

Вестник

Курской государственной
сельскохозяйственной
академии

Теоретический
и научно-практический журнал

Основан в 2008 г.

№ 8 · 2024

Периодичность издания – 9 номеров в год

Учредитель: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова» (Курский ГАУ)

ISSN 1997-0749

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 на сайте «Объединенного каталога «Пресса России» www.pressa-rf.ru 82460. Приглашаем авторов и читателей оформить подписку на журнал «Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии».

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 02.12.2024.

Дата выхода в свет 11.12.2024.

Тираж 500 экз. Свободная цена.

Отпечатано в типографии издательства Курского ГАУ.

Адрес редакции, издателя, типографии: 305021, г. Курск, ул. К. Маркса, 70.

Тел. 8 (951) 333-03-60.

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

Официальный сайт: journal.kgsha.ru

Дизайн и компьютерная верстка
Перелыгиной Е.П.

© Курский ГАУ, 2024

Журнал «Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии» входит в Перечень рецензируемых научных изданий (по состоянию на 08.10.2024), в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, по научным специальностям и соответствующим им отраслям науки:

4.1. Агрономия, лесное и водное хозяйство

- 4.1.1. Общее земледелие и растениеводство (сельскохозяйственные науки),
- 4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений (сельскохозяйственные науки),
- 4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений (сельскохозяйственные науки),
- 4.1.4. Садоводство, овощеводство, виноградарство и лекарственные культуры (сельскохозяйственные науки),
- 4.1.4. Садоводство, овощеводство, виноградарство и лекарственные культуры (биологические науки),
- 4.1.5. Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика (сельскохозяйственные науки)

4.2. Зоотехния и ветеринария

- 4.2.1. Патология животных, морфология, физиология, фармакология и токсикология (ветеринарные науки),
- 4.2.1. Патология животных, морфология, физиология, фармакология и токсикология (биологические науки),
- 4.2.3. Инфекционные болезни и иммунология животных (ветеринарные науки),
- 4.2.4. Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и производства продукции животноводства (сельскохозяйственные науки)

5.2. Экономика

- 5.2.3. Региональная и отраслевая экономика (экономические науки),
- 5.2.6. Менеджмент (экономические науки)

В итоговом распределении журналов Перечня ВАК по категориям К1, К2, К3 в 2023 году журнал «Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии» отнесен к категории К2.

Главный редактор

Солошенко В.М., д.с.-х.н., проф., главный редактор издательства Курского ГАУ (г. Курск)

Члены редакционной коллегии

Акименко А.С., д.с.-х.н., ведущий научный сотрудник лаборатории севооборотов и адаптивных агротехнологий ФГБНУ «Курский ФАНЦ» (г. Курск)

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

Бондорина И.А., д.б.н., старший научный сотрудник, зав. отделом декоративных растений, Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина Российской академии наук (г. Москва)

Бохан А.И., д.с.-х.н., доц., зав. лабораторией биотехнологии ВНИИ лекарственных и ароматических растений (г. Москва)

Глебова И.В., д.с.-х.н., доц., зав. кафедрой общей зоотехнии Курского ГАУ (г. Курск)

Долгополова Н.В., д.с.-х.н., доц., профессор кафедры растениеводства, селекции и семеноводства Курского ГАУ (г. Курск)

Дубовик Д.В., д.с.-х.н., проф. РАН, первый заместитель директора ФГБНУ «Курский ФАНЦ» (г. Курск)

Дубовик Е.В., д.б.н., ведущий научный сотрудник ФГБНУ «Курский ФАНЦ» (г. Курск)

Енгашев С.В., акад. РАН, д.вет.н., проф. ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА им. К.И. Скрябина» (г. Москва)

Еременко В.И., д.б.н., проф., зав. кафедрой эпизоотологии, радиобиологии и фармакологии Курского ГАУ (г. Курск)

Жиляков Д.И., д.экон.н., доц., профессор кафедры бухгалтерского учета и финансов Курского ГАУ (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., руководитель НИИ экономики и организации АПК Центрально-Черноземного района – филиала ФГБНУ «Воронежский федеральный аграрный научный центр им. В.В. Докучаева» (г. Воронеж)

Засорина Э.В., д.с.-х.н., проф., профессор кафедры растениеводства, селекции и семеноводства Курского ГАУ (г. Курск)

Зюкин Д.А., к.экон.н., доцент кафедры бухгалтерского учета и финансов Курского ГАУ (г. Курск)

Кибкало Л.И., д.с.-х.н., проф., профессор кафедры частной зоотехнии Курского ГАУ (г. Курск)

Котарев А.В., д.экон.н., профессор кафедры управления и маркетинга в АПК, ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ (г. Воронеж)

Котарев В.И., д.с.-х.н., проф., зам. директора по инновациям ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии» (г. Воронеж)

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

Крапивина Е.В., д.б.н., проф., профессор кафедры эпизоотологии, микробиологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

Маланкина Е.Л., д.с.-х.н., проф., профессор кафедры овощеводства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (г. Москва)

Мамаев А.В., д.б.н., проф., профессор кафедры продуктов питания животного происхождения ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет» (г. Орел)

Масютенко Н.П., д.с.-х.н., проф., главный научный сотрудник лаборатории агропочвоведения и экологии ФГБНУ «Курский ФАНЦ» (г. Курск)

Менькова А.А., д.б.н., проф., профессор кафедры нормальной и патологической морфологии и физиологии животных ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет» (г. Брянск)

Мусьял А.В., к.экон.н., ректор Курского ГАУ (г. Курск)

Наумов М.М., д.вет.н., профессор кафедры физиологии и химии Курского ГАУ (г. Курск)

Пигорев И.Я., д.с.-х.н., проф., профессор кафедры растениеводства, селекции и семеноводства Курского ГАУ (г. Курск)

Попов В.С., д.вет.н., ведущий научный сотрудник лаборатории ветеринарной медицины и биотехнологий ФГБНУ «Курский ФАНЦ» (г. Курск)

Пронская О.Н., д.экон.н., доц., профессор Юго-Западного государственного университета (г. Курск)

Резниченко Л.В., д.вет.н., проф., профессор кафедры морфологии, физиологии, инфекционной и инвазионной патологии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ (г. Белгород)

Святова О.В., д.экон.н., доц., зав. кафедрой экономики и права Курского ГАУ (г. Курск)

Сеин О.Б., д.б.н., проф., профессор кафедры хирургии и терапии Курского ГАУ (г. Курск)

Сивак Е.Е., д.с.-х.н., доц., профессор кафедры физико-математических дисциплин и информатики Курского ГАУ (г. Курск)

Солошенко Р.В., д.экон.н., доц., профессор кафедры экономики и права Курского ГАУ (г. Курск)

Сорокопудов В.Н., д.с.-х.н., проф., ведущий научный сотрудник ВНИИ лекарственных и ароматических растений (г. Москва)

Сорокопудова О.А., д.б.н., проф., зав. отделом растительных ресурсов ВНИИ лекарственных и ароматических растений (г. Москва)

Стифеев А.И., д.с.-х.н., проф., профессор кафедры экологии, садоводства и ландшафтного проектирования Курского ГАУ (г. Курск)

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 бухгалтерского учета и финансов Курского ГАУ (г. Курск)

Харченко Е.В., д.экон.н., проф., депутат Государственной Думы (г. Москва), профессор кафедры экономики и права Курского ГАУ (г. Курск)

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

Editor-in-Chief

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

Members of the Editorial Board

Akimenko A.S., Doctor of Agricultural Sciences, Leading Researcher, Laboratory of Crop Rotation and Adaptive Agrotechnologies, Federal State Budgetary Scientific Institution "Kursk FANTS" (Kursk)

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

Bondorina I.A., Doctor of Biological Sciences, Senior Researcher, Head. Department of Ornamental Plants, Main Botanical Garden N.V. Tsitsina of the Russian Academy of Sciences (Moscow)

Bokhan A.I., Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Head of the Laboratory of Biotechnology, All-Russian Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants (Moscow)

Glebova I.V., Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Head of the Department of General Zootechnics of the Kursk State Agrarian University (Kursk)

Dolgoplova N.V., Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Plant Production, Breeding and Seed Production of the Kursk State Agrarian University (Kursk)

Dubovik D.V., Doctor of Agricultural Sciences, first deputy director, Professor of the Russian Academy of Sciences (RAS), Federal State Budgetary Institution "Kursk Federal Agrarian Scientific Center" (Kursk)

Dubovik E.V., Doctor of Biological Sciences, Leading Researcher, Federal State Budgetary Scientific Institution "Kursk FARC" (Kursk)

Engashev S.V., Academician of the Russian Academy of Sciences (RAS), Doctor of Veterinary Sciences, Professor FSBEI of HE "Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology - MVA named after K.I. Scriabin" (Moscow)

Eremenko V.I., Doctor of Biological Sciences, Prof., Head. Department of Epizootology, Radiobiology and Pharmacology, of the Kursk State Agrarian University (Kursk)

Zhilyakov D.I., Doctor of Economics in Economics, Associate Professor, Professor of the Department of Accounting and Finance of the Kursk State Agrarian University (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)

Zakchevsky V.G., Academician of the Russian Academy of Sciences (RAS), Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of the Research Institute of Economics and Organization of the Agroindustrial Complex of the Central Chernozem Region – a branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Voronezh Federal Agrarian Research Center named after V.V. Dokuchaev (Voronezh)

Zasorina E.V., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor Department of Plant Growing, Breeding and Seed Production of the Kursk State Agrarian University (Kursk)

Zyukin D.A., Candidate of Economics, Associate Professor, Department of Accounting and Finance of the Kursk State Agrarian University (Kursk)

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

Kotarev A.V., Doctor of Economics Ph.D., Professor of the Department of Management and Marketing in the Agroindustrial Complex, Voronezh State Agrarian University (Voronezh)

Kotarev V.I., Doctor of Agricultural Sciences n., prof., deputy. Director for Innovation, Federal State Budgetary Institution "All-Russian Research Veterinary Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy" (Voronezh)

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)

Krapivina E.V., Doctor of Biological Sciences, Professor, Department of Epizootology, Microbiology, Parasitology and Veterinary and Sanitary Expertise, Bryansk State Agrarian University

Malankina E.L., Doctor of Agricultural Sciences, Prof., Professor of the Department of Vegetable Growing, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education RGAU-MSHA named after K.A. Timiryazev (Moscow city)

Mamaev A.V., Doctor of Biological Sciences, Prof., Professor of the Department of Animal Origin Foods, FSBEI HE "Oryol State Agrarian University" (Orel)

Masyutenko N.P., Doctor of Agricultural Sciences, Professor Chief Researcher, Laboratory of Agrosoil Science and Ecology Federal State Budgetary Institution "Kursk Federal Agrarian Scientific Center" (Kursk)

Menkova A.A., Doctor of Biological Sciences, Professor, Professor of the Department of Normal and Pathological Morphology and Physiology of Animals, FGBOU HE "Bryansk State Agrarian University" (Bryansk)

Musyal A.V., Candidate of Economic Sciences, Rector of the Kursk State Agrarian University (Kursk)

Naumov M.M., Doctor of Veterinary Sciences, Professor Department of Physiology and Chemistry of the Kursk State Agrarian University (Kursk)

Pigorev I.Ya., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of the Department of Plant Production, Breeding and Seed Production of the Kursk State Agrarian University (Kursk)

Popov V.S., Doctor of Vet. (Dr.), Leading Researcher, Laboratory of Veterinary Medicine and Biotechnology, Federal State Budgetary Scientific Institution "Kursk FANTS" (Kursk)

Pronskaya O.N., Doctor of Economics, professor at Southwestern State University (Kursk)

Reznichenko L.V., Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Professor of the Department of Morphology, Physiology, Infectious and Invasive Pathology, Belgorod State Agrarian University (Belgorod)

Svyatova O.V., Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Economics and Law, of the Kursk State Agrarian University (Kursk)

Sein O.B., d.b.s., professor, professor of the Department of Surgery and Therapy of the Kursk State Agrarian University (Kursk)

Sivak E.E., Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Physical and Mathematical disciplines and computer science of the Kursk State Agrarian University (Kursk)

Soloshenko R.V., Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Economics and Law of the Kursk State Agrarian University (Kursk)

Sorokopudov V.N., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Leading Researcher, All-Russian Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants (Moscow)

Sorokopudova O.A., Doctor of Biological Sciences, Prof., Head of the Department of Plant Resources, All-Russian Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants (Moscow)

Stifeev A.I., Doctor of Agricultural Sciences, Prof., Professor of the Department of Ecology, Horticulture and Landscape Design of the Kursk State Agrarian University (Kursk)

Turusov 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 Accounting and Finance of the Kursk State Agrarian University (Kursk)

Kharchenko E.V., Doctor of Economics, Prof., Deputy of the State Duma (Moscow), Professor of Economics and Law of the Kursk State Agrarian University (Kursk)

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

СОДЕРЖАНИЕ

4.1. АГРОНОМИЯ, ЛЕСНОЕ И ВОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО

4.1.1. Общее земледелие и растениеводство (сельскохозяйственные науки)

Засорина Э.В., Крмарицкая Е.И. Агроботаника сортов картофеля и их пригодность к переработке	6
Недбаев В.Н., Чулков Н.В., Авдеев Ф.В., Токарев А.В., Лазутин И.О. Стратегия перехода от отвальной к безотвальной и поверхностной обработке почвы в России до середины первой половины XX века	11

4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений (сельскохозяйственные науки)

Меркулов А.В., Долгополова Н.В. Влияние биопрепаратов на сортовые качества озимой пшеницы в условиях Центрального Черноземья	20
Новик Н.В., Лебедев А.А., Анишко М.Ю., Якуб И.А. Результаты скрининга коллекционного материала люпина желтого по аминокислотному составу белка семян	28
Окашева Н.А., Большух Т.В., Красников С.Н., Воронкова Е.Г., Сафонова О.В. Накопление тяжелых металлов перспективными сортами и гибридами картофеля	32
Савин П.С., Бохан А.И. Селекция копеечника альпийского (<i>Hedysarum alpinum</i> L.) на высокое содержание биологически активных веществ методом <i>in vitro</i>	38

4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений (сельскохозяйственные науки)

Азаренко Ю.А. Агроэкологическая оценка содержания бора и легкорастворимых солей в почвах солонцового комплекса Омского Прииртышья	43
Комарицкая Е.И., Засорина Э.В., Ткаченко Г.А. Эффективность использования микробных биопрепаратов на озимой пшенице	50
Невенчанная Н.М., Шаяхметов М.Р., Шойкин О.Д. Использование вегетационных индексов и цифровых технологий при прогнозировании урожая яровой пшеницы в условиях лесостепной и степной зон Омской области	56

4.1.4. Садоводство, овощеводство, виноградарство и лекарственные культуры (сельскохозяйственные науки)

Донских В.Г., Симахин М.В., Глинюк Т.А., Ладыженская О.В., Крючкова В.А. Эффективность способов получения посадочного материала у сортов клюквы крупноплодной (<i>Vaccinium macrocarpon</i> Aiton)	63
Антоненко В.В., Зубков А.В., Довгилевич А.В., Соловьев А.В., Поликарпов А.С. Изменение скорости разложения имидаклоприда и лямбда-цигалотрина при их совместном применении с фунгицидом кумир, СК на яблоне	68
Ладыженская О.В., Симахин М.В., Донских В.Г., Папугин В.Р. Сравнение универсальных удобрений и удобрений пролонгированного действия при выращивании саженцев жимолости съедобной (<i>Lonicera edulis</i> Turcz.) в условиях Московской области	76

4.1.4. Садоводство, овощеводство, виноградарство и лекарственные культуры (биологические науки)

Аль Сайди Ахмед Ф.Ш., Нерябова Е.С., Усачев М.Н., Коцарева Н.В. Биохимический состав томатов при использовании биогуруса	82
Орехов Д.Е., Нерябова Е.С., Усачев М.Н., Коцарева Н.В. Сравнительный биохимический анализ плодов яблони Антоновка обыкновенная в зависимости от региона произрастания	86

4.1.5. Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика (сельскохозяйственные науки)

Попова В.В., Корчевская Ю.В., Троценко И.А. Влияние реконструкции оросительной сети на показатели состояния агрогеосистемы	91
--	----

4.2. ЗООТЕХНИЯ И ВЕТЕРИНАРИЯ

4.2.1. Патология животных, морфология, физиология, фармакология и токсикология (ветеринарные науки)

Анденко В.И., Толкачев В.А., Коломийцев С.М. Заживление гнойно-некротических язвенных поражений тканей пальцев у коров при лечебно-профилактических обработках копытными дезинфектантами	97
Козлова С.В., Друзь Е.А., Шмакова Я.А. Гистоструктура некоторых органов белых мышей при биомоделировании гаффской болезни	104
Толкачев В.А., Эверстова Е.А., Ванина Н.В. Влияние суставной патологии у поросят на откорме в форме гнойных синовитов на клинко – лабораторные показатели	111

4.2.1. Патология животных, морфология, физиология, фармакология и токсикология (биологические науки)

Еременко В.И., Дзагуров Б.А., Бадоев Х.Х. Использование бентонита свиньями в качестве энтеросорбента по отношению к тяжелым металлам	117
Сеин О.Б., Швец Г.И., Яшикин Д.А. Комплексная терапия при субклиническом мастите у коров	121
Савичи К.А., Трубников Д.В., Трубникова Е.В., Белоус А.С., Эпова Е.Ю. Влияние наследственности, экологических условий и аллергенов на возникновение атопической экземы у собак	127
Еременко В.И., Лысых А.А., Стасенкова Ю.В. Показатели естественной резистентности и общих иммуноглобулинов у лактирующих коров, полученных от быков линий Рефлекшн Соверинг и Вис Айдиал	135
Сеин О.Б., Коломийцев С.М., Желейкин Р.А. Биохимический статус у кроликов после скормливания отходов биопроизводства	140

4.2.4. Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и производства продукции животноводства (сельскохозяйственные науки)

Самбулов Н.В. Продуктивные качества коров с разными индексами постоянства лактации	145
Ефанова А.Б., Кибкало Л.И., Бугаев С.П., Сидорова Н.В. Продуктивные показатели и воспроизводительные функции коров айрширской и голштинской пород	152
Косов А.В., Походня Г.С. Повышение воспроизводительной функции свиноматок при использовании кормовой добавки «Элевит»	157
Панфилова Г.И., Левандовская А.В. Влияние азотсодержащей кормовой добавки на молочную продуктивность коров	162
Морозова Н.И., Вершинев П.С., Мусаев Ф.А., Косухин А.В. Молочная продуктивность коров джерсейской породы в зависимости от линейной принадлежности	166
Кибкало Л.И., Острикова Е.Н. Дегустационная оценка качества мяса кастрированных бычков голштинской породы	171
Долгополова Н.В. Процесс заготовки зерносеяна с использованием биологических препаратов	175

5.2. ЭКОНОМИКА

5.2.3. Региональная и отраслевая экономика (экономические науки)

Векленко В.И., Малахов А.В., Солошенко Р.В. Организация переработки сои	184
Зюкин Д.В., Желяков Д.И. Оценка демографического и трудового потенциала Центрально-Чернозёмного региона	188
Скрипкина Е.В., Латышева З.И., Салтик И.П., Плехуткина Ю.В., Малахова С.В., Зюкин Д.А. Социально-экономические проблемы сельской местности как препятствие к переходу к инновационно-инвестиционной модели развития аграрного производства	197
Дубовицкий А.А., Климентова Э.А., Евдокимова Е.А. Тенденции и факторы инновационного развития сельского хозяйства	203
Винничук Л.Б., Селик Н.Л. Изменения эффективности сельскохозяйственных организаций на этапах трансформации	211
Зарук Н.Ф., Лю Шуньсинь Развитие органического сельского хозяйства Китая с использованием цифровых технологий	216
Климентова Э.А., Фролов И.В. Особенности кооперационных процессов в региональном сельском хозяйстве	221
Плахуткина Ю.В., Пасечко В.В., Уварова М.Н., Заикина М.А., Воронич О.С. Исследование ресурсного потенциала региона в разрезе ключевых видов экономической деятельности	229
Никольский Я.С. Кадровый дефицит молодежи в сельском хозяйстве: проблема и вызовы для конкурентоспособности АПК	235
Павлов А.Ю., Желяков Д.И. Оценка реализации государственных программ развития сельских территорий	242
Скрипкина Е.В., Суслов С.А., Михайлов О.В. Оценка состояния сельского хозяйства в регионах ЦФО с позиции влияния на экономическое развитие	249
Векленко В.И., Долгополов А.В. Современное состояние и направления совершенствования организационно-экономического механизма регулирования инвестиционной деятельности в свеклосахарном подкомплексе АПК региона	256

CONTENT

4.1. AGRONOMY, FORESTRY AND WATER MANAGEMENT

4.1.1. General agriculture and crop production (agricultural sciences)

Zasorina E.V., Krmaritskaya E.I. Agrobiology of potato varieties and their suitability for processing	6
Nedbaev V.N., Chulkov N.V., Avdeev F.V., Tokarev A.V., Lagutin I.O. Strategy of transition from moldboard to non-moldboard and surface tillage in Russia until the middle of the first half of the twentieth century	11

4.1.2. Plant breeding, seed production and biotechnology (agricultural sciences)

Merkulov A.V., Dolgoplova N.V. Effects of biopreparation on varietal qualities of winter wheat in the conditions of the Central Black Earth Region	20
Novik N.V., Lebedev A.A., Anishko M.Yu., Yakub I.A. Results of screening of collection material of yellow lupine by amino acid composition of seed protein	28
Okasheva N.A., Bolbukh T.V., Krasnikov S.N., Voronkova E.G., Safonova O.V. Accumulation of heavy metals by promising potato varieties and hybrids	32
Savin P.S., Bokhan A.I. Selection of alpine sweetvetch (<i>Hedysarum alpinum</i> L.) for high content of biologically active substances by in vitro method	38

4.1.3. Agrochemistry, agrosol science, plant protection and quarantine (agricultural sciences)

Azarenko Yu.A. Agroecological assessment of the content of boron and easily soluble salts in the soils of the solonetz complex of the Omsk Irtysh region	43
Komaritskaya E.I., Zasorina E.V., Tkachenko G.A. Efficiency of using microbial biopreparations on winter wheat	50
Nevenchannaya N.M., Shayakhmetov M.R., Shoikin O.D. Use of vegetation indices and digital technologies in forecasting the yield of spring wheat in the forest-steppe and steppe zones of the Omsk region	56

4.1.4. Horticulture, vegetable growing, viticulture and medicinal crops (agricultural sciences)

Donskikh V.G., Simakhin M.V., Glinyuk T.A., Ladyzhenskaya O.V., Kryuchkova V.A. Efficiency of methods for obtaining planting material for large-fruited cranberry varieties (<i>Vaccinium macrocarpon</i> Aiton)	63
Antonenko V.V., Zubkov A.V., Dovgilevich A.V., Soloviev A.V., Polikarpov A.S. Change in the rate of decomposition of imidacloprid and lambda-cyhalothrin when they are used together with the fungicide kumir, SK on apple trees	68
Ladyzhenskaya O.V., Simakhin M.V., Donskikh V.G., Pashutin V.R. Comparison of universal fertilizers and prolonged-release fertilizers in growing seedlings of edible honeysuckle (<i>Lonicera edulis</i> Turcz.) in the conditions of the Moscow region	76

4.1.4. Horticulture, vegetable growing, viticulture and medicinal crops (biological sciences)

Al Saidi Ahmed F.Sh., Neryabova E.S., Usachev M.N., Kotsareva N.V. Biochemical composition of tomatoes using vermicompost	82
Orekhov D.E., Neryabova E.S., Usachev M.N., Kotsareva N.V. Comparative biochemical analysis of Antonovka apple fruits depending on the growing region	86

4.1.5. Land reclamation, water management and agrophysics (agricultural sciences)

Popova V.V., Korchevskaya Yu.V., Trotsenko I.A. The Impact of Reconstruction of the Irrigation Network on the Indicators of the State of the Agroecosystem	91
---	----

4.2. ANIMALS AND VETERINARY

4.2.1. Animal pathology, morphology, physiology, pharmacology and toxicology (veterinary sciences)

Andenko V.I., Tolkachev V.A., Kolomiitsev S.M. Healing of purulent-necrotic ulcerative lesions of finger tissues in cows with therapeutic and prophylactic treatments with hoof disinfectants	97
Kozlova S.V., Druz E.A., Shmakova Ya.A. Histostructure of some organs of white mice in biomodeling of Haff disease	104
Tolkachev V.A., Everstova E.A., Vanina N.V. The influence of joint pathology in fattening piglets in the form of purulent synovitis on clinical and laboratory parameters	111

4.2.1. Animal pathology, morphology, physiology, pharmacology and toxicology (biological sciences)

Eremenko V.I., Dzagurov B.A., Badoev H.H. Use of bentonite by pigs as an enterosorbent in relation to heavy metals	117
Sein O.B., Shvets G.I., Yashkin D.A. Complex therapy for subclinical mastitis in cows	121
Savchits K.A., Trubnikov D.V., Trubnikova E.V., Belous A.S., Epova E.Yu. The influence of heredity, environmental conditions and allergens on the occurrence of atopic eczema in dogs	127
Eremenko V.I., Lysykh A.A., Stasenkov Yu.V. Indicators of natural resistance and total immunoglobulins in lactating cows obtained from bulls of the Reflection Sovering and Vis Ideal lines	135
Sein O.B., Kolomiitsev S.M., Zheleikin R.A. Biochemical status in rabbits after feeding with bioproduction waste	140

4.2.4. Private zootechnics, feeding, feed preparation and livestock production technologies (agricultural sciences)

Samburov N.V. Productive qualities of cows with different indices of lactation constancy	145
Efanova A.B., Kibkalo L.I., Bugaev S.P., Sidorova N.V. Productive indicators and reproductive functions of cows of the Ayrshire and Holstein breeds	152
Kosov A.V., Pokhodnya G.S. Increasing the reproductive function of sows using the feed additive "Elevit"	157
Panfilova G.I., Levandovskaya A.V. Effect of nitrogen-containing feed additive on milk productivity of cows	162
Morozova N.I., Vershnev P.S., Musaev F.A., Kosukhin A.V. Milk productivity of Jersey cows depending on their lineage	166
Kibkalo L.I., Ostrikova E.N. Tasting evaluation of meat quality of castrated Holstein bulls	171
Dolgoplova N.V. Process of harvesting grain silage using biological preparations	175

5.2. ECONOMY

5.2.3. Regional and sectoral economics (economic sciences)

Veklenko V.I., Malakhov A.V., Soloshenko R.V. Organization of soybean processing	184
Zyukin D.V., Zhilyakov D.I. Assessment of the demographic and labor potential of the Central Black Earth Region	188
Skrupkina E.V., Latysheva Z.I., Salyk I.P., Plakhutina Yu.V., Malakhova S.V., Zyukin D.A. Socio-economic problems of rural areas as an obstacle to the transition to the innovation-investment model of agricultural production development	197
Dubovitsky A.A., Klimentova E.A., Evdokimova E.A. Trends and factors of innovative development of agriculture	203
Vinnichuk L.B., Smelik N.L. Changes in the efficiency of agricultural organizations at the stages of transformation	211
Zaruk N.F., Liu Shunxin Development of organic agriculture in China using digital technologies	216
Klimentova E.A., Frolov I.V. Features of cooperation processes in regional agriculture	221
Plakhutina Yu.V., Pasechko V.V., Uvarova M.N., Zaikina M.A., Voronich O.S. Study of the resource potential of the region in the context of key types of economic activity	229
Nikolsky Ya.S. Shortage of young people in agriculture: problem and challenges for competitiveness of the agro-industrial complex	235
Pavlov A.Yu., Zhilyakov D.I. Evaluation of the implementation of state programs for the development of rural areas	242
Skrupkina E.V., Suslov S.A., Mikhailov O.V. Assessment of the state of agriculture in the regions of the Central Federal District from the standpoint of influence on economic development	249
Veklenko V.I., Dolgoplov A.V. Current state and directions for improving the organizational and economic mechanism for regulating investment activities in the sugar beet subcomplex of the regional agro-industrial complex	256

УДК 631.526.32:635.21:664

АГРОБИОЛОГИЯ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ И ИХ ПРИГОДНОСТЬ К ПЕРЕРАБОТКЕ

ЗАСОРИНА Э.В.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры растениеводства, селекции и семеноводства Курского ГАУ; e-mail: zasorinaelza@yandex.ru; тел. 89207355570.

КОМАРИЦКАЯ Е.И.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры растениеводства, селекции и семеноводства Курского ГАУ; e-mail: komr-sxa2@yandex.ru; тел. 89202655999.

Реферат. В работе рассматриваются средне - раннеспелые сорта отечественной и иностранной селекции, их особенности при возделывании в условиях Центрального Черноземья. Из экспериментальных сортов максимальное число клубней в клубневом гнезде было отмечено в сортах Джелли (9) и Азарт (8), но у сорта Джелли число крупных клубней было 4 и 2 мелких, а у отечественного сорта Азарт 6 крупных и 1 мелкий. Наибольшая масса клубневого гнезда была также выделена в этих сортах: Азарт (750 г) и Джелли (700 г), а масса среднего клубня, соответственно, для сортов Шарвари Пирошка (93 г), Восторг и Азарт (90 и 94 г). В среднем за 3 года исследований максимальная урожайность сформировалась для сорта Азарт и была равна 30 т/га. Прибавка по отношению к контрольному сорту Метеор составила 9,2 т/га или 44,2 %. Хороший результат показал сорт Джелли. Урожайность 28 т/га, прибавка соответственно 7,2 т/га или 34,6 %. Максимальная товарность отмечена для сортов Василек и Восторг (100 %). Для сорта картофеля Азарт товарность равна 88 % при максимальном коэффициенте размножения 7/12, что важно в семеноводстве картофеля. Самое высокое содержание крахмала отмечено для сорта Джелли 14,3 %, а также для сортов Азарт и Шарвари Пирошка (13,5-13,6 %) против 13,8 % у контрольного сорта Метеор. Определение кулинарного типа сортов было проведено в соответствии с международной классификацией столовых качеств картофеля: А – салатный картофель, В – для приготовления супов и гарниров; С – картофелепродукты (чипсы, сухое пюре); Д – для переработки на крахмал и на корм скоту. На основании дегустации был присвоен кулинарный тип В отечественным сортам Метеор, Василек и Восторг, смешанный тип ВС венгерскому сорту Шарвари Пирошка и тип С отечественному сорту Азарт и немецкому сорту Джелли.

Ключевые слова: картофель, урожайность, структура и качество урожая, кулинарная оценка, дегустация.

AGROBIOLOGY OF POTATO VARIETIES AND THEIR SUITABILITY FOR PROCESSING

ZASORINA E.V.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Plant Breeding, Breeding and Seed Production of Kursk State Agrarian University; e-mail: zasorinaelza@yandex.ru; tel. 89207355570.

KOMARITSKAYA E.I.,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Plant Breeding, Breeding and Seed Production of Kursk State Agrarian University; e-mail: komr-sxa2@eandex.ru; tel. 89202655999.

Essay. The paper considers medium-early ripening varieties of domestic and foreign breeding, their features when cultivated in the conditions of the Central Chernozem region. Of the experimental varieties, the maximum number of tubers in the tuber nest was noted in the Jelly (9) and Azart (8) varieties, but the Jelly variety had 4 and 2 small tubers, and the domestic Azart variety had 6 large and 1 small. The largest mass of the tuberous nest was also isolated in these varieties: Excitement (750 g) and Jelly (700 g), and the mass of the average tuber, respectively, for the varieties Sharvari Piroshka (93 g), Delight and Excitement (90 and 94 g). On average, over 3 years of research, the maximum yield was formed for the Azart variety and was equal to 30 t/ha. The increase in relation to the controlled Meteor variety was 9.2 t/ha or 44.2%. The Jelly variety showed a good result. The yield is 28 t/ha, an increase of 7.2 t/ha or 34.6%, respectively. The maximum marketability is noted for Cornflower and Delight varieties (100%). For the Azart potato variety, the marketability is 88% with a maximum reproduction coefficient of 7/12, which is important in potato seed production. The highest starch content was noted for the Jelly variety 14.3%, as well as for the Azart and Sharvari Piroshka varieties (13.5-13.6%), compared to 13.8% for the control Meteor variety. The definition of the culinary type of varieties was carried out in accordance with the international classification of potato table qualities: A - salad potatoes, B – for making soups and side dishes; C – potato products (chips, dry puree); D – for processing into starch and livestock feed.

Based on the tasting, culinary type B was assigned to the domestic varieties Meteor, Cornflower and Delight, mixed type VS to the Hungarian variety Sharvari Piroshka and type C to the domestic variety Azart and the German variety Jelly.

Keywords: potatoes, yield, structure and quality of the crop, culinary assessment, tasting.

Новый Федеральный проект «Развитие овощеводства и картофелеводства» предусматривает рост производства картофеля в организованном секторе РФ к 2025 г. по сравнению с 2020 г. на 15%, до 7,83 млн т., а к 2030 г. на 20%, т.е. довести до 8,15 млн т. [5].

Согласно данным Росстата, в 2023 г. посевная площадь под картофель составляла 1,32% от общей структуры посевной площади сельскохозяйственных культур. Несмотря на сокращение посевных площадей на 13 тыс. га в прошлом году, урожай картофеля вырос на 9%, достигнув 20,5 млн т. при увеличении урожайности до 190 ц/га [1].

По размерам посевных площадей под картофелем Курская область заняла 54 место среди российских регионов (82-84 тыс. га). Урожайность картофеля в Курской области колеблется по годам в пределах от 75 до 145 ц/га. Из СХП и КФХ наибольшими площадями отличаются Кореневский (910,7 га; валовой сбор 42,5 тыс. т.; урожайность 46,7 т/га) и Хомутовский (соответственно: 170 га; 10,3 тыс.т.; 60,7 т/га) районы Курской области. В остальных районах площади под картофелем не превышают 2-52 га при урожайности 12,3 – 28,6 т/га. Картофель в области в основном возделывают в личных подсобных хозяйствах (85 тыс. га) [2].

Относительно новая отрасль для России - это переработка картофеля. По данным Росстата, производство переработанного и консервированного картофеля увеличилось более чем в два раза с 2017 г. по 2022 г., достигнув 372 тыс. т. За 10 месяцев 2023 г. было произведено более 350 тыс. т. продукции [7].

С начала реализации подпрограммы «Развитие селекции и семеноводства картофеля в Российской Федерации» ФНТП развития сельского хозяйства на 2017–2025 гг. зарегистрировано 29 новых отечественных конкурентоспособных сортов картофеля (как столовых, так и пригодных для переработки). Отечественные селекционные достижения сопоставимы с иностранными аналогами, а по некоторым показателям — например, продуктивности и устойчивости к заболеваниям — их превосходят. Благодаря эффективному взаимодействию с промышленными партнерами уже удалось достичь значительных результатов, как в селекционной деятельности, так и в продвижении отечественных сортов на потребительский рынок. Так, в различных торговых сетях, включая Вкус Вилл и Перекресток, используют отечественные сорта картофеля Василек, Северное сияние, Варяг, Надежда, Люкс, Казачок и другие сорта картофеля [6].

В 2023 г. было много инвестиционных проектов в области переработки. Например, компания

«Ви Фрай» построила корпуса для второй производственной линии по переработке картофеля в ОЭЗ «Липецк» с мощностью около 100 тыс. т. продукции в год. Компания PepsiCo завершила строительство завода по производству картофельных чипсов в Новосибирской области, мощностью в 260 т. продукции в сутки и стоимостью около 12 млрд руб. Агрохолдинг «Мираторг» и сеть быстрого питания «Вкусно – и точка» планируют инвестировать дополнительно 5,7 млрд руб. (исначальная стоимость проекта - 11,8 млрд руб.) в расширение производственных мощностей по переработке картофеля в Орловской области [1].

Переработка картофеля предлагает производителю хорошие перспективы, обеспечивая стабильные рынки сбыта, стабильные цены для производителей сырья и высокую рентабельность конечного продукта, так как существует высокий спрос на такие продукты, как картофель фри, чипсы и снеки [4]. Наши многие сорта, выращенные в условиях Центрального Черноземья, также пригодны для переработки на чипсы [3].

Проблема производства картофеля в Центральном Черноземье сводится к увеличению производства экологически безопасных сортов картофеля с наименьшими затратами и наибольшей экономической эффективностью и целенаправленной их переработке на картофелепродукты.

Цель исследований – изучить агробиологические особенности отечественных и иностранных сортов картофеля и их пригодность к переработке.

Задачи исследований:

1. Изучить сорта картофеля, используемые в опыте;
2. Проанализировать продуктивность сортов картофеля по вариантам опыта;
3. Выявить направления переработки у изученных сортов картофеля с учетом их кулинарной оценки;
4. Дать экономическую эффективность данных сортов картофеля.

Схема опыта:

1. Метеор (Россия) – контроль
2. Василек (Россия)
3. Восторг (Россия)
4. Азарт (Россия)
5. ШарвариПирошка (Венгрия)
6. Джелли (Германия)

Методика проведения научных исследований. Исследования проводили в 2021-2023 гг. на выщелоченном черноземе на опытных делянках ООО «Курск-Агро-Актив» Курского района, ООО «Фермер Лагутин» Кореневского района Курской области. Предшественник озимая пшеница; посадка – третья декада апреля; уборка – третья декада ав-

густа. Площадь 1 делянки - 60 м² (2,1 м х 28,5 м). Площадь учетной делянки – 55 м²; повторность трехкратная; Основные учеты были проведены нами за период вегетации. Для средне-раннеспелых сортов он равен 70 дням. Для обработки от колорадского жука и проволочника применяли серию препаратов Командор. При проведении исследований применяли общепринятые методики и ГОСТы.

На опытном участке, где проводились наши исследования, были отобраны почвенные образцы до посадки картофеля (осенью 2020 г.). По результатам обследования установлено, что обеспеченность подвижными формами азота составляет: 108,8-127,4 мг/кг почвы (низкая обеспеченность); фосфора: 150-250 мг/кг (среднее и повышенное содержание); калия: 140-228 мг/кг почвы (высокая и очень высокая обеспеченность) в слое 0-20 и 20-40 см, соответственно. Данные реакции солевой вытяжки (рН) способствуют благоприятному развитию картофеля (5,0 в слое 0-20 см - близкая к нейтральной; 5,4 в слое 20-40 см – нейтральная).

Дадим характеристики изученным сортам. Все сорта средне-раннеспелые, но их назначение отличается друг от друга. Сорт Метеор, взятый нами за контроль, выведен с целью получения ранней продукции. Сорт Азарт относится к этой же группе. Сорт Василек был выведен для диетического питания, он имеет синевато-фиолетовую мякоть по окраске, что способствуют, по мнению авторов, задержке образования клеток с нарушенным обменом веществ (сахарный диабет, рак). Сорт Восторг выведен оригинаторами как специальный сорт для переработки на картофелепродукты (хрустящий картофель, фри, сухое картофельное пюре). Первые 4 сорта (в том числе и контрольный сорт) выведены Федеральным исследовательским центром картофелеводства имени Лорха. Сорта Метеор, Василек

и Восторг районированы по ЦЧР, а сорт Азарт является перспективным сортом. Все сорта устойчивы к раку и картофельной нематоде (исключение сорт Восторг). Полностью устойчив к полевому фитофторозу сорт Азарт, остальные сорта поражаются фитофторозом (средне устойчивые). Новыми перспективными сортами являются также сорта Шарвари Пирошка (Венгрия) и Джелли (Германия). Все сорта столовые, исключение составляет сорт Азарт, который является универсальным по использованию.

Приводим некоторые результаты исследований. Показатели вегетативной массы в среднем за вегетационный период 2021-2023 гг. даны в таблице 1.

Самым высокорослым был сорт Метеор (62 см), взятый нами за контроль. Отечественные сорта Василек, Восторг и Азарт имели высоту кустов от 56 до 58 см, а сорта иностранной селекции были низкорослыми - 50 -54 см.

Наиболее облиственным был сорт Восторг (80 шт./куст), а менее облиственным сорт немецкой селекции Джелли (64 шт./куст). Но листья у сорта Восторг были мелкими, а число стеблей равное 4, отсюда средний показатель массы ботвы равный 420 г.

Максимальная масса ботвы была отмечена нами на сорте Азарт, при среднем числе листьев (76 шт.), но максимальном числе стеблей (5 шт.). Для контрольного сорта Метеор характерны крупные листья. Поэтому при среднем числе листьев (78 шт.) на кусте и самом низком числе стеблей (3 шт.) он имел самую большую площадь листьев на кусте равную 0,8 м²/куст (таблица 1). Остальные сорта, кроме сорта Василек, имели равную площадь листьев на куст (0,7 м²/куст).

Показатели фотосинтетической деятельности сортов картофеля даны в таблице 2.

Таблица 1 - Показатели вегетативной массы сортов картофеля, среднее за 2021-2023 гг.

Сорт	Высота куста, см	Число стеблей, шт./куст	Листья, шт./куст	Масса сырой ботвы, г	Масса сухой ботвы, г	С листьев, м ² /куст
Метеор (контроль)	62	3	78	400	120	0,8
Василек	57	3	72	370	115	0,6
Восторг	56	4	80	420	121	0,7
Азарт	58	5	76	580	149	0,7
Шарвари Пирошка	54	4	72	480	137	0,7
Джелли	50	3	64	380	118	0,7

Таблица 2 - Показатели фотосинтетической деятельности сортов картофеля, среднее за 2021-2023 гг.

Сорт	ПЛП, тыс.м ² /га	ФПП, млн.м ² /га/сутки	ЧПФ, г/м ² /сутки
Метеор (контроль)	32,0	2,2	2,18
Василек	24,0	1,3	3,48
Восторг	28,0	1,5	3,14
Азарт	28,0	1,5	3,87
Шарвари Пирошка	28,0	1,5	3,56
Джелли	28,0	2,0	2,41

Максимальные значения площади листьев посева (ПЛП) и фотосинтетического потенциала (ФПП) отмечены нами для контрольного сорта Метеор, соответственно, 32 тыс. м²/га и 2,2 млн.м²/га/сутки, но самая низкая чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) - 2,18 г/м²/сутки, что связано с затемнением нижних листьев кустов во время вегетации.

Все остальные сорта имели более высокие значения ЧПФ, от 2,41 (Джелли) до 3,84 г/м²/сутки (Азарт). Сорт венгерской селекции Шарвари Пирошка также отличался высокими значениями чистой продуктивности фотосинтеза (ЧПФ), равной 3,56 г/м²/сутки.

Минимальное число клубней в клубневом гнезде было у сорта Метеор – 6 штук, причем 4 крупных, 2 средних и 1 мелкий. Из экспериментальных сортов максимальное число клубней в клубневом гнезде было отмечено в сортах Джелли (9) и Азарт (8), но у сорта Джелли число крупных клубней было 4 и 2 мелких, а у отечественного сорта Азарт 6 крупных и 1 мелкий.

Отечественные сорта Василек и Восторг имели по 5 и 6 крупных клубней, а мелкие клубни в их клубневом гнезде отсутствовали.

Максимальная масса клубневого гнезда была отмечена в сортах Азарт (750 г) и Джелли (700 г). Максимальная масса среднего клубня была характерна для сортов Шарвари Пирошка (93 г) и отечественных сортов Восторг и Азарт (90-94 г).

Биологическая урожайность сортов картофеля дана в таблице 3.

Максимальная урожайность по всем сортам была отмечена в 2023 г. Выделились сорта Азарт – 33,0 т/га и Джелли – 31,5 т/га. Все прибавки существенные (выше значений НСР₀₅). Первенство за

этими сортами сохранялось в течение 3 лет исследования. В среднем за 3 года исследования по этим сортам мы имели урожайность 30 т/га (прибавка 9,2 т/га или 44,2% по сорту Азарт) и, соответственно, 28 т/га (прибавка 7,2 т/га или 34,6 % по сорту Джелли) по отношению к контрольному сорту Метеор (20,8 т/га).

Минимальная урожайность была получена по отечественным сортам Василек (24,4 т/га) и Восторг (25,2 т/га), а также по венгерскому сорту Шарвари Пирошка (26,0 т/га).

Максимальная товарность отмечена для отечественных сортов Василек и Восторг (100 %), что связано с отсутствием в клубневом гнезде мелких клубней (массой менее 30 г). Для сорта картофеля Азарт товарность равна 88 % при максимальном коэффициенте размножения 7/12, что важно в семеноводстве картофеля.

Самое высокое содержание крахмала отмечено для сорта Джелли 14,3 %, а также для сортов Азарт и Шарвари Пирошка (13,5-13,6 %) против 13,8 % у контрольного сорта Метеор. Снижение крахмала до 13,0 и 13,4 % у сортов Василек и Восторг связано с ростом числа крупных клубней в клубневом гнезде.

Мы провели дегустацию 6 сортов картофеля после варки в течение 25 минут без соли. В основу легла оценка по 9-балльной шкале, показанная в таблице 4. В результате был присвоен определенный кулинарный тип каждому сорту картофеля.

На основании дегустации мы присвоили кулинарный тип В отечественным сортам Метеор, Василек и Восторг, смешанный тип ВС венгерскому сорту Шарвари Пирошка и тип С отечественному сорту Азарт и немецкому сорту Джелли.

Таблица 3 – Биологическая урожайность клубней сортов картофеля по годам исследования

Показатели	Сорта					
	Метеор	Василек	Восторг	Азарт	Шарвари Пирошка	Джелли
Урожайность в 2021 г., т/га	16,1	19,2	20,4	26,0	21,0	23,5
Урожайность в 2022 г., т/га	21,5	24,1	25,0	30,0	26,0	28,0
Урожайность в 2023 г., т/га	24,8	29,9	30,2	34,0	31,0	32,5
НСР ₀₅ , т/га	0,8 (2021 г.); 1,2 (2022 г.) и 1,3 (2023 г.)					
Среднее за 3 года, т/га	20,8	24,4	25,2	30,0	26,0	28,0
Прибавка, т/га	-	3,6	4,4	9,2	5,2	7,2
Прибавка, %	-	17,3	21,2	44,2	25,0	34,6

Таблица 4 - Результаты оценки столовых качеств и кулинарного типа сортов

Сорт	Целость кожуры	Плотность мякоти	Рассыпчатость мякоти	Водянистость	Потемнение мякоти после варки	Вкус	Кулинарный тип
Метеор (контроль)	9	7	7	5	7	7	В
Василек	7	7	7	5	7	7	В
Восторг	7	7	7	5	7	9	В
Азарт	9	5	5	7	5	7	С
Шарвари Пирошка	7	5	5	7	7	7	ВС
Джелли	9	5	5	7	7	9	С

Экономическую эффективность мы рассчитали для всех изученных сортов картофеля в опыте. Себестоимость 1 ц клубней изученных нами сортов ниже по сравнению с контрольным сортом Метеор (314,3-357,4 руб. против 399,0 руб. на контроле. Уровень рентабельности возрос с 100,5 % (контроль) до 123,9-154,5 %. Экономический лучший результат отмечен нами для отечественного сорта Азарт и немецкого сорта Джелли.

На основании агробиологической, кулинарной и дегустационной оценки сортов картофеля рекомендуем перерабатывающей промышленности обратить внимание на сорта Азарт (Россия), Джелли (Германия) и Шарвари Пирошка (Венгрия) для использования в индустрии питания: хрустящий картофель, фри, сухое картофельное пюре (тип С и ВС). В домашних условиях для первых и вторых блюд лучше применять сорта Василек, Восторг и Метеор (тип В).

Список использованных источников

1. Анализ рынка: Увеличение производства картофеля несмотря на сокращение площадей - Текст: электронный: [сайт]. - URL: <https://www.agroxxi.ru/analiz-rynka-selskohozjaistvennyh-tovarov/analiz-rynka-uvelichenie-proizvodstva-kartofelja-nesmotrja-na-sokraschenie-ploschadei.html> (дата обращения 14.10.2024).
2. Засорина Э.В., Прийменко Ю.М. Инновационные приемы возделывания картофеля в условиях Центрального Черноземья // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - №5. - С.47-49.
3. Комарицкая Е.И., Засорина Э.В. Агробиологическая оценка сортов картофеля для приготовления чипсов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2023. - №2. - С.46-50.
4. Калинина И.В., Руськина А.А. Современные подходы в технологии безопасной снековой продукции // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. - 2014. - № 3. - В. 2. - С. 29-36.
5. Новый ФП «Развитие овощеводства и картофелеводства» [Электронный ресурс]. URL: <https://ecfs.msu.ru/news/novyyj-fp-razvitie-ovoshhevodstva-i-kartofelevodstva> (дата обращения 12.10.2024)
6. К 2025 году Россия полностью обеспечит себя семенами картофеля. - Текст: электронный: [сайт]. - URL: <https://www.kommercant.ru> (дата обращения 12.10.2024)
7. Картофель: площади сокращаются, но производство растёт» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.sektormedia.ru> (дата обращения 12.10.2024)

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Analiz ry`nka: Uvelichenie proizvodstva kartofelya nesmotrya na sokrashhenie ploshhadej - Tekst: e`lektronny`j: [sajt]. - URL: <https://www.agroxxi.ru/analiz-rynka-selskohozjaistvennyh-tovarov/analiz-rynka-uvelichenie-proizvodstva-kartofelja-nesmotrja-na-sokraschenie-ploschadei.html> (data obrashheniya 14.10.2024).
2. Zasorina E`.V., Priymenko Yu.M. Innovacionny`e priemy` vozdel`vaniya kartofelya v usloviyax Central`nogo Chernozem`ya // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. - 2015. - №5. - S.47-49.
3. Komariczskaya E.I., Zasorina E`.V. Agrobiologicheskaya ocenka sortov kartofelya dlya prigotovleniya chipsov // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. - 2023. - №2. - S.46-50.
4. Kalinina I.V., Rus`kina A.A. Sovremenny`e podxody` v texnologii bezopasnoj sne`kovoje produkcii // Vestnik Yuzhno-Ural`skogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Pishhevy`e i biotexnologii. - 2014. - № 3. - V. 2. - S. 29-36.
5. Novy`j FP «Razvitie ovoshhevodstva i kartofelevodstva» [E`lektronny`j resurs]. URL: <https://ecfs.msu.ru/news/novyyj-fp-razvitie-ovoshhevodstva-i-kartofelevodstva> (data obrashheniya 12.10.2024)
6. K 2025 godu Rossiya polnost`yu obespechit sebya semenami kartofelya. - Tekst: e`lektronny`j: [sajt]. - URL: <https://www.kommercant.ru> (data obrashheniya 12.10.2024)
7. Kartofel`: ploshhadi sokrashhayutsya, no proizvodstvo rastet» [E`lektronny`j resurs]. URL: <https://www.sektormedia.ru> (data obrashheniya 12.10.2024)

УДК 631:51(470)

**СТРАТЕГИЯ ПЕРЕХОДА ОТ ОТВАЛЬНОЙ К БЕЗОТВАЛЬНОЙ
И ПОВЕРХНОСТНОЙ ОБРАБОТКЕ ПОЧВЫ В РОССИИ ДО СЕРЕДИНЫ ПЕРВОЙ
ПОЛОВИНЫ XX ВЕКА**

НЕДБАЕВ В.Н.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры почвоведения и общего земледелия имени проф. В.Д. Мухи, Курский ГАУ.

ЧУЛКОВ Н.В.,

аспирант кафедры почвоведения и общего земледелия имени проф. В.Д. Мухи, Курский ГАУ.

АВДЕЕВ Ф.В.,

аспирант кафедры почвоведения и общего земледелия имени проф. В.Д. Мухи, Курский ГАУ.

ТОКАРЕВ А.В.,

аспирант кафедры почвоведения и общего земледелия имени проф. В.Д. Мухи, Курский ГАУ.

ЛАГУТИН И.О.,

аспирант кафедры почвоведения и общего земледелия имени проф. В.Д. Мухи, Курский ГАУ.

Реферат. Изучена в историческом аспекте стратегия развития теоретических и практических основ системы обработки почвы. Показана роль ученых в разработке концепции основ минимизации обработки почвы. Выяснено, что до начала XX века глубину зяблевой обработки увеличивали по мере появления почвообрабатывающих орудий, а после она - дифференцируется в зависимости от почвенно-климатических условий и биологических особенностей сельскохозяйственных культур. Исторические источники свидетельствуют, что при переходе от залежной и переложной систем земледелия к паровой возникла проблема засух и защиты почв от водной и ветровой эрозий. Именно глубокая отвальная обработка по мнению основоположников генетического и агрономического почвоведения (В.В. Докучаева, П.А. Костычева и других), приводит к эрозионным процессам. Установлено, что в XX веке глубокая обработка плугом, по сравнению с мелкой и поверхностной, считалась главным агроприемом в земледелии, цель которого - ускоренная мобилизация питательных веществ почвы. Украинский фермер И.Г.Овсинский впервые в земледелии предложил поверхностную обработку почвы на стыке XIX и XX столетий. В своем имении он изобрел культиватор, обрабатывающий почву (подрезая сорняки), без оборота пласта. Большинство научных учреждений и исследователей выступили с резкой критикой выводов И.Г.Овсинского.

Ключевые слова: эволюция, эрозия, плуг, сорняки, почва, отвальная обработка, безотвальная обработка.

**STRATEGY FOR TRANSITION FROM MOLDBOARD TO NON-MOLDBOARD
AND SURFACE CULTIVATION OF SOILS IN RUSSIA BEFORE THE MIDDLE
OF THE FIRST HALF OF THE 20TH CENTURY**

NEDBAEV V.N.,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Soil Science and General Agriculture named after prof. V.D. Mukhi, Kursk SAU.

CHULKOV N.V.,

Postgraduate Student of the Department of Soil Science and General Agriculture named after prof. V.D. Mukhi, Kursk SAU.

AVDEEV F.V.,

Postgraduate Student of the Department of Soil Science and General Agriculture named after prof. V.D. Mukhi, Kursk SAU.

TOKAREV A.V.,

Postgraduate Student of the Department of Soil Science and General Agriculture named after prof. V.D. Mukhi, Kursk SAU.

LAGUTIN I.O.,

Postgraduate student of the Department of Soil Science and General Agriculture named after prof. V.D. Mukhi, Kursk SAU.

Essay. The strategy of development of theoretical and practical foundations of the soil cultivation system is studied in the historical aspect. The role of scientists in developing the concept of the foundations of minimizing soil cultivation is shown. It is found that before the beginning of the twentieth century, the depth of autumn cultivation was increased as soil-cultivating implements appeared, and after it is differentiated depending on soil and climatic conditions and biological characteristics of agricultural crops. Historical sources indicate that during the transition from fallow and shifting farming systems to steam, the problem of droughts and soil protection from water and wind erosion arose. It is deep moldboard cultivation, according to the founders of genetic and agronomic soil science (V.V. Dokuchaev, P.A. Kostychev and others), that leads to erosion processes. It has been established that in the 20th century, deep plow cultivation, compared to shallow and superficial, was considered the main agricultural technique in agriculture, the purpose of which is the accelerated mobilization of soil nutrients. Ukrainian farmer I.G. Ovsinsky was the first in agriculture to propose surface soil cultivation at the turn of the 19th and 20th centuries. In his estate, he invented a cultivator that cultivates the soil (cutting weeds) without turning the layer. Most scientific institutions and researchers have sharply criticized the conclusions of I.G. Ovsinsky.

Keywords: evolution, erosion, plow, weeds, soil, moldboard cultivation, moldboard-free cultivation.

Введение. Считается, что основным орудием в земледелии является плуг и видимо нет другого орудия, которое сыграло бы более важную роль в жизни человеческого общества. Там, где проходил плуг, со временем появлялись селения, колосились нивы, вырастали города, оживали когда-то пустынные места.

От уровня развития и усовершенствования плуга всегда зависела культура земледелия, культура человека и жизнь. К. А. Тимирязев очень емко и точно сказал, культура поля всегда шла рука об руку с культурой человека, способствуя развитию теоретических и практических основ агрономии [1]. Появление плуга с отвалом коренным образом изменило условия жизни населения, позволило значительно повысить количество, ассортимент и качество продуктов питания.

Механическая обработка почвы в полеводстве России, как ведущее звено земледелия, имела длительную и сложную эволюцию. Плужная вспашка возникла за 2-2, 5 тысячи лет до Рождества Христова (4000-4500 лет назад). Переход от мотыги к деревянному плугу (хотя и примитивному) существенно повысил производительность труда земледельца. Изготовленные на основе археологических материалов копии тогдашних деревянных плугов указывают, что при обработке ими почвы, по сравнению с мотыгой, производительность труда возрастала почти в 50 раз. Итак, возделывание почвы плугом-одно из самых весомых событий в эволюции общества, способствовавшее формированию ранних цивилизаций.

Эволюционное развитие механической обработки характеризуется доминированием плуга в полеводстве почти до конца XX века с постепенным усовершенствованием его строения и технологий возделывания культурных растений.

Русские земледельцы свято чтит и передавали из поколения в поколение многие символы: сноп-символизирует сплоченность и единство,

серп - образ труда на Земле, колос - символ народного достатка, плуг - орудие мирного труда. На сегодня, как и всегда, главная мечта всех людей планеты - перековать мечи на плуги.

В древние времена аграрии считали плуг ореолом высокого уважения и почитания. Изобретения его они связывали с творением богов и деятельностью мифических героев.

Плуг для земледельца был священным орудием. Он обладал им жилище и селения. Борозда, образованная плугом, по мнению крестьянина, надежно защищает его семью и жилище от посягательства злого духа. Борозды, проложенные плугом в Римской империи, считались нетронутыми границами между городами. И на сегодня эта традиция сохранилась: вспаханная плугом полоса почвенного покрова обозначает границу между странами.

На сегодня в европейских странах заводы выпускают очень много разных плугов, разрабатывают новые более надежные и производительные конструкции. Плуги будут иметь распространение и в дальнейшем, поскольку этих орудий у аграриев пока больше всего, а замена их на новейшие почвообрабатывающие комплексы потребует крупных финансовых ресурсов. Определенную роль при этом часто играет и аграрный консерватизм и привычка к традиционным, проверенным временем, технологиям.

На сегодня вспашка остается, как писал основоположник земледельческой механики В. П. Горячкин, самой тяжелой, самой длительной, самой дорогой работой в полеводстве. Во все времена этот способ механической обработки почвы заслуженно считался основой земледелия [2]. И первый русский агроном И.М. Ковов в 1788 г. отмечал, что пахота есть главное в земледелии дело [3].

Российский земледелец имел ряд своеобразных ритуалов прокладки плугом первой борозды в поле. В конце XIX века они выполнялись еще в По-

лесье, частично на Левобережье и Подолье, а также в Центральной России. Курские земледельцы в поле клали хлеб на расстеленный платок перед первым проходом плуга, разрезали его и все присутствующие аграрии угощались. Куряне перед первой вспашкой пекли из теста «крестики», которыми угощались в поле. На первую вспашку почти повсеместно в средней полосе России выходили с освященной водой. Ею кропили орудия, рабочий скот и поле. Ритуал был традиционно народным, в него верил пахарь. Ритуал создавал для земледельца душевно-психологическое равновесие.

Анализ последних исследований и публикаций. Со второй половины XVIII века земледельцы все больше утверждают в мысли о необходимости глубокой вспашки с целью повышения урожайности сельскохозяйственных культур. Ученые того времени И.М. Комов, А.П. Болотов, А.А. Измаильский, К.А. Тимирязев, С.М. Усов, Д.И. Менделев всецело принимали инструкцию изданную Артемием Волынским в 1724 г, что как управлять деревней, нужно прилежно смотреть, чтобы земля была глубоко пахана. По мнению Д.И. Менделеева углубленная обработка почвы плугом защищает культуры как от избытка, так и недостатка влаги. Он предлагал тщательно изучать пользу углубления вспашки при различных обстоятельствах [4].

П.А. Костычев (1845-1895 гг.) указывал на важность и сложность определения оптимальной глубины возделывания: «указать, какова должна быть пахота на разных почвах, столь же трудно, как решить, сколько нужно на каждую почву вывезти навоза для получения наиболее выгодного урожая» [5]. Основоположник растениеводства И.О. Стебут полностью был на стороне П.А. Костычева, утверждая, что: «...употребление орудий с отвалами, а именно плуга, может быть значительно ограничено, хотя все же не остановлено» [6].

Плужная обработка по их мнению приводит к минерализации органического вещества, но в тоже время является основным способом в борьбе с сорняками и оптимизирует питание растений.

В XIX в. целинные земли причерноморских степей были почти полностью распаханы. Для снижения интенсивной ветровой и частично водной эрозий на распаханных целинных землях, необходимо было вернуться к лесовосстановлению и лесоразведению [7]. Попечительским комитетом об иностранных поселенцах южной России был установлен жесткий и конкретный план, согласно которому на каждый земельный надел в 80 га необходимо посадить 2,0 га лесной полезащитной полосы. Под руководством Министерства государственного имущества, образованного в 1833 г. были проведены меры защиты от дефляции на юге страны. В работе этого министерства участвовал и В. В. Докучаев. Особой экспедицией под его руководством впервые были обоснованы мероприятия по накоплению и бережному расходованию влаги, борьбе с пыльными бурями, суховеями, засухами.

Он составил почвенные карты Херсонской, Таврической, Харьковской и других южных губерний Европейской части России. На них впервые указаны полностью дефлированные земельные массивы и площади почв легкого гранулометрического состава, подверженные эрозии, а также участки каменистых почв, в которых камни являются результатом их смыва и выдувания.

После столыпинской реформы 1861 г. дефляционные процессы, сопровождавшиеся пылевыми бурями, становятся обычным явлением. В конце XIX в. они приобретают особо-угрожающий характер. Причем, в дореформенный период эти бури были редким явлением, а в послереформенный период они стали ежегодным бедствием.

Самая разрушительная была черная буря в апреле-мае 1892 г. С огромных площадей шквалистыми ветрами была вынесена вся толща пахотной почвы. «Явление носило столь грозный и устрашающий характер, что все ждали конца света... Поезда железных дорог не могли двигаться от заносов чернозема подобно тому, как зимою в снежных заносах. После бурь громадные площади остались совершенно лишенными всякой растительности, на многих участках даже сорных трав совершенно не было, и в этом случае они представляли черную, чистую и гладкую, как ток, поверхность. Каналы глубиной до 2 аршин оказались засыпанными. Защитные полосы железных дорог местами были совершенно засыпаны» [5].

В конце XIX века более 70 % производства продукции растениеводства России было сконцентрировано на южных черноземах, это привело к недородам и голоду народа. Ученые пришли к убеждению, что причиной интенсивной эрозии и дефляции является чрезмерно высокая доля распаханности степных массивов земель. Об этом свидетельствуют и публикации того времени.

По мере увеличения распаханности степных земель ветровая эрозия вызывала уменьшение площадей посевов сельскохозяйственных культур. Ежегодный рост площадей разрушенных дефляцией земель с 1802 г. по 1831 г. на нижнем Днепре составлял в среднем 785 га. В Бердянском уезде в январе-феврале 1886 г. было уничтожено черными бурями более 37 тыс. га озимой пшеницы. Пыльная буря 1892 г. нанесла большой ущерб на полях юга России, в частности в северной части Таврической губернии. Лишь в одном Мариупольском уезде дефляция уничтожила 164 тыс. га посевов [7].

Научные публикации того времени, посвященные исследованию этой проблемы, утверждают, что основной причиной катастрофических последствий опустошающего действия дефляции на южных черноземах являлось интенсивное развитие земледелия. В. В. Докучаев усматривал причину возрастающего действия засух и повторения неурожайных лет, прежде всего в снижении уровня грунтовых вод, а значит, глубокого высыхания южного чернозема, с одной стороны, и развития

овражной эрозии - с другой. Он первым указал, что процессы водной эрозии и высыхания черноземных почв в степи взаимосвязаны.

Уже в первых публикациях А. А. Измаильского [8] и В. В. Докучаева [9] отмечается взаимосвязь эрозионных процессов и засух. По мнению этих ученых, запасы почвенной влаги и эрозионная устойчивость почво-грунта определяются его агрономически ценной комковато-зернистой структурой.

Итак, отечественная агрономическая наука в XIX в. установила прямую связь между интенсивностью антропогенной нагрузки на земельные ресурсы степи и негативными последствиями, наблюдавшимися в земледельческой отрасли.

Цель исследования - освещение эволюции теоретических и практических основ перехода от отвальной к безотвальной и поверхностной обработке почвы в России к середине первой половины XX века.

Методика исследований. Методологической основой исследования выбран диалектико - логический, историко-научный, проблемно-хронологический, библиографическо-статистический методы, которые обеспечили комплексный анализ предмета исследования, базирующегося на принципах многофакторности, историзма, всесторонности и научной объективности познания.

Основные результаты исследования. В XIX веке ученые земледельцы обоснованно подчеркивают необходимость ограничения распахивания черноземов степи. После осознания необратимости этого процесса они рекомендуют ускорить лесоразведение и создать буферные полосы из культур, защищающие поля от разрушительного воздействия ветра. Проблема безотвальной обработки не выдвигалась на первый план до тех пор, пока степень распаханности целинных черноземов была невысокая и преобладали существующие в те времена целинная и залежная системы земледелия.

При этих системах степные земельные массивы обрабатывали отвальными плугами на мелкую глубину. Такая обработка была оптимально приспособлена к условиям юга. П.А. Костычев указывал, что она является не порождением обычая или привычки, а следствием самой системы и вполне соответствует ей. Сев проводили по мелко взрыхленной отвальной обработке под борону [10].

После 3-5 лет выращивания зерновых культур участки оставляли и переходили осваивать новый земельный массив. Дефляция по примитивным системам земледелия была невозможной, поскольку перевернутый пласт дернины характеризовался водоупорной и ветроустойчивой (диаметр почвенных агрегатов свыше 1 мм) структурой. И самое главное, очевидно, мелкая механическая обработка обеспечивала сохранность растительных остатков (дернины), которые скрепляли корнями комочки почвы, несмотря на переворачивание.

После реформы 1861 г. произошло массовое переселение крестьян из нечерноземных в черноземные губернии. Прибывая на новые места, переселенцы привозили с собой и типичные традиционные навыки и земледельческие почвообрабатывающие орудия. Глубокая обработка плугами в Таврической губернии переселенцами из средней полосы России, которые традиционно привыкли к глубокой обработке, особенно при выращивании сахарной свеклы оказалась не эффективной: в засушливые годы зерновые колосовые выгорали, а в увлажненные - сильно засорялись.

В течение нескольких неурожайных лет значительное количество переселенцев вынуждены были покинуть эти территории как непригодные для земледелия. Коренные же жители Таврической губернии, поселившиеся на их место, используя традиционную для этого региона почвообрабатывающие орудия, сделали село одним из самых богатых в Днепропетровском уезде этой губернии.

С течением времени такая технология устарела по причине несоответствия производственным условиям, ведь в конце XIX века целинная и залежная системы земледелия уже прекратили свое существование в южных губерниях черноземной полосы России.

На смену этим системам пришла паровая система земледелия, рядовой или узкорядный сев сеялками (взамен ручной разбрасываемой). Использование же сеялок для рядкового сева требует более качественной предпосевной подготовки почвы. Указанные причины и способствовали интенсификации механической обработки черноземов на юге России, развивающейся в конце XIX века. На первый план вышла проблема замены залежи системой агротехнических мероприятий по обеспечению почвы влагой и хорошим фитосанитарным состоянием («отдыхом»). Такие задачи успешно решают только чистые пары, однако, как отметили исследователи в конце XIX века, они в степной зоне России являются наиболее дефляционно опасными полями [10].

В паровых полях рекомендовалась вспашка на всю глубину пахотного слоя почвы. В черных парах ее проводили осенью (в год предшествующий парованию поля), а в ранних - весной (в год парования поля). После появления всходов сорняков приступали к уходу за чистым паром «Двоение» плугом проводили, как отмечал П.А. Костычев, на такую же глубину как и основная обработка, или даже на большую. Но на запашенных паровых полях отвальная обработка плугом не имела эффекта в борьбе с этим злостным сорняком юга России. Для борьбы с пыреем ползучим значительный эффект оказывали бороны со стрельчатыми лапами.

Следовательно, главная цель парового поля - борьба с сорняками и восстановления запасов почвенной влаги. Многолетняя земледельческая практика убеждает о существенном повышении урожайности пшеницы озимой при размещении ее

после чистых паров на черноземных почвах степных районов России. Тем не менее, чистые пары, как и почвообрабатывающая техника земледельца, весьма противоречивы. К негативным последствиям приводит и использование зубовых борон, которые разрушают и распыляют почву, ухудшая ее структурное состояние. Исследования, проведенные учеными в начале XXI века убеждают, что боронование паровых полей должно быть исключено из технологий механической обработки, особенно при засушливых условиях.

Тем не менее, большинство отечественных ученых в конце XIX - начале XX веков вместо залежи, пропагандировали именно паровую систему земледелия для южного черноземного региона России. П. А. Костычев, анализируя результаты опытов с черным паром, указывал: «Прежде, видя, что почва с поверхности сухая, заключали, что она сухая и вообще, а потому думали, что почва в черном пару высушивается, а под пологом растений остается влажною... Теперь мы обязаны так не думать», иначе мы впали бы в противоречие с истинными, установленными очень просто» [10].

Итак, в конце XIX века плуг, заменивший примитивные орудия обработки почв, считали главным средством интенсификации земледелия. Обработка почвы плугом, по мнению земледельцев, ускоряет мобилизацию питательных веществ его действие обеспечивает высокую продуктивность сельскохозяйственных культур. Проблему улучшения агрофизических показателей плодородия почв, в частности, оструктуренность её, считали второстепенной, хотя и она стала привлекать внимание ученых и практиков.

В отечественной земледельческой науке в конце XIX - начале XX веков также активно велась дискуссия по вопросу оптимальной глубины обработки почв плугом, в частности черноземных почв, при этом отстаивалась глубокая вспашка.

Весеннюю обработку почвы В.В. Докучаев и А.Н.Шишкин рекомендовали проводить культиваторами или лемешными плугами на небольшую глубину. А. Н. Шишкин предлагал навоз вносить в засушливых районах под глубокую зяблевую вспашку, а верхнюю часть мульчировать соломой. Он утверждал, что, при мелкой вспашке навоз степному хозяину будет приносить значительно чаще вред, чем пользу [11].

П.А. Костычев всегда выступал за мелкую обработку почвы. Анализируя результаты опытов 1885 г. Полтавского общества сельского хозяйства по изучению эффективности мелкой и глубокой обработки, он указывал, что: «на полях унавоженных, на которых навоз был запахан на два вершка глубины, тотчас же под рыхлым двухвершковым слоем земли почва после долгой засухи была не только влажная, но даже можно сказать сырая. На землях вспаханных глубже ничего подобного не было: земля была сухая большей частью до 4-4, 5 вершков, т. е. на всей глубине пахотного слоя» [10].

А. Филиппченко в 1875 г. в статье «Степное пастище» писал, что мы оставляем почву на все лето ничем не прикрытую и ничем не защищенную под воздействием на нее техногенного воздействия: иссушению и выдуванию ветрами, яркому освещению, солнцепеку, уплотняющим и вымывающим действиям дождей. Она произвела на П.А. Костычева, по его собственному признанию, очень большое впечатление, но он не может согласиться с ним: «Это не верно...почва, не занятая растениями, всегда бывает влажнее почвы под растениями...» «..на мелкой пахоте особенно в сухих условиях, это предотвратит от высыхания нижний слой почвы» [10].

Поэтому ученый предлагал запахивать навоз мелкой обработкой, мульчирующей почву, защищая тем самым нижние слои его от высыхания. Навоз, внесенный под глубокую вспашку, по мнению ученого, часто не перегнивает (не минерализуется), поскольку запахивается вместе с сухой почвой в нижние слои, а затем последующей обработкой поля плугом выносятся на поверхность сухая масса навоза. При мелкой же вспашке этого не наблюдается и навоз разлагается интенсивнее.

П.А. Костычев настойчиво рекомендовал мульчировать склонные к засолению земельные массивы. Мульча, по мнению ученого, прерывая капиллярные поры почвы, предотвращает тем самым передвижение солей в её верхние слои.

Ошибка П.А. Костычева состояла в том, что он не оценил роль пожнивных остатков в предотвращении эрозионных процессов. Поэтому он не смог создать основы почвозащитной обработки. Заложить их суждено было И.Е. Овсинскому.

По его инициативе с 1895 г. на ферме Гринауцкого сельскохозяйственного училища в Бессарабии с большим успехом проводились опыты по выращиванию различных культур по поверхностной обработке на площади 10 десятин. Черный пар долгое время обрабатывали мелко. Урожаи в 1896 г. при полосострочном севе по поверхностной обработке убеждали в целесообразности агромероприятий И. Е. Овсинского, которые способствовали сохранению влаги, особенно при сухой осени.

И.Е. Овсинский пропагандируя свой культиватор писал: «Я признаю необходимость только мелкой пахоты дюйма 2-3 для устранения сорных трав и покрытия навоза» [12]. Зерновые культуры посеянные сеялками равномерно и дружно всходят. Такая обработка дешевле глубокой. Злаковые культуры, посеянные на выровненном поле, можно, как указывает ученый, собирать как косой, так и жатками. И.Е. Овсинский считал, глубокая вспашка разрушает каналы в нем от отмерших и перегнивших корней и дождевых червей.

Система обработки почвы по методу И.Е.Овсинского проверялась на Полтавской и Плотнянской исследовательских станциях. Очевидно, как указывают Ю.Ф. Новиков и А.К. Истрати [13], мелкую обработку проводили здесь не с той тщательностью, которую рекомендовал автор

метода. Наблюдений за засоренностью полей не вели, опыты закладывали на запореенных полях, поэтому и результаты получали ниже ожидаемых.

Довольно, благосклонно, диалектически отнесся к «новой системе земледелия» Д.М. Прянишников. Он писал, что в сухое время года, когда земледelec беспокоится о сохранении накопленной влаги, целесообразна мелкая или поверхностная обработка [14].

Активно отстаивал «новую систему земледелия» Д. Калиниченко, который разослал около миллиона брошюр о системе И.Е. Овсинского [15].

Одна из главных причин неудач внедрения поверхностных и безотвальных обработок в земледельческую практику того времени - неизбежный рост засоренности культур. На относительно чистых от сорняков почвах такие обработки обеспечивают лучшие условия для зерновых культур и повышения урожайности в первые годы. Но через несколько лет засоренность полей растет, и земледelec вынужден возвращаться к глубокой вспашке. Именно поэтому достаточно широкая проверка системы Овсинского в конце XIX-начале XX века дала противоречивые результаты.

А.Х. Эван, работавший после И.Е. Овсинского по его методу в Подольской губернии, получал высокие урожаи, особенно в засушливые годы. Он отмечал, что во влажные годы преимущества системы Овсинского не заметны, однако в засушливые годы урожай пшеницы озимой гораздо выше, чем при глубокой вспашке [16]. Н.К. Васильев отмечал, что по системе Овсинского урожаи как озимых, так и яровых выше, чем при традиционной технологии. Однако в большинстве случаев по системе Овсинского были получены отрицательные результаты [17].

Поддержал И.Е. Овсинского и Ф. Граудин, который писал, что если бы нетронутый слой почвы был слишком плотным для благоприятного развития растений, то на нетронутых землях не смогла бы развиваться гигантская растительность. Он выдвинул лозунг – «...помельче пахать и подольше паровать землю» [18].

А.П. Модестов указывал, что поскольку «вода-это альфа и омега южно-русского земледелия», то «самая желанная вспашка средняя (3,5-4 вершка), хотя некоторые исследовательские учреждения говорят и за более мелкую (около 2 вершков); при одной мелкой вспашке из года в год неизбежно будет происходить безусловное распыление пахотного слоя, что конечно повлечет за собой весьма нежелательные последствия, подобные тем, которые мы установили относительно черного пара» [19].

В. Ротмистров также был противником глубокой вспашки «и чем глубже будет разрыхленный слой, играющий в нашем сухом климате роль мертвого, сухого покрова, тем меньше шансов на урожай, если вегетационный период выдастся сухой»... «... и при глубокой, и при мелкой пахоте корни растений имели в своем расположении оди-

наковое количество усваиваемых веществ»... «2-вершковый слой, равно как и 6-вершковый не играют существующей роли в жизни наших культурных растений» [20].

За глубокую вспашку в начале XX в. также выступили Л. Занес, Л.И. Неверов, Ф. Косоротов, Ф. Криштофович, сотрудники Шатиловской опытной станции [21]. В то же время С. Л. Франкфурт утверждал, что глубина вспашки на 20-22 см достаточна даже под сахарную свеклу [22].

В то же время Т. Ремер предлагал на почвах хорошего качества под свеклу сахарную вспашку на 30 см [23]. На почвах с неглубоким пахотным слоем углублять его необходимо осторожно, чтобы не смешать с ним большого количества свободной от бактерий мертвой земли. М. П. Кибасов на основе трудов исследовательских учреждений Одесской области пришел к выводу, что углубление вспашки под культуры дает такие приросты урожая, которые не окупают затраты [24].

Профессор Н.С. Соколов писал, что теория И. Овсинского носила часто рекламный характер и с теоретической точки зрения не выдерживает никакой критики [25]. В 1893-1894 гг. Измаильский в ряде статей критиковал управляющего имением И. Овсинского за огульное отрицание глубокой вспашки и удобрения черноземов, его выступления против передовых ученых и исследовательских учреждений того времени [8].

Профессор С.В. Богданов в 1910 г. также дал отрицательный отзыв этой теории. «Заслуга И. Овсинского заключается не в изобретении действительно чего-либо нового в отношении обработки почвы, а исключительно в том, что он дал совершенно новое объяснение наблюдаемым фактам и перепутал эффективность с фантазией» [26].

В книге «Почвозащитное земледелие» А.И. Бараева отмечалось, что «... в предложениях И.Е. Овсинского было, неосомненно, рациональное зерно, хотя бы в смысле, что они ломали сложившиеся научные каноны и открывали возможности широкого поиска» [27].

Таким образом, если в XIX веке ученые и производственники рекомендовали глубокую вспашку, но не указывали фактической глубины относительно конкретного типа почвы и культуры, то в 20-х годах XX века относительно глубины основной обработки уже был накоплен значительный экспериментальный материал. Большинство исследователей пришли к выводу, что даже под самые требовательные культуры к плотности сложения почвы, оптимальная глубина вспашки черноземов составляет 18-22 см и только в некоторых случаях 27 см. Дальнейшее углубление основной обработки, как правило, не повышало урожайность или приросты ее были очень незначительными. Для зерновых культур достаточной была и более мелкая обработка для решения основной проблемы степного земледелия – сохранение, накопление и рациональное использование влаги. Это должно быть достигнуто не только путем ле-

сонасаждений и обводнения, как считал В. В. Докучаев, но и научно обоснованной механической обработкой.

Заключение. 1. Первый период развития отечественной агрономической науки XIX в. выявляет прямую связь между размерами антропогенного преобразования степи и негативными последствиями, сопровождающими этот процесс. В этот период ученые указали на необходимость ограничения распахивания степей. После того, как становится очевидной необратимость процесса освоения южных черноземов, рекомендуется усилить лесоразведение и создать полосовые посевы культур, защищающих открытые участки полей. Вопросы дифференцированной обработки почвы не кажутся первоочередными до тех пор, пока степень распахивания степных земель невысока.

При переходе от целинной и залежной систем земледелия к паровой остро обострилась проблема засух и эрозий. Эрозия по мнению большинства ученых, была следствием высушивания почвы при глубокой обработке плугом.

В XIX веке глубокая обработка плугом считалась главным агроприемом интенсификации земледелия, цель которого - ускоренная мобилизация питательных веществ почвы.

2. В XIX веке пар был единственной эффективной мерой контролирования сорняков, а также средством кратковременного «отдыха» поля. Это имело особенно большое значение для повторных посевов зерновых, широко использовавшихся в те времена.

3. Отвальная вспашка в конце XIX века, пришедшая на смену возделыванию примитивным ралом и сохой, считалась (и это в определенной степени справедливо) синонимом интенсификации земледелия. На первом этапе этой интенсификации стояла задача быстрой мобилизации питательных веществ плодородных почв с целью получения высокого урожая. Проблема сохранения агрономически ценных свойств этих почв отходи-

ла на второй план, хотя и она начала привлекать внимание специалистов.

4. Впервые в практику земледелия поверхностную обработку почвы предложил И.Е. Овсинский на рубеже XIX и XX веков. С этой целью он сконструировал культиваторы с плоскорезальными рабочими органами, которые хорошо подрезают сорняки, рыхлят почву на 5-6 см, не переворачивая обрабатываемого слоя. В поддержку И. Овсинского выступили и отдельные его соотечественники, в частности, А. Х. Эван, В. Ротмистров, Ф. Граудин. Благоклонно отнесся к его рекомендациям Д. М. Прянишников, однако большинство ученых отнеслось к его выводам негативно и даже враждебно (А.А. Измаильский, А.П. Модестов, А. Занес, А.И. Неверов, Ф. Косоротов, Ф. Криштофович и др.).

5. П.А. Костычев, правильно указав на преимущества мелкой вспашки над глубокой и отмечая ее противодефляционную роль, не заметил, как, в частности, и остальные его современники, предотвращающие выдувание почвы при мелкой обработке оставленные на поверхности и перемешанные вместе с тонким слоем почвы растительные остатки. Это объясняется господствующим в те времена взглядом на эрозию как следствие высушивания почвы. Именно это и выдвигало на первый план задачу накопления влаги, которая решалась как можно более глубокой обработкой, и именно это, очевидно, помешало П.А. Костычеву создать основы противоэрозионной обработки почвы. Заложить их суждено было И.Е. Овсинскому. Высокая потенциальная засоренность и неизбежный рост актуальной засоренности агроценозов при поверхностной и безотвальной обработке почвы стали основным тормозом неудач при внедрении последних в земледельческую практику. В середине первой половины XX века большинство ученых считало оптимальной глубиной вспашку черноземных почв на 18-22 см и только в отдельных случаях на 25-27 см.

Список использованных источников

1. Тимирязев К.А. Земледелие и физиология растений. Избр.соч. - М.: Сельхозгиз, 1948. - Т.2. - 424 с.
2. Горячкин В.П. Собрание сочинений: В 3 т. Изд. второе. Т. 1 / Под. ред. Н.Д. Лучинского. - М.: Колос, 1968. - 459 с.
3. Комов И.М. О земледелии. - Москва: Типография Пономарева, 1788. - № VIII. - 378 с.
4. Менделеев Д.И. Об углублении пахотного слоя подзолистых и черноземных почв // Труды Вольного экономического общества. - 1866. - Т. 2. - Вып. 3. - С. 253-263.
5. Костычев П.А. Почва, обработка и удобрение. - С.-Пб.: Типогр. - М. Стасюлевича, 1898. - 316 с.
6. Стебут И.А. Обработка почвы. Русское сельское хозяйство. - Москва, 1871. - 44 с.
7. Соболев В.В. Развитие эрозионных процессов на территории Европейской части СССР и борьба с ними. - Москва: Изд-во АН СССР, 1960. - Т. 2. - С. 27-129.
8. Измаильский А.А. Влажность почвы и грунтовая вода в связи с рельефом местности и культурным состоянием поверхности почвы: Результаты исследования влажности почвы в Полтавском уезде с 1886 по 1896 год. - Полтава: Тино - Литография Л. Фишберга. Александровская ул., соб. дом, 1894. - 323 с.
9. Докучаев В.В. Наши степи прежде и теперь: Издание в пользу пострадавших от неурожая. - С.-Петербург: Типография Е. Евдокимов, Б. Итальянская. № 11. - 1892. - 96 с.
10. Костычев П.А. Очерки залежного степного хозяйства: Избр. тр. - Москва: Изд. АН СССР, 1951. - С. 405-450.

11. Шишкин А.Н. К вопросу об уменьшении вредного действия засух на растительность. - С.-Петербург, 1876. - С. 36-69.
12. Овсинский И. Новая система земледелия. - Киев: Тип. С.В. Культенко, 1899. - 173 с.
13. Новиков Ю.Ф. Истрати А.К. Эволюция техники земледелия и проблема эрозии. - Кишинев, 1983. - 210 с.
14. Прянишников Д.И. Агрохимия: избр. соч. Т.1. - Москва: Колос, 1965. - 767 с.
15. Калинин Д. Верный урожай ежегодно в 300 и больше пудов с десятины даже без дождя по «Новой системе земледелия» И.Е. Овсинского. применяемой свыше 30 лет в России. Дешевая обработка земли. XVII издание, значительно исправленное и дополненное. - Москва, 1910. - С. 8-26.
16. Эван А.Х. О системе И.Е. Овсинского // Ведомости сельского хозяйства и промышленности. - 1903. - №9. - С. 13-17.
17. Васильев Н.К. Накопление и сбережение почвенной влаги на черноземе путем механической обработки // Сельское хозяйство и лесоводство. - 1907. - № 8. - С. 18-24.
18. Граудин Ф. Обработка полей в новом освещении // Сельское хозяйство и лесоводство. - 1906. - Т 12. - С. 317-354.
19. Модестов А.П. Главнейшие вопросы южно-русского земледелия (По многолетним работам опытных учреждений). Издание Т-ва «Агрономъ». - М. Дмитровка, 3, 1914. - 224 с.
20. Ротмистров В. Мелкая вспашка на черноземе. Нужды деревни. - 1909. Т.9. - С. 13-26.
21. Мосолов В.П. Сочинения: Углубление пахотного слоя. - Москва: Госсельхозиздат, 1954. - Т.4. - 267 с.
22. Франкфурт С.Л. Что надо знать земледельцу, чтобы успешно возделывать сахарную свеклу. - Киев: Тип. С.В. Кульженко, 1913. - 94 с.
23. Ремер Т. Свекловодство: Настольная книга по свекле / Перевод с немецкого: под ред. И.В. Якушкина. - Москва. 1929. - 251 с.
24. Кибасов П.Т. Основная обработка почвы под полевые культуры в Молдавии. - Кишинев, 1970. - 265 с.
25. Соколов Н.С. Общее земледелие: учебное пособие для сельскохозяйственных вузов. - Москва: Сельхозгиз, 1935. - 665 с.
26. Богданов С.В. Как относиться к системе И.Е. Овсинского? // Земледелие. - 1992. - № 7-8. - С 44-45.
27. Почвозащитное земледелие / под ред. А.И. Бараева. - Москва: Колос, 1975. - 304 с.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Timiryazev K.A. Zemledelie i fiziologiya rastenij. Izbr.soch. - M.: Sel'hozgiz, 1948. - Т.2. - 424 с.
2. Goryachkin V.P. Sobranie sochinenij: V 3 t. Izd. vtoroe. Т. 1 / Pod. red. N.D. Luchinskogo. - M.: Kolos, 1968. - 459 s.
3. Komov I.M. O zemledelii. - Moskva: Tipografiya Ponomareva, 1788. - № VIII. - 378 s.
4. Mendeleev D.I. Ob uglublenii paxotnogo sloya podzolisty'x i cherno-zemny'x pochv // Trudy' Vol'nogo e'konomicheskogo obshhestva. - 1866. - Т. 2. - Vy'p. 3. - S. 253-263.
5. Kosty'chev P.A. Pochva, obrabotka i udobrenie. - S.-Pb.: Tipogr. - M. Stasyulevicha, 1898. - 316 s.
6. Stebut I.A. Obrabotka pochvy'. Russkoe sel'skoe xozyajstvo. - Moskva, 1871. - 44 s.
7. Sobolev V.V. Razvitie e'rozionny'x processov na territorii Evropejskoj chasti SSSR i bor'ba s nimi. - Moskva: Izd-vo AN SSSR, 1960. - Т. 2. - S. 27-129.
8. Izmail'skij A.A. Vlazhnost' pochvy' i gruntovaya voda v svyazi s rel'efom mestnosti i kul'turny'm sostoyaniem poverxnosti pochvy': Rezul'taty' issledovanij vlazhnosti pochvy' v Poltavskom uezde s 1886 po 1896 god. - Poltava: Tino - Litografiya L. Fishberga. Aleksandrovskaya ul., sob. dom, 1894. - 323 s.
9. Dokuchaev V.V. Nashi stepi prezhe i teper': Izdanie v pol'zu postradavshix ot neurozhaya. - S.-Peterburg: Tipografiya E. Evdokimov, B. Ital'yanskaya. № 11. - 1892. - 96 s.
10. Kosty'chev P.A. Ocherki zalezhnogo stepnogo xozyajstva: Izbr. tr. - Moskva: Izd. AN SSSR, 1951. - S. 405-450.
11. Shishkin A.N. K voprosu ob umen'shenii vrednogo dejstviya zasux na rastitel'nost'. - S.-Peterburg, 1876. - S. 36-69.
12. Ovsinskij I. Novaya sistema zemledeliya. - Kiev: Tip. S.V. Kul'tenko, 1899. - 173 s.
13. Novikov Yu.F. Istrati A.K. E'voljuciya texniki zemledeliya i problema e'rozii. - Kishenev, 1983. - 210 s.
14. Pryanishnikov D.I. Agroximiya: izbr. soch. Т.1. - Moskva: Kolos, 1965. - 767 s.
15. Kalinichenko D. Verny'j urozhaj ezhegodno v 300 i bol'she pudov s desyatiny' dazhe bez dozhdy'a po «Novoj sisteme zemledeliya» I.E. Ovsinskogo. primenyaemoj svy'she 30 let v Rossii. Deshevaya obrabotka zemli. XVII izdanie, znachitel'no ispravlennoe i dopolnennoe. - Moskva, 1910. - S. 8-26.
16. E'van A.X. O sisteme I.E. Ovsinskogo // Vedomosti sel's'kogo xozyajstva i promy'shlennosti. - 1903. - №9. - S. 13-17.
17. Vasil'ev N.K. Nakoplenie i sberezhenie pochvennoj vlagi na chernozeme putem mexanicheskoy obrabotki // Sel'skoe xozyajstvo i lesovodstvo. - 1907. - № 8. - S. 18-24.
18. Grauzdin F. Obrabotka polej v novom osveshhenii // Sel's'koe xazyajstvo i lesovodstvo. - 1906. - Т 12. - S. 317-354.

19. Modestov A.P. Glavnejshie voprosy` yuzhno-russkogo zemledeliya (Po mnogoletnim rabotam opy`tny`x uchrezhdenij). Izdanie T-va «Agronom`».- M. Dmitrovka, 3, 1914. - 224 s.
20. Rotmistrov V. Melkaya vspashka na chornozeme. Nuzhdy` derevni. -1909. T.9. - S. 13-26.
21. Mosolov V.P. Sochineniya: Uglublenie paxotnogo sloya. - Moskva: Gossel`hozizdat, 1954.- T.4. - 267 s.
22. Frankfurt S.L. Chto nado znat` zemledel`czu, chtoby` uspesjno vozdel`yat` saxarnuyu sveklu. - Kiev: Tip. S.V. Kul`zhenko, 1913. - 94 s.
23. Remer T. Sveklovodstvo: Nastol`naya kniga po svekle / Perevod s nemeczkogo: pod red. I.V. Yakushkina. - Moskva. 1929. - 251 s.
24. Kibasov P.T. Osnovnaya obrabotka pochvy` pod polevy`e kul`tury` v Moldavii. - Kishinev, 1970. - 265 s.
25. Sokolov N.S. Obshhee zemledelie: uchebnoe posobie dlya sel`skoxozyajstvenny`x vuzov. - Moskva: Sel`hozgiz, 1935. - 665 s.
26. Bogdanov S.V. Kak odnosit`sya k sisteme I.E. Ovsinskogo? // Zemledelie. - 1992. - № 7-8. - S 44-45.
27. Pochvozashhitnoe zemledelie / pod red. A.I. Baraeva. - Moskva: Kolos, 1975. - 304 s.

УДК 631. 8.022.3

ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ НА СОРТОВЫЕ КАЧЕСТВА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ

МЕРКУЛОВ А.В.,

аспирант кафедры растениеводства, селекции и семеноводства Курского ГАУ, art.mer.00@yandex.ru.

ДОЛГОПОЛОВА Н.В.,

доктор сельскохозяйственных наук, доцент, профессор кафедры растениеводства, селекции и семеноводства Курского ГАУ.

Реферат. Одним из главных этапов технологии возделывания пшеницы в наше время является использования различных биопрепаратов. Использование биопрепаратов в России имеет большую историю. Пшеница – одна из основных продовольственных культур, выращиваемая как в Российской Федерации, так и за её рубежом. Культура популярна во всём мире за счёт содержания большого количества белка (16-26 %), углеводов (63-68 %) клейковины и других не менее полезных ценных веществ. Только с помощью этой культуры мы можем получить такие высококачественные хлебобулочные, макаронные, кондитерские и другие изделия. В Российской Федерации, согласно информации Росстата, за 2022 г. было собрано 105,6 млн т. урожая, а в 2023 г. – 95 млн т. Снижение результатов могло возникнуть как от погодных условий, так и от несоблюдения технологии выращивания культуры. Большое влияние на урожайность пшеницы оказывают технология возделывания культуры, место её возделывания, её сортовые качества и другие немаловажные факторы. Так, за счёт правильно выбранного сорта можно увеличить количество получаемого зерна, при этом не повышать затраты на технику или удобрения, а за счёт правильного предшественника можно увеличить содержание клейковины на несколько процентов. Так, в середине XX в. были проведены разработки и началось активное использование микробиологических препаратов. В настоящее время разрабатываются новые технологии производства и применения биопрепаратов, и доказано, что данные препараты более экологичнее и экономически выгоднее, чем химические препараты. Биопрепараты помогают дополнительно повысить урожайность за счёт обогащения различными микро- и макроэлементами и насыщают почву различными минеральными соединениями, защищающие растения от болезней.

Ключевые слова: озимая пшеница, биопрепараты, урожайность, сорта, содержание сырой клейковины.

INFLUENCE OF BIOLOGICAL PRODUCTS ON VARIETAL QUALITIES OF WINTER WHEAT IN THE CONDITIONS OF THE CENTRAL BLACK EARTH REGION

MERKULOV A.V.,

Postgraduate student of the Department of Plant Growing, Selection and Seed Production of Kursk State Agrarian University, art.mer.00@yandex.ru.

DOLGOPLOVA N.V.,

Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Plant Growing, Selection and Seed Production of Kursk State Agrarian University.

Essay. One of the main stages of wheat cultivation technology in our time is the use of various biopreparations. The use of biopreparations in Russia has a long history. Wheat is one of the main food crops grown both in the Russian Federation and abroad. The crop is popular all over the world due to the high content of protein (16-26%), carbohydrates (63-68%), gluten and other equally useful valuable substances. Only with the help of this crop can we obtain such high-quality bakery, pasta, confectionery and other products. In the Russian Federation, according to Rosstat, 105.6 million tons of crops were harvested in 2022, and 95 million tons in 2023. A decrease in results could have arisen both from weather conditions and from non-compliance with crop cultivation technology. The technology of crop cultivation, the place of its cultivation, its varietal qualities and other important factors have a great influence on the yield of wheat. Thus, by choosing the right variety, you can increase the amount of grain obtained without increasing the cost of equipment or fertilizers, and by choosing the right predecessor, you can increase the gluten content by several percent. Thus, in the middle of the 20th century, developments were carried out and the active use of microbiological preparations began. Currently, new technologies for the production and use of biopreparations are being developed, and it has been proven that these preparations are more environmentally friendly and economically advantageous than chemical

4.1.2. СЕЛЕКЦИЯ, СЕМЕНОВОДСТВО И БИОТЕХНОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ (сельскохозяйственные науки)

preparations. Biopreparations help to further increase crop yields by enriching them with various micro- and macroelements and saturate the soil with various mineral compounds that protect plants from diseases.

Keywords: winter wheat, biopreparations, crop yields, varieties, raw gluten content.

Введение. Влияние биопрепарата и сортов на хозяйственно-полезные свойства, урожайность, качество зерна озимой пшеницы, а также на экономическую эффективность ее возделывания актуальная тема в земледелии. Научная новизна, заключалась в выполнении комплексного исследования, ориентированного на выявление влияния биопрепарата Биостим Зерновой, на сортовую продуктивность озимой пшеницы в условиях Центрально-Черноземного региона.

Материалы и методы исследования. Использование биопрепаратов позволяет повысить урожайность и устойчивость к болезням, защитить от абиотических факторов и т.д. Практическая значимость результатов, заключается в том, что они могут использоваться в качестве базы исследовательской, аналитической и проектной деятельности авторов, изучающих влияние биопрепаратов на продуктивность той или иной выращиваемой культуры.

В процессе исследования решались следующие задачи:

1. Изучить влияние использования биопрепарата Биостим Зерновой на рост и развитие озимой пшеницы сортов Льговская 4, Льговская 8, Льговская 31.
2. Проанализировать формирование хозяйственно-полезных свойств сортов озимой пшеницы Льговская 4, Льговская 8, Льговская 31 в зависимости от использования биопрепарата Биостим Зерновой.
3. Проанализировать влияние биопрепарата Биостим Зерновой на урожайность и качество зерна сортов озимой пшеницы Льговская 4, Льговская 8, Льговская 31.
4. Исследовать экономическую эффективность возделывания сортов озимой пшеницы в Централь-

ном Черноземном регионе в зависимости от использования биопрепарата Биостим Зерновой.

Рассмотрение теоретических основ позволяет актуализировать текущее представление о влиянии биопрепаратов на продуктивность озимой пшеницы [6, 7, 8, 9]. Льговская опытно-селекционная станция – филиал ФГБНУ «ВНИИСС им. А.Л. Мазлумова» является правопреемником Льговской опытно-селекционной станции. Предприятие использует препараты таких производителей, как «Щелково Агрохим», «Август», «Шанс» и другие.

Основной массив полей занимает чернозём типичный [10,11,12,13,14]. Содержание гумуса в них от 4 до 4,5 %, а кислотность почв – слабокислые. Содержание азота низкое, фосфора – высокое, калия – среднее. На 2024 г. предварительная загрузка посевных площадей, указанная в таблице 1, составляет 100%.

Согласно таблице 1, основную площадь хозяйства занимает озимая пшеница и озимый рапс – 566 и 476 га соответственно. Остальные площади сахарной свёклы, викою на семена и чёрного пара – 97 га от общей площади.

Анализ данных таблицы 2 показал следующие данные. Самую высокую урожайность среди всех культур за два года показали корнеплоды – 426 ц/га в 2022 г. и 328 ц/га в 2023 г., а также фабричная сахарная свёкла – 398,79 ц/га в 2022 г. и 386,25 ц/га в 2023 г. В 2023 г. значительно увеличилась урожайность кукурузы – прибавка составила 66,4 ц/га. Также прибавку к урожайности получили озимая пшеница – 5 ц/га, яровая вика – 13,33 ц/га, зернобобовые – 1,45 ц/га и маточная сахарная свёкла – 12 ц/га.

Таблица 1 – Структура посевных площадей хозяйства на 2024 г.

Культура		Площадь	
		га	%
Озимая пшеница	На семена	523	28,6
	Товарная	43	2,4
Озимый рапс (товарный)		476	26
Овёс (семена)		134	7,3
Вика (семена)		20	1,1
Однолетние травы		27	1,5
Сахарная свёкла	Фабричная	20	1,1
	Маточная	20	1,1
	Семенники	4	0,2
Соя (семена)		204	11
Кукуруза	Зерно	80	4,4
	Силос	193	10,5
Многолетние травы		53	3
Чёрный пар		33	1,8
Всего		1830	100

4.1.2. СЕЛЕКЦИЯ, СЕМЕНОВОДСТВО И БИОТЕХНОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ (сельскохозяйственные науки)

Таблица 2 – Урожайность сельскохозяйственных культур за 2022-2023 гг.

Культура	Урожайность, ц/га	
	2022 г.	2023 г.
Озимая пшеница	45,1	50,09
Овёс	33,28	26,1
Кукуруза	47,5	107,94
Вика	12	25,33
Зерновые и зернобобовые	43,77	45,22
Сахарная свёкла фабричная	398,79	386,25
Соя	7,17	7,7
Корнеплоды	426	328
Однолетние травы на сено	41	-
Однолетние травы на зелёный корм	196,67	200
Многолетние травы на сено	35,98	-
Сахарная свёкла маточная	119	131

Таблица 3 - Схема опыта

Фактор А - Сорт пшеницы	Фактор Б – Биопрепарат
Льговская 4	Без биопрепарата
	Биостим Зерновой
Льговская 8	Без биопрепарата
	Биостим Зерновой
Льговская 31	Без биопрепарата
	Биостим Зерновой

Исходя из всех данных, можно сделать следующий вывод: Льговская опытно-селекционная станция – филиал ФГБНУ «ВНИИСС им. А.Л. Мазлумова» увеличивает производство озимой пшеницы и других культур.

Имеющиеся тенденции в изменении климата позволили выделить следующие закономерности в технологии возделывания озимой пшеницы: если период осенней вегетации между уборкой и посевом удлиняется, то это позволяет проводить сев культуры в более поздние сроки. При более поздних сроках сева может выпасть большее количество осадков, необходимых для появления нормальных всходов. Повышение температуры воздуха и увеличение количества осадков в период прекращения активной вегетации позволяют создать благоприятные условия для перезимовки озимой пшеницы.

Программа проведения научных исследований включала в себя посев пшеницы, подсчет количества всхожих растений, проведение обработки биопрепаратом, проведение измерения биометрических данных и проведение анализа по содержанию элементов питания в растениях. Агротехника в опыте соответствовала рекомендованной для Курской области [15,16,17].

Биостим Зерновой является специализированным листовым комплексным удобрением - биостимулятором. Предназначен для некорневой подкормки озимой (яровой) пшеницы, озимого (ярового) ячменя, овса, риса и других зерновых культур, одно- и многолетних злаковых трав.

Биопрепарат применялся согласно регламенту,

указанный производителем. Первая обработка проводилась в фазу 2-3 листа, вторая – в фазе колошения. Расход препарата составлял 1 л/га, расход рабочего раствора – 150 л/га. Биопрепараты позволяют контролировать количество вредителей и сорняков, а также наличие болезней. В них содержатся агенты биологической природы, что делает их более безопасными, чем другие СЗР химического происхождения, однако из-за этого они более восприимчивы к внешним факторам, что может снизить их эффективность. Несмотря на это, биопрепараты являются лучшей альтернативой химическим средствам защиты.

С помощью биопрепаратов можно повышать не только урожайность и содержание различных элементов в пшенице, но и повысить зимостойкость культуры. Если при обработке семян использовать препараты на основе лектины сои и гуматов, то это позволит увеличить густоту растения, глубину залегания узла кущения, а также уменьшить количество сахара, тем самым позволяя растению лучше выживать и адаптироваться после перезимовки.

На Льговской опытно-селекционной станции был заложен опыт, в котором определялось влияние биопрепарата Биостим Зерновой на продуктивность озимой пшеницы сортов Льговская 4, Льговская 8 и Льговская 32. В результате исследований были получены следующие данные о хозяйственно-полезных показателях, описанные в таблицах 4 и 5.

Все варианты опыта благополучно перезимовали, в 2022 г. был выставлен средний балл – 4,8, в 2023 г. – 5,0. Стоит отметить, что биопрепарат на

4.1.2. СЕЛЕКЦИЯ, СЕМЕНОВОДСТВО И БИОТЕХНОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ (сельскохозяйственные науки)

оценку перезимовки культуры не повлиял, так как обработка производилась позже. Хозяйственно-биологические показатели сортов озимой пшеницы за 2022 г., представлены в таблице 4.

В 2022 г. высота растений во всех вариантах опыта превысила норму, указанную в характеристике сортов, при этом контрольные варианты показали посредственную устойчивость к полеганию – средняя оценка в 2022 г. составила 4,0. Применение биопрепарата улучшило оценку до 5,0, однако незначительно укоротило высоту растения. В 2023 г. высота растений уменьшилась на 19 см при этом устойчивость к полеганию сильно возросла за счёт укрепления стебля растения, поэтому все варианты опыта получили оценку устойчивости к

полеганию 5,0. В 2023 г. Биостим Зерновой дал прибавку к высоте растения на 2-3 см.

Биостим Зерновой также улучшил устойчивость к корневым гнилям – на 3,2 – 8.8 % в 2022 г. и на 20-25 %. в 2023 г.

После обработки озимой пшеницы комплексными биопрепаратами, содержащими лектины 12,8% и биофлавоноиды 14,3% было замечено увеличение урожайности на 13-32%; содержание фенольных веществ возрастает в 1,25-16 раз, в зависимости от сорта; улучшение качественных характеристик: увеличение клейковины на несколько единиц, повышение хлебопекарных качеств; уменьшается потребление сахаров. За 2022 г. и 2023 г. были получены следующие данные о урожайности сортов озимой пшеницы, указанные в таблице 6 и 7.

Таблица 4 – Хозяйственно-полезные показатели сортов озимой пшеницы за 2022 г.

№	Вариант опыта	Перезимовка, балл	Масса 1000 семян, г	Высота растений, см	Устойчивость к	
					полеганию балл	корневым гнилям, %
1	Льговская 4 без препарата (контроль)	5,0	40,0	97	3,3	34,7
2	Льговская 4 + Биостим	4,7	47,0	90	5,0	43,5
3	Льговская 8 без препарата (контроль)	4,7	43,6	95	4,6	34,1
4	Льговская 8 + Биостим	5,0	46,0	93	5,0	37,8
5	Льговская 31 без препарата (контроль)	5,0	44,0	96	4,3	35,7
6	Льговская 31 + Биостим	4,8	46,0	95	4,7	38,9

Таблица 5 – Хозяйственно-полезные показатели сортов озимой пшеницы за 2023 г.

№	Вариант опыта	Перезимовка, балл	Масса 1000 семян, г	Высота растений, см	Устойчивость к	
					полеганию балл	корневым гнилям, %
1	Льговская 4 без препарата (контроль)	5,0	52,8	75	5,0	44,9
2	Льговская 4 + Биостим	5,0	53,6	78	5,0	72,6
3	Льговская 8 без препарата (контроль)	5,0	52,2	73	5,0	57,5
4	Льговская 8 + Биостим	5,0	55,8	75	5,0	74,0
5	Льговская 31 без препарата (контроль)	5,0	49,2	75	5,0	46,1
6	Льговская 31 + Биостим	5,0	49,7	77	5,0	70,8

Таблица 6 – Урожайность сортов озимой пшеницы за 2022 г.

№	Вариант опыта	Урожайность, ц/га	Прибавка к урожайности, ц/га	Прибавка к урожайности, %
1	Льговская 4 без препарата (контроль)	100,5	-	-
2	Льговская 4 + Биостим	108,8	+ 8,3	+ 8,3
3	Льговская 8 без препарата (контроль)	107,7	-	-
4	Льговская 8 + Биостим	109,8	+ 2,1	+ 1,9
5	Льговская 31 без препарата (контроль)	108,4	-	-
6	Льговская 31 + Биостим	109,5	+ 1,1	+ 1,0
НСР ₀₅ - 3,84		НСР ₀₅ % - 3,56		

4.1.2. СЕЛЕКЦИЯ, СЕМЕНОВОДСТВО И БИОТЕХНОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ (сельскохозяйственные науки)

Таблица 7 – Урожайность сортов озимой пшеницы за 2023 г.

№	Вариант опыта	Урожайность, ц/га	Прибавка к урожайности, ц/га	Прибавка к урожайности, %
1	Льговская 4 без препарата (контроль)	86,2	-	-
2	Льговская 4 + Биостим	94,1	+ 7,9	+ 9,2
3	Льговская 8 без препарата (контроль)	97,3	-	-
4	Льговская-8 + Биостим	98,0	+ 0,7	+ 0,7
5	Льговская 31 без препарата (контроль)	81,4	-	-
6	Льговская 31 + Биостим	95,0	+ 13,6	+ 16,7
НСР ₀₅ - 3,59		НСР ₀₅ % - 3,91		

Таблица 8 – Влияние биопрепарата Биостим Зерновой на содержание сырой клейковины и натуру зерна на урожай 2022 г.

№	Вариант опыта	Содержание клейковины, %	Прибавка к клейковине, %	Натура зерна, г/л	Прибавка к натуре, г/л
1	Льговская 4 без препарата (контроль)	28,8	-	774	-
2	Льговская 4 + Биостим	28,8	0	775	1
3	Льговская 8 без препарата (контроль)	25,6	-	770	-
4	Льговская 8 + Биостим	31,6	6	780	10
5	Льговская 31 без препарата (контроль)	28,0	-	772	-
6	Льговская 31 + Биостим	28,0	0	775	3

Таблица 9 – Влияние биопрепарата Биостим Зерновой на содержание сырой клейковины и натуру зерна, 2023 г.

№	Вариант опыта	Содержание клейковины, %	Прибавка к клейковине, %	Натура зерна, г/л	Прибавка к натуре, г/л
1	Льговская 4 без препарата (контроль)	23,0	-	760	-
2	Льговская 4 + Биостим	24,0	1	770	10
3	Льговская 8 без препарата (контроль)	23,2	-	760	-
4	Льговская 8 + Биостим	23,6	0,4	770	10
5	Льговская 31 без препарата (контроль)	22,8	-	740	-
6	Льговская 31 + Биостим	23,2	0,4	750	10

Самая высокая урожайность за два года исследований была отмечена у сорта озимой пшеницы Льговская 8 с использованием Биостима Зерновой – 109,8 ц/га в 2022 г. и 98 ц/га в 2023 г. При этом замечено, что разница в урожайности без применения биопрепарата составила 2,1 ц/га и 0,7 ц/га соответственно. Минимальную прибавку к урожайности биопрепарат дал сортам Льговская 31 – 1 % в 2022 г., и Льговская 4 – 0,7 % в 2023 г. Максимальную прибавку к урожайности получили сорта Льговская 4 в 2022 г. и Льговская 31 в 2023 г. – 8,3 ц/га и 13,6 ц/га соответственно.

В результате анализов зерна были получены следующие данные, указанные в таблице 8 и 9.

В 2022 г. Биостим Зерновой значительно повлиял только на технологические свойства сорта озимой пшеницы Льговская 8 – препарат дал прибавку к клейковине 6 % и увеличил натуру зерна на 10 г/л. Остальные сорта получили лишь незначительную прибавку к натуре зерна. Отсутствие изменений в содержании клейковины объясняется недостатком азота для развития роста растений.

В 2023 г. качество зерна ухудшилось, однако использование Биостима Зерновой дало слабую прибавку к клейковине всем сортам озимой пше-

ницы на 0,4 - 1 %. Также биопрепарат повысил параметр натурности зерна, на всех культурах на 10 г/л.

Урожайность является одним из важнейших критериев, на который ориентируется производитель. Благодаря ему предприятие получает доход, необходимый для дальнейшего развития, внедрения новых технологий возделывания культур. Для этого высчитывают экономическую эффективность выращиваемого сорта или гибрида. Главным параметром является экономической эффективности является рентабельность. На неё влияют себестоимость продукции, производственные затраты, доход.

Для того чтобы узнать рентабельность применения биопрепаратов на том или ином сорте, необходимо знать такие параметры, как себестоимость семян, затраты на производство 1 га культуры, цену реализации, а также затраты на уборку дополнительной продукции.

Себестоимость семян высчитывается следующим образом (1):

$$C_c = \frac{P_z}{Y}, \quad (1)$$

где C_c – себестоимость, р;

P_z – производственные затраты, р;

Y – урожайность, ц/га.

Исследования показали, что самая низкая себестоимость семян у сорта Льговская 8, как в контроле, так и с применением биопрепарата, за счёт чего имеет самую высокую рентабельность, в сравнении с другими вариантами. Льговская 4 и Льговская 31 показали меньший доход, но при использовании Биостима Зерновой прибыль увеличилась на 8 и 13,6 тыс. руб., соответственно. Са-

мым затратным вариантом оказался сорт Льговская 31 с применением биопрепарата, при этом он получил самую большую прибавку к рентабельности – 23 %. Высокую рентабельность показала Льговская 8 с использованием Биостима Зерновой, однако вариант без биопрепарата показывает аналогичный результат с разницей в 1 %.

Выводы. На основании исследований, проведённых в условиях Льговской опытно-селекционной станции – филиал ФГБНУ «ВНИИСС им. А.Л. Мазлумова Льговского района Курской области» по изучению влияния биопрепарата на продуктивность озимой пшеницы, можно сделать следующие выводы:

1. Лучшие хозяйственно-полезные показатели сортов озимой пшеницы были получены в 2023 г. Оценка перезимовки и устойчивости к полеганию составила 5,0; максимальная масса 1000 семян была получена у сорта Льговская 8 с применением Биостима Зерновой – 55,8 г; устойчивость к корневым гнилям составила 44,9 – 72,6 %. Однако высота растений была лучше в 2022 г. – разница с 2023 г. составила 19 см.

2. Самый высокий урожай за два года был получен у сорта озимой пшеницы Льговская 8 с использованием Биостима Зерновой – 109,8 ц/га в 2022 г. Биопрепарат при этом давал минимальную прибавку к урожайности этому сорту – 1,9 %. Самую большую прибавку получил сорт Льговская 31 – в 2023 г. она составила 13,6 ц/га или 16,7 %.

3. Самое качественное зерно было получено в 2022 г. от сорта Льговская 8 с использованием Биостима Зерновой – содержание клейковины увеличилось на 6 %, а натура зерна на 10 г/л. При этом остальные сорта значительных улучшений не получили. В 2023 г. все сорта увеличили количество клейковины на 0,4 – 1 %, а натуру зерна на 10 г/л.

Список использованных источников

1. Алабушев А.В. Сорт как фактор инновационного развития зернового производства // Зерновое хозяйство России. - 2011. - №3. - С. 8-11.
2. Усовершенствованные теоретические и практические основы формирования пространственно-дифференцированных технологий точного земледелия / Г.Н. Черкасов, Н.П. Масютенко, О.Г. Чуян и др. – Курск: Всероссийский научно-исследовательский институт земледелия и защиты почв от эрозии Россельхозакадемии, 2010. – 74 с. – EDN WYZIPR.
3. Пигорев И.Я., Тарасов С.А. Влияние биопрепаратов на распространенность листостебельных заболеваний озимой пшеницы // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 4. – С. 42-45. – EDN UBMCEF.
4. Бабенко С.Б. Биометод – перспективное, экономически выгодное направление защиты сельскохозяйственных культур // АгроСнабФорум. - 2017. - № 2 (150). - С. 29-31.
5. Пигорев И.Я., Никитина О.В. Удобрения и стимуляторы роста для некорневых подкормок озимой пшеницы // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2023. – Т. 15, № 2. – С. 45-51. – DOI 10.36508/RSATU.2023.84.12.007. – EDN GVOVZA.
6. Горьков А.А. Агробиологическое обоснование применения биопрепаратов для озимой пшеницы // Вестник ОрелГАУ. - 2019. - № 5 (80). - С. 133-139.
7. Важнейшее направление в развитии производства зерна - возделывание твердой яровой пшеницы / Н.В. Долгополова, А.А. Павлов, О.М. Шершнева, И.В. Ишков // Аграрный вестник Урала. – 2010. – № 5(71). – С. 35-38. – EDN MSXWOZ.

4.1.2. СЕЛЕКЦИЯ, СЕМЕНОВОДСТВО И БИОТЕХНОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ (сельскохозяйственные науки)

8. Малышева Е.В., Долгополова Н.В., Нагорных А.В. Влияние различных видов удобрений на биохимические показатели зерна // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 6. – С. 35-40. – EDN YENDAA.
9. Зевакин А.С., Резвякова С.В. Повышение продуктивности озимой пшеницы на биологической основе // Вестник аграрной науки. – 2020. – № 5 (86). – С. 26-32.
10. Об агрофизических свойствах почвенного слоя / Н.В. Долгополова, Е.В. Малышева, А.В. Нагорных и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 7. – С. 18-25. – EDN YQGRIS.
11. Зеленская Г. М., Шашлов В. О. Действие биопрепаратов на урожайность озимой пшеницы // Научно-агрономический журнал. – 2022. – № 2(117). – С. 44-49.
12. Игольников Л.В., Игольников С.А. Применение биопрепаратов на озимой пшенице – залог высоких урожаев // Научно-агрономический журнал. – 2015. – №2. – С. 18-20.
13. Долгополова Н. В. Динамика элементов питания при возделывании яровой твердой пшеницы по различным предшественникам и фонам удобренности // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 4. – С. 51-53. – EDN UBMCFJ
14. Агроэкологическое состояние пахотных земель и основные направления воспроизводства их плодородия в Центральном Черноземье / А.И. Стифеев, В.И. Лазарев, Н.А. Хижняков и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 9. – С. 99-103. – EDN YNTQWP.
15. Малышева Е.В., Ториков В.Е. Влияние основной обработки на почвенное плодородие и урожайность основных сельскохозяйственных культур в ЦЧЗ // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 6. – С. 6-11. – EDN CTGMSA.
16. Интенсивность линейного роста проростков озимой пшеницы после действия биостимулятора Спирустим РС-4М / В.А. Варавкин, Н.О. Струков, С.Н. Петрова, Н.И. Косолапова // Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса: Материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 21 декабря 2021 года. - Часть 1. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2021. – С. 3-6. – EDN CTQNTA.
17. Айдиев А.Ю., Боева Н.Н., Дериглазова Г.М. Эффективность доз минеральных удобрений под озимую пшеницу в зависимости от погоды // Достижения науки и техники АПК. – 2006. – № 11. – С. 36-38. – EDN ISDBMR.
18. Комарицкая Е.И., Чулков Н.В., Чулкова Т.В. Опыт использования биопрепаратов на зерновых культурах // Актуальные проблемы молодежной науки в развитии АПК: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курск, 11–13 декабря 2019 года. Том Часть 1. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2020. – С. 211-215.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Alabushev A.V. Sort kak faktor innovacionnogo razvitiya zernovogo proizvodstva // Zernovoe xozyajstvo Rossii. – 2011. – №3. – С. 8-11.
2. Usovershenstvovanny`e teoreticheskie i prakticheskie osnovy` formirovaniya pro-stranstvenno-differencirovanny`x tehnologij tochnogo zemledeliya / G.N. Cherkasov, N.P. Masyutenko, O.G. Chuyan i dr. – Kursk: Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij institut zemledeliya i zashhity` pochv ot e`rozii Rossel'xozakademii, 2010. – 74 s. – EDN WYZIIR.
3. Pigorev I.Ya., Tarasov S.A. Vliyanie biopreparatov na rasprostranennost` listostebel`ny`x zabolevanij ozimoy pshenicy // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2015. – № 4. – С. 42-45. – EDN UBMCEF.
4. Babenko S.B. Biometod – perspektivnoe, e`konomicheski vy`godnoe napravlenie zashhity` sel'skoxozyajstvenny`x kul'tur // AgroSnabForum. – 2017. – № 2 (150). – С. 29-31.
5. Pigorev I.Ya., Nikitina O.V. Udobreniya i stimulyatory` rosta dlya nekornevny`x podkormok ozimoy pshenicy // Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotexnologicheskogo universiteta im. P.A. Kosty`cheva. – 2023. – Т. 15, № 2. – С. 45-51. – DOI 10.36508/RSATU.2023.84.12.007. – EDN GVOVZA.
6. Gor`kov A.A. Agrobiologicheskoe obosnovanie primeneniya biopreparatov dlya ozimoy pshenicy // Vestnik OrelGAU. – 2019. – № 5 (80). – С. 133-139.
7. Vazhnejshee napravlenie v razvitii proizvodstva zerna - vozdeley`vanie tverdoj yarovoj pshenicy / N.V. Dolgopolova, A.A. Pavlov, O.M. Shershneva, I.V. Ishkov // Agrarny`j vestnik Ura-la. – 2010. – № 5(71). – С. 35-38. – EDN MSXWOZ.
8. Maly`sheva E.V., Dolgopolova N.V., Nagorny`x A.V. Vliyanie razlichny`x vidov udobrenij na bioximicheskie pokazateli zerna // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2021. – № 6. – С. 35-40. – EDN YENDAA.
9. Zevakin A.S., Rezvyakova S.V. Povy`shenie produktivnosti ozimoy pshenicy na biologicheskoy osnove // Vestnik agrarnoj nauki. – 2020. – № 5 (86). – С. 26-32.

10. Ob agrofizicheskix svojstvax pochvennogo sloya / N.V. Dolgoplova, E.V. Maly`sheva, A.V. Nagorny`x i dr. // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. – 2021. – № 7. – S. 18-25. – EDN YQGRIS.
11. Zelenskaya G. M., Shashlov V. O. Dejstvie biopreparatov na urozhajnost` ozimoj pshenicy // Nauchno-agronomicheskij zhurnal. - 2022. - № 2(117). - S. 44-49.
12. Igol`nikova L.V., Igol`nikov S.A. Primenenie biopreparatov na ozimoj pshenice – zalog vy`sokix urozhajev // Nauchno-agronomicheskij zhurnal. - 2015. - №2. - S. 18-20.
13. Dolgoplova N. V. Dinamika e`lementov pitaniya pri vozdeley`vanii yarovoj tverdoj pshenicy po razlichny`m predshestvennikam i fonam udobrennosti // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. – 2015. – № 4. – S. 51-53. – EDN UBMCFJ
14. Agroekologicheskoe sostoyanie paxotny`x zemel` i osnovny`e napravleniya vosproizvodstva ix plodorodija v Central`nom Chernozem`e / A.I. Stifeev, V.I. Lazarev, N.A. Xizhnyakov i dr. // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. – 2016. – № 9. – S. 99-103. – EDN YNTQWP.
15. Maly`sheva E.V., Torikov V.E. Vliyanie osnovnoj obrabotki na pochvennoe plodorodie i urozhajnost` osnovny`x sel`skoxozyajstvenny`x kul`tur v CzChZ // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. – 2021. – № 6. – S. 6-11. – EDN CTGMSA.
16. Intensivnost` linejnogo rosta prorostkov ozimoj pshenicy posle dejstviya biostimulyatora Spirustim RS-4M / V.A. Varavkin, N.O. Strukov, S.N. Petrova, N.I. Kosolapova // Molodezhnaya nauka - razvitiyu agropromyshlennogo kompleksa: Materialy` II Vserossijskoj (nacional`noj) nauchno-prakticheskoy konferencii studentov, aspirantov i molody`x ucheny`x, Kursk, 21 dekabrya 2021 goda. - Chast` 1. – Kursk: Izd-vo Kursk. gos. s.-x. ak., 2021. – S. 3-6. – EDN CTQNTA.
17. Ajdiev A.Yu., Boeva N.N., Deriglazova G.M. E`ffektivnost` doz mineral`ny`x udobrenij pod ozimuyu psheniczu v zavisimosti ot pogody` // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 2006. – № 11. – S. 36-38. – EDN ISDBMR.
18. Komariczskaya E.I., Chulkov N.V., Chulkova T.V. Opy`t ispol`zovaniya biopreparatov na zernovy`x kul`turax // Aktual`ny`e problemy` molodezhnoj nauki v razvitii APK: materialy` Vserossijskoj (nacional`noj) nauchno-prakticheskoy konferencii, Kursk, 11–13 dekabrya 2019 goda. Tom Chast` 1. – Kursk: Izd-vo Kursk. gos. s.- x. ak., 2020. – S. 211-215.

УДК 633.367.1

РЕЗУЛЬТАТЫ СКРИНИНГА КОЛЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА ЛЮПИНА ЖЕЛТОГО ПО АМИНОКИСЛОТНОМУ СОСТАВУ БЕЛКА СЕМЯН

НОВИК Н.В.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Всероссийский научно-исследовательский институт люпина – филиал ФГБНУ «ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса». тел. 89103311057, natalinovik77@rambler.ru.

ЛЕБЕДЕВ А.А.,

младший научный сотрудник, Всероссийский научно-исследовательский институт люпина – филиал ФГБНУ «ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса».

АНИШКО М.Ю.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Всероссийский научно-исследовательский институт люпина – филиал ФГБНУ «ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса».

ЯКУБ И.А.,

кандидат сельскохозяйственных наук, Всероссийский научно-исследовательский институт люпина – филиал ФГБНУ «ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса».

Реферат. Селекция люпина желтого (*Lupinus luteus* L.) ведется во ВНИИ люпина – филиал ФГБНУ «ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса» г. Брянск. Изложены результаты скрининга коллекционного материала люпина желтого по аминокислотному составу белка семян. Выделены генетические источники с наиболее сбалансированным белком семян – это образцы с.н. Н-100-9.1 и с.н. ИО СП1-10 д.30. Первый имеет мутантное происхождение и содержит лизина 3,11%, метионина – 0,23%. Второй характеризуется антоциановой окраской листьев и стебля, содержит лизина 2,57% и метионина 0,25%. По сбалансированности белка семян оба образца превосходят все районированные сорта люпина желтого последнего поколения. Генетическим источником повышенного содержания аланина, глицина, лейцина и изолейцина, лизина, фенилаланина, серина, треонина и валина является коллекционный образец с.н. 1163-08. По содержанию лизина - 3,58 %, он превысил стандарт в 1,4 раза. По содержанию аргинина, лизина, треонина, серина, аланина и глицина этот коллекционный номер превосходит все имеющиеся в коллекции ВИРа образцы. Отличительными морфологическими признаками ультраскороспелого с.н. 1163-08 являются белая окраска венчика цветка и отсутствие ветвления в верхней и средней части стебля. Генетическим источником повышенного содержания метионина является сорт Бригантина – 0,28%, превышение над стандартным сортом Булат в 2,2 раза. Генетическим источником повышенного содержания гистидина является сорт Демидовский, превышение – в 1,7 раза.

Ключевые слова: люпин желтый, селекция, генетические источники, аминокислотный состав белка.

SCREENING RESULTS OF YELLOW LUPIN COLLECTION MATERIAL FOR AMINO ACIDS' COMPOSITION OF SEEDS' PROTEIN

NOVIK N.V.,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, tel. 89103311057, natalinovik77@rambler.ru, All-Russian Research Institute of Lupine - branch of the All-Russian Research Institute of Forage named after V.R. Williams.

LEBEDEV A.A.,

Junior Researcher, All-Russian Research Institute of Lupine - branch of the All-Russian Research Institute of Forage named after V.R. Williams.

ANISHKO M.Yu.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, All-Russian Research Institute of Lupine - branch of the All-Russian Research Institute of Forage named after V.R. Williams.

YAKUB I.A.,

Candidate of Agricultural Sciences, All-Russian Research Institute of Lupine - branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "All-Russian Research Institute of Forage named after V.R. Williams".

Essay. The yellow lupin breeding is developed in the All-Russian Research Institute of Lupin – branch of the Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology, Bryansk. The article presents the screening results of yellow lupin collection material for amino acids' composition of seeds' protein. Genetic sources for the most balanced seeds' composition were identified; there are the breeding lines N-100-9.1 and IO SP-10 d.30. The first one is of mutant origin; its lysine and methionine composition is 3.11% and 0.23% respectively. The second one has anthocyanin color of leaves and stems; its lysine and methionine composition is 2.57% and 0.25% respectively. Both lines overcome the all adapted yellow lupin varieties of last generation for balanced seeds' protein content. The accession breeding line 1163-08 is a genetic source for increased content of alanine, glycine, leucine, isoleucine, lysine, phenylalanine, serine, threonine and valine. It increased the standard for lysine content (3.58%) in 1.4 times. This accession overcomes the accessions of VIR collection for the content of arginine, lysine, threonine, serine, alanine and glycine. The white color of flower's corolla and the absence of branches in the upper and middle stem's part are the distinctive morphological characters of the ultra-ripening breeding line 1163-08. The var. Brigantina is a genetic source for increased methionine content – 0.28%; the excess of the standard variety Bulat made 2.2 times. The var. Demidovsky is a genetic source for increased histidine content – 0.28%; the excess made 1.7 times.

Keywords: yellow lupin, breeding, genetic sources, amino acids' composition of seeds' protein

Введение. Люпин желтый (*Lupinus luteus* L.) является источником получения дешевого белка и одновременно зернобобовой культурой, не имеющей конкурентов в условиях возделывания на проблемных дерново-подзолистых, песчаных, супесчаных почвах со слабокислой реакцией [1]. По своему биоклиматическому потенциалу может возделываться, как минимум, в 14 субъектах РФ. Исходя только из 7% насыщения севооборотов люпином желтым, его посевная площадь в Европейской части Нечерноземной зоны России могла бы составить 450 тыс. га [2].

Многочисленными исследованиями и практическим опытом разных стран показано, что при использовании зерна люпина в качестве источника белка в кормлении дойных коров, молодняка КРС, свиней, овец, кроликов, птицы и рыбы по своей питательной ценности и эффективности оно не уступало соевому и превосходило зерно других зернобобовых культур [1]. Кроме того, в отличие от сои, из-за отсутствия ингибиторов трипсина в зерне люпина его можно использовать в корм без предварительной термообработки. Фракционный состав того минимума алкалоидов, который допустим в семенах и зеленой массе, ещё менее токсичен чем у других видов люпина. Так, наиболее токсичный из всех алкалоидов люпанин совершенно отсутствует в люпине желтом [3, 4]. Неслучайно в наши дни именно на желтом люпине ведутся исследования по расшифровке той части генома, которая ответственна за синтез алкалоидов.

Семена безалкалоидного желтого люпина могут широко применяться в пищевой промышленности. Люпиновая продукция, в отличие от соевой, не вызывает аллергических реакций и может быть использована для изготовления диетических продуктов и детского питания. Низкое содержание липидов в семенах делает их пригодными для изготовления пищевых концентратов длительного хранения [5, 6].

Однако необходимо отметить, что в белке люпина желтого лимитирующими аминокислотами являются метионин, цистеин, триптофан и лизин. В связи с этим, актуальна селекционная работа по улучшению качества белка семян за счет увеличения в нем процентного содержания дефицитных аминокислот.

Материалы и методы исследований. Решение задачи оптимизации сбалансированности белка по аминокислотному составу осуществляется нами селекционным путем с предварительным скринингом мирового генофонда. Рабочая коллекция состоит из 250 образцов, полученных из ВИ-Ра, научных учреждений других стран, образцов собственной селекции. Многие коллекционные образцы имеют отдаленное эколого-географическое происхождение и обладают, как правило, наибольшими генотипическими отличиями от местных сортов. Отдельные выделенные коллекционные номера подвергались физическому и химическому мутагенезу [7]. В качестве мутагенных факторов применялся препарат эсфон (этиленпродуцент на основе 2-хлорэтилфосфоновой кислоты) и гамма-лучи Co^{60} . Полученные таким образом генетические источники вовлекаются в скрещивания [8].

С целью поиска и мобилизации генетических источников наиболее качественного белка образцы семян люпина желтого репродуцированные во ВНИИ люпина в условиях 2016 г. передавались в испытательную лабораторию Брянского ГАУ, где и был проведен анализ на содержание аминокислот. Содержание сырого протеина определено в лаборатории физиологии растений ВНИИ люпина.

Рядом исследований установлено, что качественный состав незаменимых аминокислот белка люпина является стабильным и не зависит от географических и климатических условий произрастания вида и сорта, т.е. является родовым химическим признаком [3, 9]. По количественному содержанию в белке люпина отдельных незамени-

4.1.2. СЕЛЕКЦИЯ, СЕМЕНОВОДСТВО И БИОТЕХНОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ (сельскохозяйственные науки)

мых аминокислот установлены некоторые межвидовые и межсортовые различия [1, 9].

Метеорологические условия для роста и развития люпина желтого в 2016 г. характеризовались существенными отклонениями от нормы. Так, во время фазы цветения отклонение от среднегогодовой температуры воздуха составило +5,4°C, а осадков выпало всего лишь 15% от нормы. Цветение проходило при 30-ти градусных отметках дневных температур. Это послужило первой причиной снижения семенной продуктивности растений и пониженного содержания сырого протеина в семенах. Второй же причиной было массовое распространение вирусных болезней в коллекционном питомнике. Урожайность семян была ниже среднего, как у стандартного сорта, так и у коллекционных номеров. Содержание сырого протеина в семенах снизилось среди образцов до 39%. Так, у сорта-стандарта Булат содержание сырого протеина в семенах по годам составляет от 43 до 45%, но в 2016 г. этот показатель снизился до 39,6%.

Результаты исследований. Скрининг рабочей коллекции по аминокислотному составу белка семян позволил выделить лучшие образцы. Максимальное содержание сырого протеина в зерне у образца мутантного происхождения с.н. Н-100-35.1 – 46%. Более 40% сырого протеина, несмотря на неблагоприятные условия среды, содержалось в зерне с.н. Н-100-9.1, с.н. Н-100-39.1 и с.н. ИО СП1-10 д.30 (таблица 1).

В результате анализа аминокислотного состава белка зерна выявлены образцы с существенным превышением над стандартным сортом по каждой из аминокислот. Так, по содержанию метионина сорт Бригантина превысил стандартный сорт Булат в 2,2 раза, а по содержанию гистидина наибольшее превышение у сорта Демидовский – в 1,7 раза. По содержанию лизина лидирует с.н. 1163-08 – 3,58 %, который превысил стандарт в 1,4 раза. Коллекционный образец с.н. 1163-08 по содержанию аргинина, лизина, треонина, серина, аланина и глицина превосходит все имеющиеся в коллекции ВИРА образцы люпина желтого [10]. Отличительными морфологическими признаками ультраскороспелого с.н. 1163-08 являются белая окраска венчика цветка и отсутствие ветвления в верхней и средней части стебля. Из районированных сортов к нему наиболее близок по морфотипу и продолжительности вегетационного периода сорт Демидовский.

Наиболее сбалансированный, в т.ч. по лизину (2,57%) и метионину (0,25%), белок зерна имеют два коллекционных образца: с.н. Н-100-9.1 и с.н. ИО СП1-10 д.30. Первый имеет мутантное происхождение и содержит лизина 3,11%, метионина – 0,23%. Второй характеризуется антоциановой окраской листьев и стебля, содержит лизина 2,57% и метионина 0,25%. В этом отношении оба образца превосходят все районированные сорта люпина желтого последнего поколения.

Таблица 1 - Содержание сырого протеина и незаменимых аминокислот в зерне люпина желтого, % в сухом веществе

Сорт Аминокислота	Булат	Бригантина	Демидовский	с.н. 1163-08	с.н. ИО СП1-10 д.30	с.н. Н-100-9.1	с.н. Н-100-35.1	с.н. Н-100-39.1
Сырой протеин	39,63	39,04	39,73	39,13	40,81	41,30	45,84	40,86
Аланин	1,68	1,34	1,44	2,35	1,75	1,85	2,27	2,19
Аргинин	6,05	5,46	5,47	7,65	5,91	7,14	8,54	8,79
Глицин	1,96	1,50	1,66	2,72	1,81	2,59	2,44	2,30
Гистидин	1,11	0,68	1,88	1,53	1,01	1,47	1,58	1,42
Лейцин и изолейцин	5,47	4,14	4,60	7,48	5,44	6,23	6,87	7,06
Лизин	2,59	1,94	2,29	3,58	2,57	3,11	3,25	3,08
Метионин	0,13	0,28	0,18	0,19	0,25	0,23	0,13	0,12
Фенилаланин	1,48	1,21	1,35	2,17	1,57	1,96	2,15	1,98
Пролин	1,77	1,26	1,46	2,26	1,79	2,02	2,31	2,07
Серин	2,64	1,89	1,98	3,51	2,29	3,06	3,31	3,31
Треонин	2,19	1,77	1,60	2,86	1,85	2,25	2,57	2,44
Валин	1,50	1,14	1,16	2,07	1,64	1,80	1,79	1,82
Тирозин	1,13	0,92	1,02	1,70	1,26	1,28	1,71	1,38

4.1.2. СЕЛЕКЦИЯ, СЕМЕНОВОДСТВО И БИОТЕХНОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ (сельскохозяйственные науки)

Заключение. Таким образом, скрининг генофонда позволил нам выделить коллекционные номера, являющиеся генетическими источниками повышенного содержания ряда аминокислот, в том числе метионина и лизина. В дальнейшем этот

селекционный материал послужит исходными формами для создания сортов люпина желтого с улучшенным аминокислотным составом белка семян.

Список использованных источников

1. Люпин: селекция, возделывание, использование / В.М. Косолапов, Г.Л. Яговенко, М.И. Лукашевич и др. – Брянск: ГУП «Брянское областное полиграфическое объединение» Придесенье, 2020. – 304 с.
2. Лихачёв Б.С., Новик Н.В., Захарова М.В. Объёмы производства оригинальных семян как фактор развития люпиносеяния в России // Кормопроизводство. - 2012. - №5. – С. 5-6.
3. Мироненко А.В. Биохимия люпина. – Минск: Наука и техника, 1975. – 312 с.
4. Егорова Г.П., Шеленга Т.В., Проскурякова Г.И. Биохимическая характеристика семян люпина (*Lupinus L.*) из коллекции ВИР // Научно-производственный журнал зернобобовые и крупяные культуры. - 2019. - № 3 (31). - С. 79-86.
5. Агафонова С.В., Рыков А.И., Мезенова О.Я. Оценка биологической ценности белков люпина и перспектива его использования в пищевой промышленности // Вестник международной академии холода. - 2019. - № 2. - С. 79-85.
6. Тарасенко Н.А., Бутина Е.А., Болгова Д.Ю., Васильева Е.Н. Исследование качества, безопасности и состава порошка из семян люпина // Новые технологии. - 2019. - № 1 (47). - С. 189-197.
7. Новик Н.В., Гераськин С.А., Якуб И.А. Влияние гамма-облучения семян на внутрисортную изменчивость количественных признаков люпина желтого // Радиационная биология. Радиоэкология. - 2022. – Т.62. - №6. – С.633-641.
8. Получение мутантов люпина желтого с измененным аминокислотным составом белка / Н.В. Новик, А.А. Степаненко, Т.В. Яговенко, А.А. Лебедев // Зернобобовые и крупяные культуры. - 2019. - №1 (29). – С. 38-47.
9. Миронова Т.П., Купцов Н.С., Пушнова Н.М. Биохимический состав и питательная ценность зерна различных видов люпина // Пути повышения урожайности полевых культур: Межвед. темат. сб. Бел. НИИ земледелия. - Вып. 20. – Минск: Ураджай, 1989. – С. 90-98.
10. Каталог мировой коллекции ВИР. Выпуск 511. Люпин желтый (Характеристика образцов по аминокислотному составу суммарного белка семян). – Ленинград, 1990. – 25 с.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Люпин: селекция, возделывание, использование / В.М. Косолапов, Г.Л. Яговенко, М.И. Лукашевич и др. – Брянск: ГУП «Брянское областное полиграфическое объединение» Придесенье, 2020. – 304 с.
2. Лихачёв Б.С., Новик Н.В., Захарова М.В. Объёмы производства оригинальных семян как фактор развития люпиносеяния в России // Кормопроизводство. - 2012. - №5. – С. 5-6.
3. Мироненко А.В. Биохимия люпина. – Минск: Наука и техника, 1975. – 312 с.
4. Егорова Г.П., Шеленга Т.В., Проскурякова Г.И. Биохимическая характеристика семян люпина (*Lupinus L.*) из коллекции ВИР // Научно-производственный журнал зернобобовые и крупяные культуры. - 2019. - № 3 (31). - С. 79-86.
5. Агафонова С.В., Рыков А.И., Мезенова О.Я. Оценка биологической ценности белков люпина и перспектива его использования в пищевой промышленности // Вестник международной академии холода. - 2019. - № 2. - С. 79-85.
6. Тарасенко Н.А., Бутина Е.А., Болгова Д.Ю., Васильева Е.Н. Исследование качества, безопасности и состава порошка из семян люпина // Новые технологии. - 2019. - № 1 (47). - С. 189-197.
7. Новик Н.В., Гераськин С.А., Якуб И.А. Влияние гамма-облучения семян на внутрисортную изменчивость количественных признаков люпина желтого // Радиационная биология. Радиоэкология. - 2022. – Т.62. - №6. – С.633-641.
8. Получение мутантов люпина желтого с измененным аминокислотным составом белка / Н.В. Новик, А.А. Степаненко, Т.В. Яговенко, А.А. Лебедев // Зернобобовые и крупяные культуры. - 2019. - №1 (29). – С. 38-47.
9. Миронова Т.П., Купцов Н.С., Пушнова Н.М. Биохимический состав и питательная ценность зерна различных видов люпина // Пути повышения урожайности полевых культур: Межвед. темат. сб. Бел. НИИ земледелия. - Вып. 20. – Минск: Ураджай, 1989. – С. 90-98.
10. Каталог мировой коллекции ВИР. Выпуск 511. Люпин желтый (Характеристика образцов по аминокислотному составу суммарного белка семян). – Ленинград, 1990. – 25 с.

УДК 57.014

НАКОПЛЕНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ ПЕРСПЕКТИВНЫМИ СОРТАМИ И ГИБРИДАМИ КАРТОФЕЛЯ

ОКАШЕВА Н.А.,
младший научный сотрудник лаборатории экологической генетики и селекции растений,
Горно-Алтайский государственный университет, e-mail: onur_lana@mail.ru, 8913-695-52-65.

БОЛЬБУХ Т.В.,
кандидат географических наук, доцент кафедры биологии и химии, Горно-Алтайский государственный университет, 8913-693-28-14.

КРАСНИКОВ С.Н.,
кандидат сельскохозяйственных наук, зав. лабораторией, вед. науч. сотрудник, Омский аграрный научный центр, e-mail: krasnikov56@mail.ru, 8962-779-33-16.

ВОРОНКОВА Е.Г.,
кандидат биологических наук, доцент кафедры физического воспитания и спорта, физиологии и безопасности жизнедеятельности, Горно-Алтайский государственный университет, 8923-664-02-94.

САФОНОВА О.В.,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры биологии и химии, Горно-Алтайский государственный университет, e-mail: oksvarias@mail.ru, 8903-919-80-60.

Реферат. Современное сельское хозяйство сталкивается с рядом экологических вызовов, включая загрязнение почв тяжёлыми металлами. Особенно актуальна эта проблема для районов, испытывающих давление как от природных, так и от антропогенных факторов. Село Акташ Улаганского района является одним из таких регионов, который обладает богатой и сложной историей, связанной с добычей ртути в советское время. В середине XX века в районе Акташа было выявлено крупное месторождение ртути, что привело к активному развитию горнодобывающей промышленности в регионе. В работе рассмотрено содержание тяжёлых металлов в клубнях перспективных сортов и гибридов картофеля коллекции лаборатории экологической генетики и селекции растений Горно-Алтайского госуниверситета (ГАГУ) С-233, С-282, С-200, С-257, Дочка С-112-3, Монастырский, СГА, Горец, Белуха, выращенных в этом полигоне. Тяжелые металлы (ТМ) как загрязнители являются известным экологическим фактором, они входят в состав природных объектов. Общепринято, подразделять ТМ: на биогенные элементы (Mn, Cr, Cu, Co и др.) в микроколичествах они необходимы для развития растений и экотоксиканты (Pb, Cd и др.) присутствие которых вызывает токсическое воздействие на окружающую среду и сельскохозяйственную продукцию, в частности. Согласно нашим исследованиям у гибрида картофеля С-233 наименьшие значения содержания всех элементов: Mn: 0.13590, Fe: 0.63966, Cu: 0.04611, Cr: 0.03728, Pb: 0.02596, Cd: 0.00084. Концентрация элементов в клубнях картофеля указана в миллиграммах на килограмм (мг/кг).

Ключевые слова: тяжёлые металлы, картофель, с. Акташ, сорта, безопасность продовольствия, атомная абсорбционная спектрометрия.

HEAVY METAL ACCUMULATION IN PROMISING POTATO VARIETIES AND HYBRIDS

OKASHEVA N.A.,
Junior Researcher, Laboratory of Ecological Genetics and Plant Breeding, Gorno-Altai State University,
e-mail: onur_lana@mail.ru, 8913-695-52-65.

BOLBUKH T.V.,
Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor, Department of Biology and Chemistry, Gorno-Altai State University, 8913-693-28-14.

KRASNIKOV S.N.,
Candidate of Agricultural Sciences, Head of Laboratory, Omsk Agricultural Scientific Centre,
e-mail: krasnikov56@mail.ru, 8962-779-33-16.

VORONKOVA E.G.,

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Department of Physical Education and Sports, Physiology and Life Safety, Gorno-Altai State University, 8923-664-02-94.

SAFONOVA O.V.,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Department of Biology and Chemistry, Gorno-Altai State University, e-mail: oksvarias@mail.ru, 8903-919-80-60.

Essay. Modern agriculture faces a number of environmental challenges, including heavy metal contamination of soils. This problem is particularly relevant in areas under pressure from both natural and anthropogenic factors. Aktash village, Ulagan district, is one such area. It has a rich and complex history related to mercury mining during the Soviet era. In the middle of the XX century, a large deposit of mercury was discovered in the area of Aktash, which led to the active development of the mining industry in the region. In this paper the content of heavy metals in tubers of promising potato varieties and hybrids of the collection of the Laboratory of Ecological Genetics and Plant Breeding of Gorno-Altai State University (GASU) C-233, C-282, C-200, C-257, Dochka C-112-3, Monastyrsky, SGA, Gorets, Belukha, grown in this area, was considered. Heavy metals (HM) as pollutants are a known environmental factor, they are part of natural objects. It is generally accepted to divide TM: into biogenic elements (Mn, Cr, Cu, Co, etc.) in micro quantities they are necessary for plant development and ecotoxicants (Pb, Cd, etc.) whose presence causes toxic effects on the environment and agricultural products in particular. According to our research, the C-233 potato hybrid has the lowest levels of all the elements: Mn: 0.13590, Fe: 0.63966, Cu: 0.04611, Cr: 0.03728, Pb: 0.02596, Cd: 0.00084. Concentrations of elements in potato tubers are given as follows.

Keywords: heavy metals, potatoes, Aktash village, varieties, food safety, atomic absorption spectrometry Aktash village, Ulagan district, potato varieties, food safety, atomic absorption spectrometry

Введение. Разработка месторождения началась в 1940-х годах, и на него возлагались большие надежды как на источник ртути для быстро растущей индустриальной экономики Советского Союза. Добыча ртути являлась приоритетным направлением из-за её широкого использования в различных отраслях, таких как химическая промышленность, производство оборудования и приборов. В период своей эксплуатации ртутное месторождение в Акташе стало важной частью местной экономики. Оно обеспечивало рабочими местами множество жителей и способствовало развитию инфраструктуры, что значительно изменило облик села и его окрестностей.

Несмотря на экономическую выгоду, добыча ртути несла значительные экологические риски. Работа шахт и обогатительных фабрик способствовала загрязнению окружающей среды тяжёлыми металлами, которые негативно повлияли на экосистему региона. Проблемы загрязнения почв и водных ресурсов остаются актуальными и сегодня.

Социальные аспекты добычи ртути также оказались непростыми. Хотя месторождение предоставляло рабочие места, условия труда в шахтах были трудными и потенциально опасными. Ликвидация предприятия после распада СССР в 1990-х годах привела к экономическим трудностям для местных жителей, которые остались без работы и средств к существованию. Сегодня усилия сосредоточены на восстановлении природной среды вокруг бывшего месторождения и улучшении экологической ситуации. Проводятся работы по рекультивации загрязнённых почв, а также реализуются проекты в области социально-

экономического развития района, направленные на создание новых рабочих мест и альтернативных источников дохода для населения.

Накопление тяжёлых металлов в пищевых продуктах может приводить к серьёзным проблемам со здоровьем, включая токсические эффекты на почки, печень и нервную систему.

Цель исследования - изучить уровень накопления тяжёлых металлов перспективными сортами и гибридами картофеля в условиях с. Акташ Улаганского района, выявить сорта и гибриды с наименьшим уровнем накопления для обеспечения продовольственной безопасности и улучшения экологической ситуации. Задачи исследования: провести полевое сравнительное изучение сортов и гибридов картофеля C-233, C-282, C-200, C-257, Дочка C-112-3, Монастырский, СГА, Горец, Белуха для определения наиболее устойчивых к накоплению токсичных веществ в условиях высокогорья Горного Алтая; в химико-экологической лаборатории ГАГУ исследовать содержание тяжёлых металлов таких как свинец, кадмий, ртуть, железо, марганец, хром в клубнях, изучаемых клонов картофеля; Отобрать перспективные сорта и гибриды картофеля, подходящие для выращивания в данном районе.

Условия, материалы и методы. Исследования в данном направлении в нашей лаборатории проводятся первый раз. Для анализа были выбраны девять перспективных сортов и гибридов картофеля коллекции лаборатории экологической генетики и селекции растений ГАГУ, выращенных в условиях высокогорного полигона с. Акташ, Улаганского района республики Алтай, отличающихся

ся по своим агротехническим характеристикам и устойчивости к внешним условиям. Посадка генотипов С-233, С-282, С-200, С-257, Дочка С-112-3, Монастырский, СГА, Горец, Белуха, была осуществлена 8 июня согласно «Методическим указаниям по экологическому сортоиспытанию картофеля» (1982) [1,2].

Содержание микроэлементов в образцах картофеля определяли на атомно-абсорбционном спектрометре Квант-2.

Метод ААС позволяет с большой точностью определять в растворах около восьмидесяти элементов в малых концентрациях, поэтому он широко применяется в биологии, медицине (для анализа органических жидкостей), в геологии, почвоведении (для определения микроэлементов в почвах) и других областях науки.

«Метод атомно-абсорбционного спектрального анализа основан на поглощении излучения свободными атомами, обычно в основном состоянии. При выборе длины волны для данного элемента, которая соответствует оптическому переходу атомов из основного состояния в возбужденное, поглощение излучения приводит к уменьшению заселенности основного состояния. Величина поглощения связана с концентрацией атомов в основном состоянии и, следовательно, с концентрацией элемента. Измеряя количество поглощенного излучения, проводится количественное определение элемента» [3].

Схема пробоподготовки растительных проб.

Навеску пробы 1 г растительного сырья высушенной до воздушно-сухого состояния, помещают в тигель и сжигают в муфельной печи при температуре 450°C в течении 3-3,5 часов. После охлаждения полученную золу осторожно избегая потерь, переносят в кварцевые стаканчики и далее по схеме анализа пробоподготовки к ААС исследованию указанной выше.

К исследуемой пробе прибавляют 2 мл HNO_3 концентрированной и при 135°C упаривают до 0,5 мл.

Затем прибавляют 0,5 мл HNO_3 концентрированной и 0,5 мл H_2O_2 концентрированной выпаривают досуха при температуре 135°C операцию повторяют 4-5 раз до получения белого цвета.

Следующим этапом прибавляют 0,5 мл HNO_3 концентрированной и 0,5 мл H_2O_2 при температуре 450°C крышку минерализатора закрывают и выдерживают пробу 30 минут.

Проба охлаждается и разбавляется в 50 мл раствора азотной кислоты 1М и анализируется ААС Квант-2.

Результаты и их обсуждение. Тяжёлые металлы в клубнях картофеля и других пищевых продуктах могут представлять серьёзную угрозу для здоровья человека. Их воздействие, как правило, негативное, хотя некоторые металлы в следовых количествах необходимы для нормального функционирования организма. Как мы знаем,

вредные тяжёлые металлы - это Кадмий (Cd), может накапливаться в организме, поражая почки и кости, вызывая остеопороз и нефропатию. Долгосрочное воздействие может привести к раковым заболеваниям. Следующий - Свинец (Pb), негативно влияет на нервную систему, особенно у детей, снижая когнитивные функции, а также может вызывать анемию и гипертонию. Ртуть (Hg) - особенно вредна в органической форме (метилртуть). Может поражать нервную систему, вызывает нарушения в развитии плода у беременных женщин. А полезные (и потенциально вредные) металлы - медь (Cu), необходим для работы ферментов и производства энергии. Однако в больших количествах может привести к интоксикации и вызвать повреждения печени и почек. Цинк (Zn) важен для иммунной системы, заживления ран и синтеза белков. Дефицит цинка может привести к различным нарушениям здоровья, но его избыток также может вызвать токсические эффекты, такие как тошнота и нарушение функции иммунной системы. Железо (Fe) - ключевой элемент в образовании гемоглобина и переноса кислорода в крови. Дефицит железа ведёт к анемии, но его избыток может привести к состоянию, известному как гемохроматоз, что вызывает повреждение органов.

Хотя некоторые металлы необходимы для здоровья в микродозах, их избыток или неправильные формы могут быть токсичными. Всё вышеперечисленное подчёркивает важность контроля за содержанием тяжёлых металлов в продуктах питания, включая картофель. В результате проведенных испытаний сортов и гибридов картофеля были получены лабораторные данные, представленные в таблице 1. Таблица 1 представляет собой анализ валового содержания тяжёлых металлов и биогенных элементов в клубнях картофеля изучаемых сортов и гибридов. ПДК (предельно допустимые концентрации), это нормативные значения, которые указывают предельные концентрации для ряда элементов как в продуктах питания. Например, для Cu это 5,0 мг/кг, для Cr и Pb — 0,5 мг/кг, для Cd — 0,03 мг/кг. По каждому сорту картофеля приведены количественные значения содержания каждого элемента, С-233 - наименьшие значения содержания всех элементов, СГА - самое высокое содержание железа (Fe) 101,070 мг/кг, Белуха - максимальное содержание марганца (Mn) 13,7010 мг/кг.

Важно сравнить концентрации с предельно допустимыми значениями (ПДК) для оценки потенциальных рисков.

Например, содержание свинца (Pb) и кадмия (Cd) в некоторых сортах превышает ПДК, что требует дополнительных мер по контролю и снижению концентрации этих металлов.

Таким образом, на основании предоставленных данных, можно сделать сравнительный анализ содержания металлов для различных сортов картофеля: 1. Mn (Марганец), самое высокое содержание

4.1.2. СЕЛЕКЦИЯ, СЕМЕНОВОДСТВО И БИОТЕХНОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ (сельскохозяйственные науки)

жание у сорта Белуха (13.7010 мг/кг), а самое низкое содержание у фиолетового гибрида картофеля С-233 (0.13590 мг/кг);

2. Fe (Железо), самое высокое содержание у сорта СГА (101.070 мг/кг), самое низкое содержание – у гибрида С-233 (0.63966 мг/кг);

3. Cu (Медь) – показатели всех сортов ниже ПДК (5.0 мг/кг), самое высокое содержание у сорта Монастырский (3.89290 мг/кг);

4. Cr (Хром) - все сорта ниже ПДК (0,5 мг/кг), самое высокое содержание у сорта Дочка С 112-3, рисунок 1 (6.33920 мг/кг);

5. Pb (Свинец) - все сорта ниже ПДК (0,5 мг/кг), самое высокое содержание у сорта СГА (17.0670 мг/кг);

6. Cd (Кадмий) - все сорта ниже ПДК (0,03 мг/кг), самое высокое содержание у гибрида С-282 (0.10892 мг/кг).

Таблица 1 - Валовое содержание ТМ и биогенных элементов в клубнях картофеля

Название сорта	Концентрация элемента, мг/кг					
	Mn	Fe	Cu	Cr	Pb	Cd
ПДК СанПиН 2.3.2.1078-01	*	*	5,0	0,5	0,5	0,03
С-233	0,13590	0,63966	0,04611	0,03728	0,02596	0,00084
С-282	6,85790	49,7480	3,33660	2,98200	1,68320	0,10892
Монастырский	11,4790	84,6060	5,89290	4,25010	11,7830	0,08787
СГА	11,3850	101,070	3,72480	3,06810	17,0670	0,04863
Горец	9,18910	57,8410	2,45150	2,52040	1,14550	0,02389
С-200	7,90870	59,5050	4,09590	2,79330	3,35080	0,05934
С-257	10,3070	107,100	5,02140	4,43160	2,90500	0,08101
Белуха	13,7010	51,4500	2,99570	2,81650	0,77173	0,07642
Дочка С-112-3	10,1330	94,5240	5,11340	6,33920	6,34410	0,10608

*ПДК тяжелых металлов и мышьяка в продовольственном сырье и пищевых продуктах СанПиН 2.3.2.1078-01

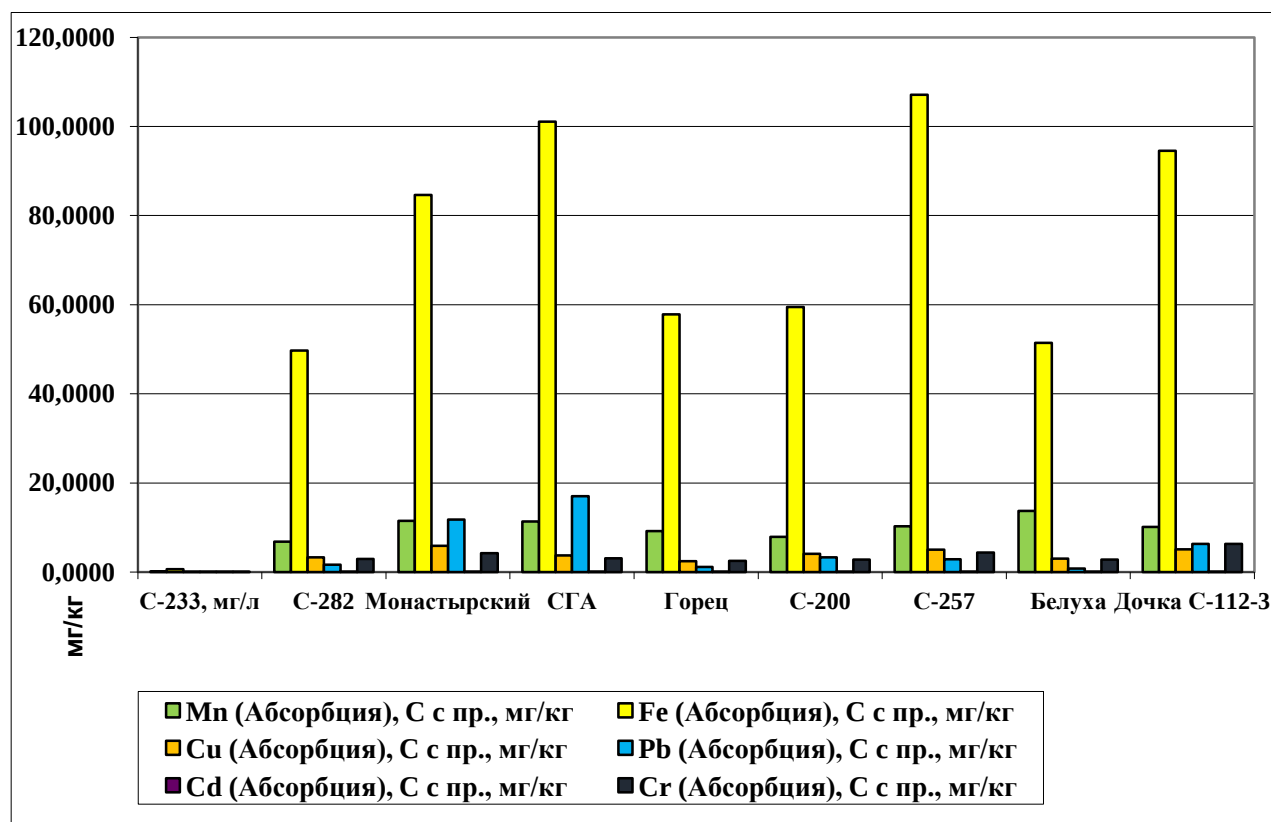


Рисунок 1 - Результаты проведения анализа



Рисунок 2 – Изучаемые перспективные сорта картофеля

Исходя из этого мы видим (рисунок 1), что некоторые сорта, такие как Белуха, показывают значительно высокие показатели по Mn, содержание Pb у сорта СГА выше, чем у других сортов, однако оно все равно в пределах нормы. Все сорта находятся в пределах ПДК (рисунок 2).

Более устойчивые к накоплению сорта продемонстрировали более низкие концентрации металлов, что указывает на их перспективность для дальнейшего выращивания в этом регионе.

Вывод. К наиболее устойчивым сортам картофеля к накоплению тяжелых металлов (Mn, Fe, Cu, Cr, Pb, Cd) можно отнести сорта с наименьшими концентрациями этих элементов. Фиолетовый гибрид С-233 наиболее устойчив к накоплению тяжелых металлов. Он имеет наименьшие показатели по всем четырем параметрам, особенно в сравнении с другими сортами и предельно допустимыми концентрациями (ПДК).

Итак, для разных металлов: Mn: С-233, Fe: С-233, Cu: С-233, Cr: С-233, Pb: С-233, Cd: Горец и С-233 (оба ниже остальных).

Если необходимо выбрать один обобщенный сорт, то С-233 общий лидер по низким показателям.

Таким образом, определены сорта и гибриды картофеля, которые наиболее устойчивы к накоп-

лению тяжелых металлов, что помогает в их дальнейшем использовании в сельском хозяйстве.

Анализ выявил важность выбора сортов для минимизации риска накопления тяжелых металлов в клубнях. Сорта, показавшие наименьшие концентрации загрязнителей, могут использоваться для стабильного и безопасного производства картофеля в подобных условиях. Кроме того, результаты подчёркивают необходимость проведения регулярного мониторинга почв и принятия мер по улучшению экологической обстановки.

Исследование подтвердило наличие проблемы накопления тяжелых металлов в картофеле, выращенном в селе Акташ. Для устойчивого сельского хозяйства в регионе необходимо учитывать результаты подобных исследований при выборе сортов и применять агротехнические методы, способствующие снижению риска загрязнения сельскохозяйственной продукции.

Подводя итоги, история ртутного месторождения в селе Акташ является значимой страницей в развитии как региона, так и всей республики Алтай. Понимание этой истории необходимо для разработки стратегий устойчивого развития и предотвращения аналогичных экологических и социальных проблем в будущем.

Список использованных источников

1. Методические указания по экологическому сортоиспытанию картофеля. - М.: Изд-во ВАСХНИЛ, 1982. – 14 с.
2. Использование метода главных компонент для решения вопроса влияния высотной поясности и метеорологических условий на исследуемые признаки / Т.А., Стрельцова А.А. Оплеухин, Н.А. Окашева, М.А. Копылов // Мир науки, культуры, образования. – 2014. – № 3(46). – С. 411-415. – EDN SHMQOR.
3. Пупышев А.А. Атомно-абсорбционный спектральный анализ, 2009.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Metodicheskie ukazaniya po èkologicheskomu sortoispy'taniyu kartofelya. - M.: Izd-vo VASXNIL, 1982. – 14 s.
2. Ispol'zovanie metoda glavny'x komponent dlya resheniya voprosa vliyaniya vy'sotnoj poynosti i meteorologicheskix uslovij na issleduemy'e priznaki / T.A. Strel'czova A.A. Opleuxin, N.A. Okasheva, M.A. Kopylov // Mir nauki, kul'tury, obrazovaniya. – 2014. – № 3(46). – S. 411-415. – EDN SHMQOR.
3. Pupy'shev A.A. Atomno-absorbcionny'j spektral'ny'j analiz, 2009.

УДК 635.6/631.811

**СЕЛЕКЦИЯ КОПЕЕЧНИКА АЛЬПИЙСКОГО (*HEDYSARUM ALPINUM* L.)
НА ВЫСОКОЕ СОДЕРЖАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ МЕТОДОМ *IN VITRO***

САВИН П.С.,

кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории биотехнологии ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений»,
e-mail: savin-pavel@list.ru; тел. 89998137919.

БОХАН А.И.,

доктор сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией биотехнологии ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений»,
e-mail: alexboxan1980@mai.ru; тел. 89161945828.

Реферат. Копеечник альпийский (*Hedysarum alpinum* L.) – многолетнее лекарственное растение семейства бобовых (*Fabaceae*). Копеечник альпийский обладает противовирусной активностью в отношении ДНК-содержащих вирусов: вируса простого герпеса, вируса опоясывающего лишая, ветряной оспы, цитомегавируса, вирусов иммунодефицита человека. Цель исследований – выделить линии копеечника альпийского с высоким содержанием биологически активных веществ и разработать процесс непрерывного культивирования клеток в условиях *in vitro*. В результате проведенных экспериментов была получена клеточная линия из семядоли проростка растения копеечника альпийского, промаркированная как штамм *Hedysarum alpinum*. Установлено, что каллус, полученный при культивировании клеточной культуры в ферментере, как и при выращивании в колбах на качалке, был гетерогенен как по физиологическим, так и по морфологическим показателям. Установлено, что клеточная культура, выращиваемая в биореакторе, развивается не равномерно, о чём свидетельствуют два пика нарастания биомассы на графике абсолютной скорости роста. Выделены селекционные линии копеечника с высоким содержанием магиферина в листьях Л-1i – 5,81% и линия клеточной культуры, содержащая ононин. Получены полиплоидные линии копеечника альпийского Л-1сп, Л-2сп, Л-3сп с содержанием мангиферина.

Ключевые слова: *Hedysarum alpinum* L., *in vitro*, клеточная культура, ононин, мангиферин, биореактор (ферментер)

SELECTION OF *HEDYSARUM ALPINUM* L. FOR A HIGH CONTENT OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES BY *IN VITRO* METHOD

SAVIN P.S.,

Candidate of Biological Sciences, Leading Researcher at the Laboratory of Biotechnology of the All-Russian Scientific Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants, e-mail: savin-pavel@list.ru; tel. 89998137919.

BOKHAN A.I.,

Doctor of Agricultural Sciences, Head of the Biotechnology Laboratory of the All-Russian Scientific Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants, e-mail: alexboxan1980@mai.ru; tel. 89161945828.

Essay. *Hedysarum alpinum* L. is a perennial medicinal plant of the legume family (*Fabaceae*). *Hedysarum alpinum* L. has antiviral activity against DNA-containing viruses: herpes simplex virus, shingles virus, chickenpox, cytomegavirus, human immunodeficiency viruses. The aim of the research is to identify lines of *Hedysarum alpinum* L. with a high content of biologically active substances and to develop a process of continuous cell cultivation *in vitro*. As a result of the experiments carried out, a cell line was obtained from the cotyledon of the seedling of the *Hedysarum alpinum* L. plant, labeled as a strain of *Hedysarum alpinum*. It was found that the callus obtained by culturing a cell culture in a fermenter, as well as when grown in flasks on a rocking chair, was heterogeneous both in physiological and morphological parameters. It was found that the cell culture grown in the bioreactor does not develop uniformly, as evidenced by two peaks of biomass growth on the graph of the absolute growth rate. The selection lines of the *Hedysarum alpinum* L. with a high magiferin content in the leaves of L-1i – 5.81% and a cell culture line containing ononin were isolated. Polyploid lines of *Hedysarum alpinum* L. L-1sp, L-2sp, L-3sp containing mangiferin were obtained.

Keywords: *Hedysarum alpinum* L., *in vitro*, cell culture, ononin, mangiferin, bioreactor (fermenter)

Введение. Копеечник альпийский (*Hedysarum alpinum* L.) – многолетнее лекарственное растение семейства бобовых (*Fabaceae*). Копеечник альпийский обладает противовирусной активностью в отношении ДНК-содержащих вирусов: вируса простого герпеса, вируса опоясывающего лишая, ветряной оспы, цитомегавируса, вирусов иммунодефицита человека. Мангиферин оказывает бактериостатическое действие в отношении грамположительных и грамотрицательных бактерий, туберкулезных микобактерий и паразитических простейших. Лекарственным сырьем служит трава, заготавливаемая в период бутонизации и цветения [1-2].

Растения рода *Hedysarum* содержат следующие вещества: тритерпеновые сапонины; свободные аминокислоты; оксibenзойная кислота (галловая кислота); оксикоричная кислота (хлорогеновая кислота); дубильные вещества (катехин, эпигалокатехин, ксантоны (мангиферин, изомангиферин); изофлавоны (формонетин, ононин); жирные кислоты (каприловая, миристиновая, пальмитиновая, пальмитолеиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, α -линоленовая и гадолеиновая кислоты) и др. [3-5].

Обзор фармакологических исследований активности БАВ в растениях копеечника показал, что экстракты на его основе обладают широким спектром фармакологических эффектов: противовоспалительным, противоопухолевым, иммуностимулирующим [6, 7].

Исходя из этого, поиск новых противовирусных препаратов, разработка инновационных способов их получения представляют собой важную задачу для исследователей.

По мнению многих исследователей *Hedysarum alpinum* L. можно рассматривать как перспективный

объект в целях импортозамещения и получения ксантонового гликозида мангиферина [9-16].

Культура растительных клеток и тканей в настоящее время является альтернативным источником сырья для производства ряда лекарственных препаратов. Использование растительных тканей, культивируемых на искусственных питательных средах, в качестве продуцентов биологически активных веществ, основано на их способности синтезировать биологически активные соединения, характерные для целого растения [17].

Культуры клеток лекарственных растений являются перспективным источником получения вторичных метаболитов, а разработка на их основе способа получения БАВ входит в задачу создания инновационных технологий.

Цель исследований. Выделить линии копеечника альпийского с высоким содержанием биологически активных веществ и разработать процесс непрерывного культивирования клеток в условиях *in vitro*.

Методика исследований. Данная работа выполнена в соответствии с темой НИР ФГБНУ ВИЛАР «Формирование, сохранение и изучение биокolleкций генофонда различного направления с целью сохранения биоразнообразия и использования их в технологиях здоровьесбережения» (FGUU-2022-0014). Исследования проводились в рамках работ с биообъектами уникальной научной установки «Биокolleкции ФГБНУ ВИЛАР».

Исследования проведены в лаборатории биотехнологии ФГБНУ ВИЛАР в 2018-2024 гг. Объектом исследования служили образцы растений (рисунок 1) и клеточная культура копеечника альпийского (рисунок 2), полученная из семядоли проростка, штамм *Hedysarum alpinum* коллекции ФГБНУ ВИЛАР.



Рисунок 1 - Растение копеечника альпийского

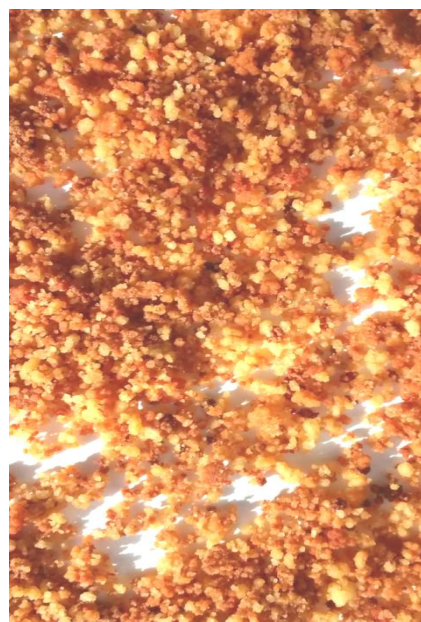


Рисунок 2 - Клеточные агрегаты копеечника альпийского

4.1.2. СЕЛЕКЦИЯ, СЕМЕНОВОДСТВО И БИОТЕХНОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ (сельскохозяйственные науки)

Таблица 1 – Характеристика селекционных линий по содержанию биологически активных веществ

Селекционная линия	Происхождение селекционной линии	Биологически активные вещества	
		ононин	мангиферин
Л-1с	Клеточная культура из семядоли	не обнаружено	не обнаружено
Л-2с	Клеточная культура из листа	обнаружено	не обнаружено
Л-3с	Клеточная культура из стебля	не обнаружено	не обнаружено
Л-1к	Каллусная ткань из семядоли	не обнаружено	не обнаружено
Л-2к	Каллусная ткань из листа	обнаружено	не обнаружено
Л-3к	Каллусная ткань из стебля	не обнаружено	не обнаружено
Л-1i	Семядоля растения	не обнаружено	обнаружено
Л-2i	Лист растения	не обнаружено	обнаружено
Л-3i	Стебель растения	не обнаружено	обнаружено

Растения копеечника лекарственного изучались в условиях Ботанического сада ФГБНУ ВИЛАР, который расположен на юге Москвы. Почва опытного участка ВИЛАР дерново-подзолистая тяжелосуглинистая, имеет следующие агрохимические показатели: гумус 2,9 % (по Тюрину); подвижный фосфор (по Кирсанову) 24 мг/кг и обменный калий 72 мг/кг почвы. Реакция среды слабокислая $pH_{KCl} = 5,3$; $H_r = 2,9$ мг-экв/100 г почвы; $V = 76,8$ %.

Работы с культурой клеток копеечника альпийского проводились в стерильных условиях с использованием боксов-ламинаров. Для культивирования суспензионной культуры использовали отработанную ранее питательную среду по прописи Мурасиге и Скуга с добавлением витаминов, регуляторов роста, 5 % сахарозы. Суспензионная культура выращивалась в жидкой питательной среде в колбах вместимостью 500 мл, на качалке с эллиптической траекторией качания, совершающей 98-100 об/мин, при постоянной температуре $26\text{ }^{\circ}\text{C}$, в темноте. Объем заполнения колб питательной средой составлял 1/5 часть от объема колбы. Исследования выполнены в 4-х повторности.

Полученную в колбах на качалке, клеточную культуру переносили в ферментер путем переноса инокулюма объемом 100 мл в культивируемый сосуд до общего объема 2 литра в асептических условиях. Культура культивировалась 26 суток при 100 оборотах мешалки и расходом кислорода не менее $30 \cdot 10^{-4}$ моль/л·ч, что соответствовало ранее экспериментально установленным параметрам.

Клеточную культуру выделяли из культуральной жидкости путём вакуумного фильтрования с использованием Нуч-филтра, высушивали при температуре $26 \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ в течение 48 часов.

Наращение ткани оценивали по воздушно-сухой массе в г/л питательного субстрата. Для характеристики физиологического состояния культуры использовали величины абсолютной скорости роста. Математическую обработку данных проводили с применением программ «Statistika-б» (Microsoft Office Excel).

Результаты исследований. В результате проведенных экспериментов была получена клеточная линия из семядоли проростка растения копеечника

альпийского, промаркированная как штамм *Hedysarum alpinum*.

Установлено, что каллус, полученный при культивировании клеточной культуры в ферментере, как и при выращивании в колбах на качалке, был гетерогенен как по физиологическим, так и по морфологическим показателям. Каллусная масса имела аморфную структуру, состоящую из тонкостенных паренхимных клеток, а морфогенез полностью отсутствовал. Получена крупинчатая культура, в большинстве своем была белая по окрасу, с размерами конгломерата до 0,5 мм. Однако наблюдалось образование отдельных клеток с красновато-оранжевым оттенком, которые в общей массе предавали биомассе бежевый оттенок. В процессе культивирования наблюдалось обильное пенообразование и вынос клеточной культуры на внутренние элементы ферментера.

Проведено исследование созданных селекционных линий на наличие биологически активных веществ. В результате проведенного анализа установлено, что линии клеточной культуры и каллусной ткани, полученных из листа синтезировали ононин, а мангиферин был обнаружен в семядолях, листе и стебле растений (таблица 1). Линии клеточной культуры и каллусной ткани не синтезировали мангиферин.

Для того чтобы линии клеточной культуры начали синтезировать мангиферин использовали индуцированный мутагенез. Были получены полиплоидные линии копеечника альпийского Л-1сп, Л-2сп, Л-3сп с содержанием мангиферина, исследование с данными линиями продолжается в лаборатории биотехнологии ФГБНУ ВИЛАР.

Выводы. В результате проведенных экспериментов была получена клеточная линия из семядоли проростка растения копеечника альпийского, промаркированная как штамм *Hedysarum alpinum* (С) 2016. Установлено, что каллус, полученный при культивировании клеточной культуры в ферментере, как и при выращивании в колбах на качалке, был гетерогенен как по физиологическим, так и по морфологическим показателям.

Установлено, что клеточная культура, выращиваемая в биореакторе, развивается не равномерно, о чём свидетельствуют два пика нараста-

4.1.2. СЕЛЕКЦИЯ, СЕМЕНОВОДСТВО И БИОТЕХНОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ (сельскохозяйственные науки)

ния биомассы на графике абсолютной скорости роста.

Выделены селекционные линии копеечника с высоким содержанием магиферина в листьях Л-1i

- 5,81% и линия клеточной культуры, содержащая ононин. Получены полиплоидные линии копеечника альпийского Л-1сп, Л-2сп, Л-3сп с содержанием мангиферина.

Список использованных источников

1. Тихонова Е.Д., Шемерянкина Т.Б., Сокольская Т.А. Алпизарин – современный препарат противовирусного действия, усовершенствование технологии получения препарата // Здоровье и образование в XXI веке: сб. науч. тез. и ст. – 2008. – № 3. – С. 395-396.
2. Свиридова Т.П., Зиннер Н.С. Перспективы выращивания *Hedysarum alpinum* L. и *Hedysarum theinum* Krasnob. в условиях Томской области // Вестник Томского государственного университета. Биология. – 2008. – № 2 (3). – С. 5-11.
3. Талгат А.К., Кизатова М.Ж. Изучение биологически активных веществ (БАВ) в траве копеечника // Вестник науки. – 2022. – Т.3. – №2 (47). – С. 78-86.
4. Hai L.Q., Zhang Q.Y., Liang H., Zhao Y.Y., Du N.S. Studies on Chemical of *Hedysarum polybotrys* // Yao Xue Xue Bao. – 2003. – V.38. – Pp. 592-595.
5. Liu Y., Zhao Y.Y., Tu G.Z., Chen H.B. Flavonoides of the Roots of *Hedysarum kirghisorum* // Biochem. System. Ecol. – 2005. – V.33. – Pp. 809-812.
6. Старостина Н.П., Дурнова Н.А. Перспективы применения растений рода копеечник (*Hedysarum*) в медицине и фармации // Ежегодник науки. – 2021. – №4 (52). – С.95-98.
7. Вичканова С.А. Эффективность алпизарина при герпесвирусных заболеваниях у детей и взрослых // Практическая фитотерапия. – 2000. – №1. – С. 34-39.
8. Matkowski A., Kuś P., Góralska E., Woźniak D. Mangiferin - a bioactive xanthonoid, not only from mango and not just antioxidant // Mini Rev Med Chem. – 2013. – 13(3). – Pp.439-455.
9. Muruganadan S., Gupta J., Lal P.K. Immunotherapeutic effect of mangiferin mediated by the inhibition of oxidative stress to activated lymphocytes neutrophils and macrophages // Toxicology. – 2005. – №215. – Pp. 57-68.
10. Jagetia G.C., Venkatesha V.A. Mangiferin protects human peripheral blood lymphocytes against γ-radiation-induced DNA strand breaks: a fluorescence analysis of DNA unwinding assay // Nutrition Reserch. – 2006. – N26. – Pp. 303-311.
11. Гольдберг Е.Д., Зуева Е.П. Препараты из растений в комплексной терапии злокачественных новообразований. – Томск, 2000. – 129 с.
12. Ловкова М.Я., Рабинович А.М., Понаморева С.М. Почему растения лечат. – М., 1989. – 255 с.
13. Тихонова Е.Д., Шемерянкина Т.Б., Сокольская Т.А. Алпизарин – современный препарат противовирусного действия, усовершенствование технологии получения препарата // Журнал научных статей "Здоровье и образование в XXI веке". – 2008. – №3 (Т.10). – 395 с.
14. Содержание ксантонов в надземной части растений *Hedysarum theinum* krasnob. и *h. alpinum* L. (*fabaceae*) при выращивании в Сибирском ботаническом саду / Т.А. Кукушкина, Н.С. Зиннер, Г.И. Высочина, Т.П. Свиридова // Химия растительного сырья. - 2011. - №3. - С. 113-116.
15. Имачуева Д.Р., Серебряная Ф.К. Результаты сравнительного аминокислотного анализа видов копеечника, произрастающих на территории Северного Кавказа // Курский научно-практический вестник «Человек и его здоровье». – 2020. – №1. – С. 82-88.
16. Васильева И.С., Пасешниченко В.А. Стероидные гликозиды растений и культуры клеток диоскореи, их метаболизм и биологическая активность // Успехи биологической химии. – 2000. – Т.4. – С. 153-204.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Tixonova E.D., Shemeryankina T.B., Sokol'skaya T.A. Alpizarin – sovremenny`j preparat protivovirusnogo dejstviya, usovershenstvovanie texnologii polucheniya preparata // Zdorov'e i obrazovanie v XXI veke: sb. nauch. tez. i st. – 2008. – № 3. – S. 395-396.
2. Sviridova T.P., Zinner N.S. Perspektivy` vy`rashhivaniya Hedysarum alpinum L. i Hedysarum theinum Krasnob. v usloviyax Tomskoj oblasti // Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Biologiya. – 2008. – № 2 (3). – S. 5-11.
3. Talgat A.K., Kizatova M.Zh. Izuchenie biologicheskii aktivny`x veshhestv (BAV) v trave kopeechnika // Vestnik nauki. – 2022. – T.3. – №2 (47). – S. 78-86.
4. Hai L.Q., Zhang Q.Y., Liang H., Zhao Y.Y., Du N.S. Studies on Chemical of Hedysarum polybotrys // Yao Xue Xue Bao. – 2003. – V.38. – Pp. 592-595.
5. Liu Y., Zhao Y.Y., Tu G.Z., Chen H.B. Flavonoides of the Roots of Hedysarum kirghisorum // Biochem. System. Ecol. – 2005. – V.33. – Pp. 809-812.

6. Starostina N.P., Durnova N.A. Perspektivy` primeneniya rastenij roda kopeechnik (Hedysarum) v medicine i farmacii // Dnevnik nauki. – 2021. – №4 (52). – S.95-98.
7. Vichkanova S.A. E`ffektivnost` alpizarina pri herpesvirusny`x zabolevaniyax u detej i vzrosly`x // Prakticheskaya fitoterapiya. – 2000. – №1. – S. 34-39.
9. Matkowski A., Kuś P., Góralska E., Woźniak D. Mangiferin - a bioactive xanthonoid, not only from mango and not just antioxidant // Mini Rev Med Chem. – 2013. – 13(3). – Rp.439-455.
10. Muruganadan S., Gupta J., Lal P.K. Immunotherapeutic effect of mangiferin mediated by the inhibition of oxidative stress to activated lymphocytes neutrophils and macrophages // Toxicology. – 2005. – №215. – Pp. 57-68.
11. Jagetia G.C., Venkatesha V.A. Mangiferin protects human peripheral blood lymphocytes against γ -radiation-induced DNA strand breaks: a fluorescence analysis of DNA unwinding assay // Nutrition Reserch. – 2006. – N26. – Pp. 303-311.
12. Gol`dberg E.D., Zueva E.P. Preparaty` iz rastenij v kompleksnoj terapii zlokachestvenny`x novoobrazovanij. – Tomsk, 2000. – 129 s.
13. Lovkova M.Ya., Rabinovich A.M., Ponamoreva S.M. Pochemu rasteniya lechat. – M.,1989. – 255 s.
14. Tixonova E.D., Shemeryankina T.B., Sokol'skaya T.A. Alpizarin – sovremenny`j preparat protivovirusnogo dejstviya, usovershenstvovanie texnologii polucheniya preparata // Zhurnal nauchny`x statej "Zdorov'e i obrazovanie v XXI veke". – 2008. – №3 (T.10). – 395 s.
15. Soderzhanie ksantonov v nadzemnoj chasti rastenij Hedysarum theinum krasnob. i h. alpinum L. (fabaceae) pri vy`rashhivanii v Cibirskom botanicheskom sadu / T.A. Kukushkina, N.S. Zinner, G.I. Vy`sochina, T.P. Sviridova // Ximiya rastitel'nogo sy`r'ya. - 2011. - №3. - S. 113-116.
16. Imachueva D.R., Serebryanaya F.K. Rezul'taty` sravnitel'nogo aminokislotnogo analiza vidov kopeechnika, proizrastayushhix na territorii Severnogo Kavkaza // Kurskij nauchno-prakticheskij vestnik «Chelovek i ego zdorov'e». – 2020. – №1. – S. 82-88.
17. Vasil`eva I.S., Paseshnichenko V.A. Steroidny`e glikozidy` rastenij i kul`tury` kletok dioskorei, ix metabolism i biologicheskaya aktivnost` // Uspexi biologicheskoy ximii. – 2000. – T.4. – S. 153-204.

УДК 631.416:631.95-044.3(571.13)

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ БОРА И ЛЕГКОРАСТВОРИМЫХ СОЛЕЙ В ПОЧВАХ СОЛОНЦОВОГО КОМПЛЕКСА ОМСКОГО ПРИИРТЫШЬЯ

АЗАРЕНКО Ю.А.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры агрохимии и почвоведения, Омский ГАУ,
e-mail: yua.azarenko@omgau.org.

Реферат. Цель исследования заключалась в выявлении закономерностей распределения бора и легкорастворимых солей, а также агроэкологической оценке их содержания в почвах солонцового комплекса лесостепи Омской области. Объектом исследования являлись почвы ключевого участка, расположенного в типичных ландшафтных условиях южной лесостепи Омь-Иртышского недренированного района (сельское поселение «Омское», Омский район). Почвенный покров участка, расположенного в межколочном пространстве, представлен комплексом лугово-черноземных солончаковых почв с солонцами лугово-черноземными разных видов; в колочных понижениях, занятых березовыми лесами, формировались лугово-степные солоды. По линии профиля, проложенного от одного колочного понижения к другому, было пробурено 7 скважин до глубины 3 м на основных элементах почвенного комплекса. Все почвы межколочного ландшафта по глубине залегания верхней границы солевого горизонта являются солончаковыми, тип засоления – содово-сульфатный. Запасы солей в слое 0-100 см почв составляли в солоды 9,05, в солонцах 91,9-101, в лугово-черноземной солончаковой почве – 73,7 т/га; в слое 0-250 см, соответственно, 47,3, 168-169 и 165 т/га. Содержание подвижного бора в солодах (0,34-2,54 мг/кг) было существенно меньше, чем в лугово-черноземных солончаковых почвах (4,6-15 мг/кг) и солонцах (7,3-22,9), где оно значительно превышало порог борного засоления. Запасы подвижного бора в слое 0-50 см изменялись от 9,1 кг/га в солоды, до 50,1 кг/га в лугово-черноземной почве и до 89-113 т/га в солонцах с максимальным значением в солонце мелком. Концентрации бора в почвах сильно зависели от количества солей ($r = 0,70-0,94$) и величины pH ($r = 0,76-0,84$). Учитывая неблагоприятную агроэкологическую оценку содержания бора и солей в почвах солонцового комплекса, их использование должно предусматривать приемы мелиорации, учет степени устойчивости растений к солонцеватости, засолению, высоким концентрациям бора, а также контроль его содержания в растениях.

Ключевые слова: бор, легкорастворимые соли, почвы солонцового комплекса, Омское Прииртышье.

AGROECOLOGICAL ASSESSMENT OF BORON AND READILY SOLUBLE SALTS CONTENT IN SOILS OF THE SOLONETZ COMPLEX OF THE OMSK IRTYSH REGION

AZARENKO Y.A.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Agrochemistry and Soil Science, Omsk State Agrarian University, e-mail: yua.azarenko@omgau.org.

Essay. The aim of the study was to identify patterns in the distribution of boron and readily soluble salts, as well as an agroecological assessment of their content in the soils of the solonetz complex of the forest-steppe of the Omsk region. The object of the study was the soils of the key site located in typical landscape conditions of the southern forest-steppe of the Om-Irtysh undrained area (rural settlement "Omskoye", Omsk district). The soil cover of the site, located in the inter-kolochnoye space, is represented by a complex of meadow-chnozem solonchakous soils with meadow-chnozem solonetz of different types; in the kolochnoye depressions occupied by birch forests, meadow-steppe solods were formed. Along the profile line laid from one kolochnoye depression to another, 7 wells were drilled to a depth of 3 m on the main elements of the soil complex. All soils of the inter-kolochnoye landscape are solonchakous at the depth of the upper boundary of the salt horizon, the salinization type is soda-sulphate. The salt reserves in the 0-100 cm layer of soils were 9.05 in solod, 91.9-101 in solonetz, and 73.7 t/ha in meadow-chnozem solonchakous soil; in the 0-250 cm layer, respectively, 47.3, 168-169, and 165 t/ha. The content of mobile boron in solod (0.34-2.54 mg/kg) was significantly lower than in meadow-chnozem solonchakous soils (4.6-15 mg/kg) and solonetz (7.3-22.9), where it significantly exceeded the threshold of boron salinization. The reserves of mobile boron in the 0-50 cm layer varied from 9.1 kg/ha in solod, to 50.1 kg/ha in meadow-chnozem soil and to 89-113 t/ha in solonetz with the maximum value in shallow solonetz. Boron concentrations in soils strongly depended on the amount of salts ($r = 0,70-0,94$) and pH ($r = 0,76-0,84$). Given the unfavorable agroecological assessment of the content of boron and salts in the soils of the solonetz complex, their use should include melioration techniques, taking into account the degree of plant resistance to solonetzic conditions, salinization, high concentrations of boron, as well as monitoring its content in plants.

Keywords: boron, soluble salts, solonetz complex soils, Omsk Irtysh region.

Введение. Необходимость микроэлемента бора для развития и роста растений доказана исследованиями отечественных и зарубежных ученых. Физиологическая роль бора связана с его участием в углеводном, фенольном, ауксиновом обменах, в образовании клеточных стенок, регулировании ростовых процессов, формировании генеративных органов [1, 2]. В связи с этим содержание бора в почвах является одним из показателей агрохимического состояния пахотных почв [3, 4]. Однако нормальное развитие растений происходит в узком диапазоне концентраций микроэлемента в питательной среде. В то же время в определенных природных условиях формируются почвы с очень высокими его концентрациями, чему способствуют исходная обогащенность элементом почвообразующих пород, засушливость климата, слабая дренированность и бессточность территории [5, 6]. Геохимической особенностью соединений бора является его совместная миграция с легкорастворимыми солями и участие в процессах галогенеза почв, вследствие чего еще в 30-е гг. XX в. Ковдой В.А. выделялись «боратные солончаки». Концентрации подвижного бора в почве, превышающие 5 мг/кг, для ряда сельскохозяйственных культур являются уже избыточными, в связи с чем по предложению О.И. Алихановой являются порогом, указывающим на наличие борного засоления (цитировано по [7]).

Особенностью почвенного покрова юга Западной Сибири является широкое распространение солонцов, их комплексов и засоленных почв на площади около 9,8 млн га, в Омской области – 1,9 млн га [8], для которых характерно одновременно высокое содержание солей и бора [9]. Борное засоление выступает в качестве агроэкологического фактора, ограничивающего продуктивность сельскохозяйственных культур [7] и осложняющего биогеохимическую обстановку, так как усиленное поступление бора в растительность может вызывать заболевания животных борными энтеритами [10]. Наибольшее распространение солонцовых комплексов на юге Западной Сибири характерно для лесостепной зоны. Учитывая эту особенность почвенного покрова лесостепных агроландшафтов, становится необходимым проведение более детальных исследований содержания в нем бора для прогноза его влияния на урожайность сельскохозяйственных культур и разработки мер по рациональному использованию земель.

Целью исследования являлось выявление закономерностей распределения бора и легкорастворимых солей, а также агроэкологическая оценка их содержания в почвах солонцового комплекса лесостепи Омской области.

Материал и методика исследований. Объектом исследования являлись почвы солонцового комплекса ключевого участка, расположенного на территории землепользования сельского поселения

«Омское» (Омский район) в подзоне южной лесостепи. Климат континентальный, с холодной длительной зимой и жарким летом, неустойчивым атмосферным увлажнением, периодически повторяющимися засухами. Среднегодовое количество осадков составляет 368 мм, среднегодовая температура воздуха +0,6°C. Территория относится к Омь-Иртышскому слабодренированному междуречному району. Почвообразующие породы – четвертичные элювиально-делювиальные карбонатные отложения водоразделов, преимущественно тяжелого гранулометрического состава [11].

Ключевой участок, типичный по физико-географическим условиям для южной лесостепи, занимал межколочное пространство с равнинным нерасчлененным рельефом, осложненным микроповышениями и микрозападинами. Абсолютные отметки высот изменялись от 99,8 до 100,5 м. Растительный покров представлен в лесах березой бородавчатой, в межколочном пространстве – травянистыми разнотравно-мятликовыми группировками с преобладанием овсяницы ложноовечьей (*Festuca pseudovina*), пырея ползучего (*Elytrigia repens*), мятлики лугового (*Poa pratensis*), костреца безостого (*Bromopsis inermis*). Тип использования участка – пастбище.

В период полевого обследования по линии профиля, проложенного от одного колочного понижения до другого, было пробурено 7 скважин до глубины 3 м на основных элементах комплекса, представленных разными почвами, классификационную принадлежность которых устанавливали при изучении разрезов. Был проведен отбор почвенных проб через каждые 10 см до глубины 50 см, глубже – через 20 см. В пробах почвы определяли влажность высушиванием в сушильном шкафу при температуре 105°C; солевой состав водной вытяжки по ГОСТ 26423-85; 26424-85; 26426-85; 26425-85; 26427-85; 26428-85; pH водной вытяжки – потенциометрически; подвижный бор – по Бергеру и Труогу в модификации ЦИНАО с азометином-Н (ГОСТ Р 50688-94). В статье приведены данные по определяемым показателям до глубины 250 см. Для установления взаимосвязи содержания в почвах подвижного бора, количества солей, влажности и pH проводили корреляционный анализ экспериментальных данных.

Результаты и их обсуждение. Почвенный покров межколочного пространства представлен комплексом лугово-черноземных обычных и солонцеватых почв с солонцами лугово-черноземными мелкими, корковыми и глубокими, на опушке леса – серой лесной почвой, в колочных понижениях – солодами лугово-степными мелко- и среднедерновыми. Все почвы в верхних горизонтах имели тяжелосуглинистый гранулометрический состав.

Исследованные почвы характеризовались неоднородностью свойств и существенно различа-

4.1.3. АГРОХИМИЯ, АГРОПОЧВОВЕДЕНИЕ, ЗАЩИТА И КАРАНТИН РАСТЕНИЙ (сельскохозяйственные науки)

лись по содержанию солей, бора, распределению в профилях величины pH. Так, солодь лугово-степная мелкодерновая (скважина 1) в колодном понижении под лесом имела слабокислую реакцию среды в элювиальной части (слой 0-40 см) и отсутствие засоления до глубины 90 см, что связано с промыванием профилей в периоды снеготаяния и дождей и развитием процесса осолодения (рисунок 1).

Изменение реакции среды на слабощелочную с глубины 90 см связано с наличием карбонатов и появлением слабого содово-сульфатного и сульфатно-содового засоления. Распределение подвижного бора в солоди было тесно связано с аккумулярованием солей и особенностями процессов почвообразования. Минимальные концентрации бора (0,8-1,4 мг/кг) были характерны для элювиальной части профиля при более высоких его значениях в верхнем гумусовом слое и иллювиальных

горизонтах. Согласно агрохимическим грациям содержание микроэлемента в гумусовом горизонте почвы оценивалось как высокое, снижаясь до низкого на глубине 30-40 см. Резкое увеличение содержания элемента до 5,5-5,7 мг/кг, свидетельствующее о слабом борном засолении, происходило в почвообразующей породе на глубине 130-170 см. Солодь лугово-степная среднедерновая другого колодного понижения (скважина 7) отличалась ещё более низкими концентрациями бора (0,34-0,85 мг/кг) в элювиальной и иллювиальной частях профиля до 110 см при содержании его в гумусовом слое 2,54 мг/кг. Признаки борного засоления в ней отсутствовали.

Солонцы существенно отличались от солодей, как количественными характеристиками рассматриваемых свойств, так и распределением их в профилях (рисунки 2, 3).

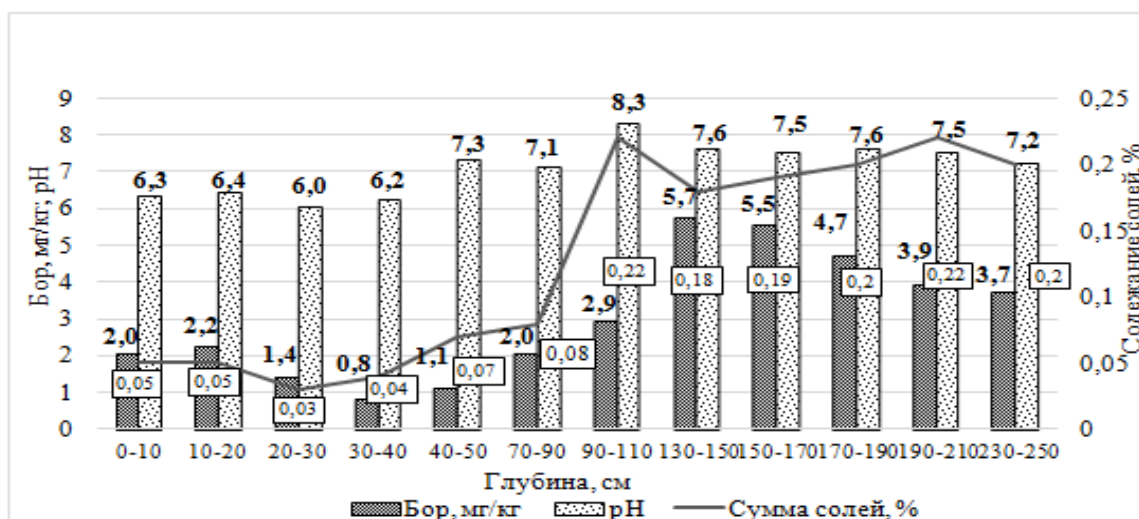


Рисунок 1 – Распределение бора, легкорастворимых солей и величины pH в профиле солоди лугово-степной мелкодерновой (скважина 1)

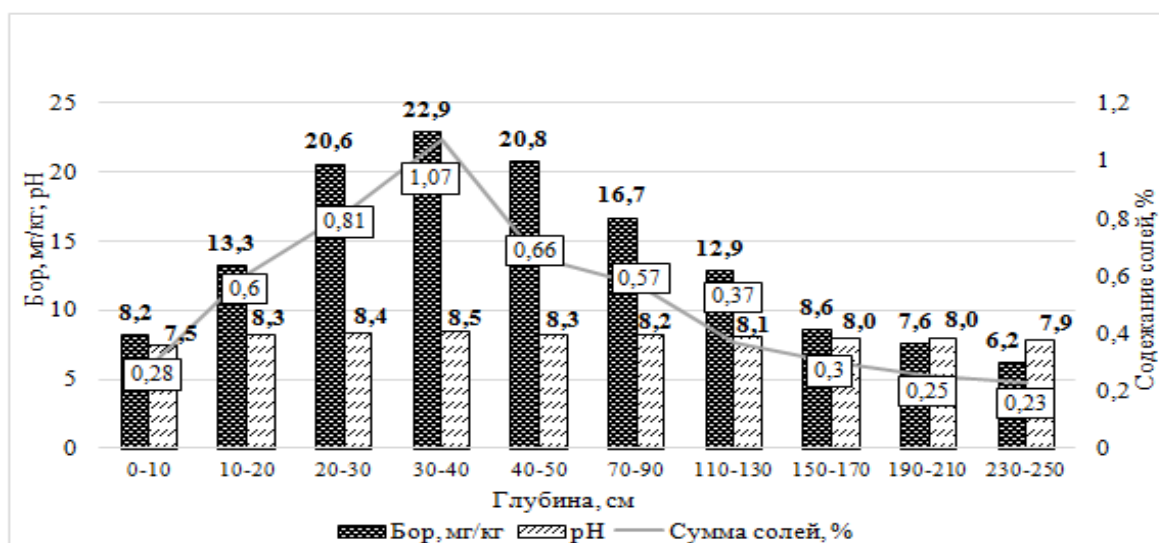


Рисунок 2 – Распределение бора, легкорастворимых солей и величины pH в профиле солонца лугово-черноземного мелкого (скважина 2)

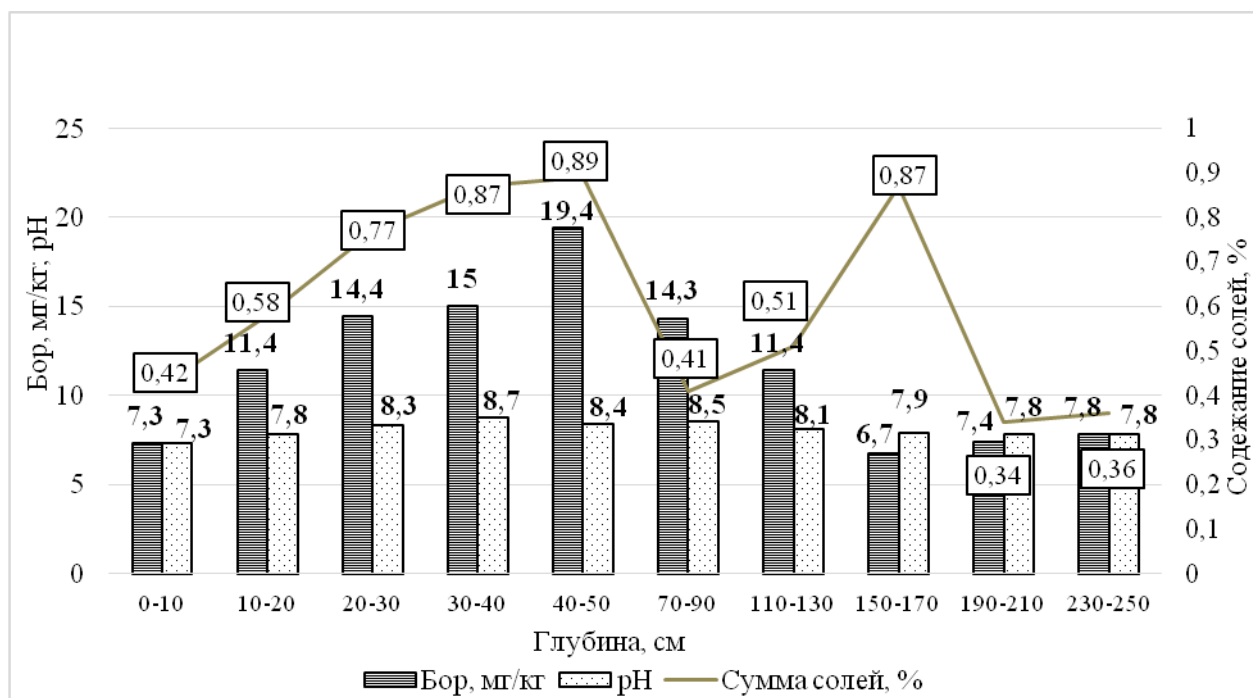


Рисунок 3 – Распределение бора, легкорастворимых солей и величины pH в профиле солонца лугово-черноземного среднего (скважина 3)

Так, в солонце лугово-черноземном мелком установлено наличие слабого засоления уже с поверхности, изменяющегося до среднего в слое 10-20 см, сильного и очень сильного – до глубины 130 см, где происходило максимальное накопление солей в пределах от 0,37 до 1,07%.

Ниже их количество уменьшалось преимущественно до слабой степени засоления. Во всем профиле преобладал содово-сульфатный натриевый тип засоления с наличием нормальной соды в концентрации 0,4-0,6 ммоль /100 г в слое мощностью 20-130 см. Глубже 190 см изменялся катионный состав солей до кальциево-натриевого и натриево-кальциевого (рисунок 2).

Реакция среды варьировала от слабощелочной в верхнем слое, совпадающим с надсолонцовым горизонтом, а также в нижних слоях почвообразующей породы, до щелочного в иллювиальной части профиля. Обнаружено очень высокое содержание подвижного бора, значительно превышающее порог борного засоления. Максимальные его концентрации (20,6-22,9 мг/кг) были сосредоточены в иллювиальных горизонтах на глубине 20-50 см.

Солонец лугово-черноземный средний (скважина 3) имел аналогичный тип засоления и характер распределения величины pH, но отличался более высокими концентрациями солей в верхней и нижней частях профилей (рисунок 3). Так же, как и солонец мелкий, он содержал очень высокие концентрации бора, изменяющиеся от 7,3 мг/кг в верхнем слое 0-10 см до 11,4-19,4 мг/кг в слое 10-90 см. В слоях породы глубже 150 см и до 290 см количество элемента снижалось до 6,7-8,2 мг/кг.

В целом, исследованные солонцы отличались наличием борного засоления во всем профиле, дос-

тигающего сильной степени в иллювиальных солонцовых и подсолонцовых горизонтах. Подобный тип распределения концентраций элемента связан с высокой плотностью иллювиальной части профиля солонцов и непромывным типом водного режима, что способствовало аккумулярованию в ней соединений бора. Кроме того, бор сосредоточен преимущественно в илстой фракции, а также сорбируется гидроксидами алюминия и железа [6], содержание которых максимально в иллювиальных горизонтах. Концентрации подвижного бора в солонцах оценивались как избыточные для сельскохозяйственных культур и могут оказывать неблагоприятное влияние на культурные растения.

Лугово-черноземная среднесуглинистая почва (скважина 4), сформированная в приподнятой центральной части межколочного пространства, отличалась от солонцов меньшими значениями pH и концентрациями подвижного бора в слое 0-40 см (рисунок 4).

Максимальные его концентрации (12,3-18,5 мг/кг) сосредоточивались ниже этой границы до 130 см. Более слабая степень борного засоления слоя 0-40 см была связана с лучшими физическими свойствами почвы, способствующими промыванию из него соединений элемента, а также легкорастворимых солей. В слое 0-20 см почвы засоление отсутствовало, однако ниже уже обнаруживалась средняя, а на глубине 50-90 см сильная степень содово-сульфатного натриевого засоления, то есть почва является солончаковой. Глубже 1,5 м порода характеризовалась слабым засолением с увеличением доли кальция и магния в составе катионов солей.

4.1.3. АГРОХИМИЯ, АГРОПОЧВОВЕДЕНИЕ, ЗАЩИТА И КАРАНТИН РАСТЕНИЙ (сельскохозяйственные науки)

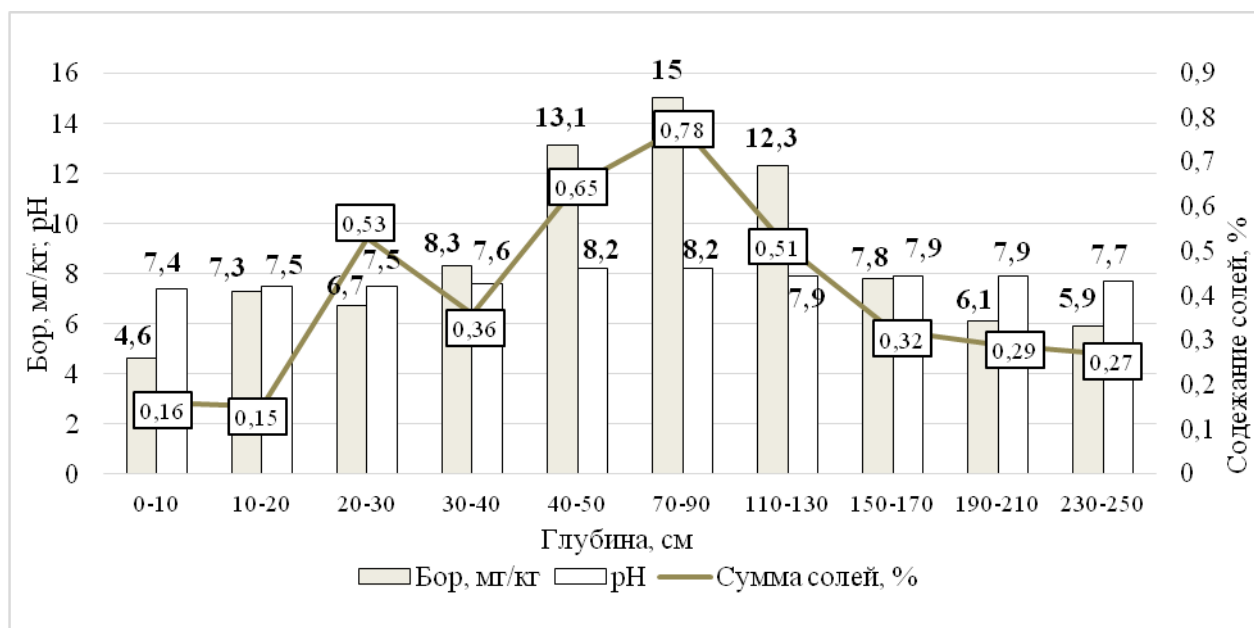


Рисунок 4 – Распределение бора, легкорастворимых солей и величины pH в профиле лугово-черноземной солончаковой почвы (скважина 4)

Таблица 1 – Запасы солей и бора в почвах солонцового комплекса

Почва	Слой, см			
	0-20	0-50	0-100	0-250
Запасы легкорастворимых солей, т/га				
Солодь лугово-степная	1,08	2,84	9,05	47,3
Солонец мелкий	11,2	45,4	101	168
Солонец средний	12,5	46,3	91,8	189
Лугово-черноземная солончаковая	3,68	23,3	73,7	165
Запасы подвижного бора, кг/га				
Солодь лугово-степная	5,0	9,1	21,4	105
Солонец мелкий	27,1	113	236	433
Солонец средний	23,6	89,0	197	378
Лугово-черноземная солончаковая	14,3	50,1	160	326

Почвы, вскрытые скважинами 5 (солонец лугово-черноземный средний) и 6 (лугово-черноземная почва) также содержали много бора. Наименьшие его концентрации (3,9-4,3 мг/кг) находились только в слоях 0-10 и 10-20 см, глубже они существенно повышались до 11-19 мг/кг в лугово-черноземной почве и до 8,9-15 мг/кг в солонце.

Проведенные исследования указывают на неблагоприятную агроэкологическую оценку содержания бора и солей в почвах, которые наряду с другими отрицательными физико-химическими и водно-физическими свойствами являются причиной низкой продуктивности агроландшафтов на солонцовых комплексах южной лесостепи. Так, ранее установленные критические концентрации бора, вызывающие существенное снижение урожайности, составляют для ячменя, пшеницы, коостреца безостого 5-7 мг/кг, для донника, люцерны, вики мохнатой – 12-15 мг/кг [7]. Кроме того, следует учитывать возможность повышенного поступления бора в надземную массу растений (условная норма до 30 мг/кг) на почвах солонцового комплекса, потребление которых в

качестве корма может неблагоприятно отразиться на здоровье животных. При этом токсичность высоких концентраций бора усиливается при увеличении содержания в почве соды и сульфатов натрия [9,10].

Была проведена сравнительная оценка запасов солей и бора в исследованных почвах солонцового комплекса (таблица 1).

Результаты ее показали, что наименьшая величина запасов солей находится в солоди лугово-степной, а основное их количество (80,9 %) сосредоточено в слое 100-250 см, то есть в почвообразующей породе. Все исследованные солонцы и лугово-черноземная почва по глубине залегания верхнего солевого горизонта относятся к солончаковым. Почвы существенно различались по запасам солей в слое 0-20 см, которые в лугово-черноземной почве в 3-3,4 раза были меньше чем в солонцах. В слое 0-100 см различия между ними были уже меньше (91,8-101 т/га в солонцах, 73,7 т/га в лугово-черноземной почве), а в толще 0-250 см были близкими (165-189 т/га) при максимальном значении запасов солей в солонце среднем.

4.1.3. АГРОХИМИЯ, АГРОПОЧВОВЕДЕНИЕ, ЗАЩИТА И КАРАНТИН РАСТЕНИЙ (сельскохозяйственные науки)

Таблица 2 – Коэффициенты корреляции между содержанием подвижного бора, суммой солей, pH и влажностью почвы (n=17, t05 = 2,1)

Почва	r ± sr		
	Сумма солей	pH	Влажность
Солодь лугово-степная	0,72 ± 0,18	0,46 ± 0,20	0,40 ± 0,24*
Солонец мелкий	0,94 ± 0,09	0,84 ± 0,14	0,75 ± 0,17
Солонец средний	0,70 ± 0,18	0,76 ± 0,17	0,50 ± 0,22
Лугово-черноземная солончаковая	0,89 ± 0,12	0,79 ± 0,16	0,47 ± 0,23*

* - корреляция несущественна, tr < t05

Запасы подвижного бора в слое 0-20 см почв изменялись от 5 т/га в солоди до 14,3 т/га в лугово-черноземной солончаковой почве и до 23,6-27,1 кг/га в солонцах. Наибольшими запасами бора во всех слоях обладал солонец мелкий.

Проведенные исследования указывают на сильную взаимосвязь подвижного бора в почвах с количеством солей, обусловленную их общими геохимическими особенностями и участием в процессах водной миграции (таблица 2).

Существенное влияние на содержание подвижного бора в почвах оказывала реакция среды. В солонцах и лугово-черноземной солончаковой почве была установлена прямая сильная зависимость бора от величины pH, в солоди связь между показателями была средняя. Усиление щелочности, связанной с наличием карбонатов и соды, способствовало увеличению растворимости соединений бора почвы. Анализ взаимосвязи подвижного бора и влажности почвы указывал на её наличие в солонцах мелком и среднем и отсутствие в солоди и лугово-черноземной почве. Влажность может оказать влияние на содержание подвижного бора путем растворения его соединений и их миграцию по профилю, но в условиях проведенного исследования связь микроэлемента с ней проявлялась слабее, чем со степенью засоления и величиной pH. В целом, динамика содержания подвижного бора в почвах солонцовых комплексов тесно связана с их водно-солевым режимом.

Выводы. Таким образом, результаты проведенного исследования показали, что почвенный покров водораздельного недренированного междоколочного ландшафта, типичного для южной лесостепи Омь-Иртышского междуречья, характеризуется высокой комплексностью и большим участием солонцов лугово-черноземных разных видов. Слабая дренированность и бессточность территории, тяжелый гранулометрический состав пород в условиях непромывного водного режима

привели к накоплению в почвах большого количества легкорастворимых солей, в том числе боратов.

Распределение их в почвенном покрове контрастное. Для солодей, сформированных в колочных понижениях, характерно отсутствие засоления или слабая его степень в почвообразующих породах. Содержание бора в них не превышает порог избыточных для растений концентраций, а в элювиальных горизонтах оно низкое. Почвы междоколочного пространства по глубине залегания солевого горизонта являются солончаковыми с содово-сульфатным типом засоления. Запасы солей в слое 0-100 см изменялись от 73,7 т/га в лугово-черноземной почве до 91,8-101 т/га в солонцах мелких и средних; в слое 0-250 см – 165-189 т/га. Все исследованные почвы характеризовались наличием борного засоления во всем профиле. Концентрации бора уже в слое 0-20 см составляли в лугово-черноземной почве 4,62-7,3 мг/кг, в солонцах 7,3-13,3 мг/кг, достигая максимума (13,1-22,9 мг/кг) в иллювиальных горизонтах и слоях с максимальным накоплением солей. Выявлена сильная корреляционная зависимость между содержанием подвижного бора, суммой солей и реакцией среды почв. Содово-сульфатное и борное засоление выступают в качестве агроэкологических факторов, лимитирующих плодородие почв солонцовых комплексов, и ограничивающих их использование в пашне. Коренное улучшение свойств солонцовых комплексов, в том числе снижение степени борного засоления, может быть достигнуто применением химической и агротехнической мелиораций. Для повышения продуктивности пастбищ рекомендуется залужение травами, устойчивыми к солонцеватости, засолению, высоким концентрациям бора в почве (донник, люцерна, пырей, ячмень короткоостный). Необходим контроль содержания бора в растительности сенокосов и пастбищ.

Список использованных источников

1. Битюцкий Н.П. Микроэлементы высших растений. – СПб: Изд-во СПб ун-та, 2011. – 368 с.
2. Shaaban M.M. Role of boron in plant nutrition and human health // American Journal of Plant Physiology. – 2010. – № 5(5). – P. 224-240.
3. Глебова И.В., Тутова О.А. Исследование степени обеспеченности почв Курской области подвижными соединениями бора // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – №7. – С.38-45.
4. Жуйков Д.В. Сера и микроэлементы в агроценозах (обзор) // Достижения науки и техники АПК. – 2020. – Т.34. – № 11. – С. 32-42.

5. Сысо А.И. Закономерности распределения химических элементов в почвообразующих породах и почвах Западной Сибири. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2007. – 277 с.
6. Kabata-Pendias A. Trace Elements in Soils and Plants. – 4th Edition. – Boca Raton, FL: CRC Press, 2011. – 548 p.
7. Азаренко Ю.А. Закономерности содержания, распределения, взаимосвязей микроэлементов в системе почва-растение в условиях юга Западной Сибири: монография. – Омск: Вариант-Омск, 2013. – 232 с.
8. Современные тренды развития почв солонцовых комплексов на юге степной и в полупустынной зонах в природных условиях и при антропогенных воздействиях / Е.И. Панкова, И.Н. Горохова, М.В. Конюшкова и др. // Экосистемы: экология и динамика. – 2019. – том 3. – № 2. – С. 44-88.
9. Azarenko Yu.A. The boron content in soils of solonchic complexes in the Irtysh region of Omsk oblast and the boron resistance of plants // Eurasian Soil Science. – 2007. – Т. 40. – № 5. – С. 512-521.
10. Ильин В. Б., Сысо А.И. Особенности микроэлементного состава почв Западной Сибири и их отражение в региональной биогеохимии, экологии, почвоведении // Сибирский экологический журнал. – 2004. – № 3. – С. 259-271.
11. Рейнгард Я.Р. Деградация почв экосистем юга Западной Сибири. – Лодзь, 2009. – 636 с.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Bityuckij N.P. Mikroelementy vysshih rastenij. – SPb : Izd-vo SPb un-ta, 2011. – 368 s.
2. Shaaban M.M. Role of boron in plant nutrition and human health // American Journal of Plant Physiology. – 2010. – № 5(5). – P. 224-240.
3. Glebova I.V., Tutova O.A. Issledovanie stepeni obespechennosti pochv Kurskoj oblasti podvizhnymi soedineniyami bora // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. – 2023. – №7. – S.38-45.
4. Zhujkov D.V. Sera i mikroelementy v agrocenozah (obzor) // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 2020. – Т.34. – № 11. – S. 32-42.
5. Syso A.I. Zakonomernosti raspredeleniya himicheskikh elementov v pochvoobrazuyushchih porodah i pochvah Zapadnoj Sibiri. – Novosibirsk: Izd-vo SO RAN, 2007. – 277 s.
6. Kabata-Pendias A. Trace Elements in Soils and Plants. – 4th Edition. – Boca Raton, FL: CRC Press, 2011. – 548 p.
7. Azarenko Yu.A. Zakonomernosti sodержaniya, raspredeleniya, vzaimosvyazej mikroelementov v sisteme pochva-rastenie v usloviyah yuga Zapadnoj Sibiri: monografiya. – Omsk: Variant-Omsk, 2013. – 232 s.
8. Sovremennye trendy razvitiya pochv soloncovyh kompleksov na yuge stepnoj i v polupustynnoj zonah v prirodnyh usloviyah i pri antropogennyh vozdejstviyah / E.I. Pankova, I.N. Gorohova, M.V. Konyushkova i dr. // Ekosistemy: ekologiya i dinamika. – 2019. – том 3. – № 2. – S. 44-88.
9. Azarenko Yu.A. The boron content in soils of solonchic complexes in the Irtysh region of Omsk oblast and the boron resistance of plants // Eurasian Soil Science. – 2007. – Т. 40. – № 5. – S. 512-521.
10. Il'in V. B., Syso A.I. Osobennosti mikroelementnogo sostava pochv Zapadnoj Sibiri i ih otrazhenie v regional'noj biogeohimii, ekologii, pochvovedenii // Sibirskij ekologicheskij zhurnal. – 2004. – № 3. – S. 259-271.
11. Rejngard Ya. R. Degradaciya pochv ekosistem yuga Zapadnoj Sibiri. – Lodz', 2009. – 636 s.

УДК 631.86:633.11

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИКРОБНЫХ БИОПРЕПАРАТОВ НА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЕ

КОМАРИЦКАЯ Е.И.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры растениеводства, селекции и семеноводства Курского ГАУ; e-mail: komr-sxa2@yandex.ru; тел. 89202655999.

ЗАСОРИНА Э.В.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры растениеводства, селекции и семеноводства Курского ГАУ; e-mail: zasorinaelza@yandex.ru; тел. 89207355570.

ТКАЧЕНКО Г.А.,

кандидат экономических наук, директор ООО «Курские сады»; e-mail: tkachenko_ga@greenterra.pro; тел. 89205822500.

Реферат. В статье показано влияние микробного биопрепарата ИНБИО-ФИТ на продуктивность районированных по 5 региону сортов озимой пшеницы Сурава и Собербаш на выщелоченном черноземе Курской области. Выявлено, что протравливание семян в дозе 1 л/т снизило содержание высокотоксичных грибов в посевном материале на 76 и 82%, повысило полевую всхожесть семян на 3,2 – 4,2%. Максимальные показатели сохранности растений к уборке (+4,9 – 6,7%) и элементов структуры урожая были получены при совместной обработке семян и посевов препаратом ИНБИО-ФИТ на обоих изучаемых сортах. Лучшие товарные качества зерна полученного урожая были отмечены при совместной обработке семян и растений у сорта Сурава: стекловидность – 70%, содержание клейковины – 27,1%, тогда как максимальные показатели посевных свойств семян – у сорта Собербаш: всхожесть – 99,5%, сила роста – 80,1%. Максимальная урожайность (75,8 ц/га) была получена при совместном применении микробного биопрепарата на семенах и посевах у сорта Сурава в 2023 г., при этом по сравнению с контролем чистый доход увеличился до 39319 руб. с 1 га, а уровень рентабельности составил 107,7%.

Ключевые слова: озимая пшеница, урожайность, качество, сортовая продуктивность, микробный биопрепарат.

EFFICIENCY OF USING MICROBIAL BIOPREPARATIONS ON WINTER WHEAT

KOMARITSKAYA E.I.,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Plant Breeding, Breeding and Seed Production of Kursk State Agrarian University; e-mail: komr-sxa2@yandex.ru; tel. 89202655999.

ZASORINA E.V.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Plant Breeding, Breeding and Seed Production of Kursk State Agrarian University; e-mail: zasorinaelza@yandex.ru; tel. 89207355570.

TKACHENKO G.A.,

Candidate of Economic Sciences, Director of Kursk Gardens LLC; e-mail: tkachenko_ga@greenterra.pro; tel. 89205822500.

Essay. The article shows the effect of the microbial biopreparation INBIO-FIT on the productivity of winter wheat varieties Surava and Soberbash zoned in the 5th region on the leached chernozem of the Kursk region. It was found that seed treatment at a dose of 1 l / t reduced the content of highly toxic fungi in the seed material by 76 and 82%, increased the field germination of seeds by 3.2 - 4.2%. Maximum indicators of plant survival for harvesting (+ 4.9 - 6.7%) and elements of the crop structure were obtained with the joint treatment of seeds and crops with the INBIO-FIT preparation on both studied varieties. The best commercial qualities of the grain of the obtained harvest were noted with the joint treatment of seeds and plants in the Surava variety: vitreousness - 70%, gluten content - 27.1%, while the maximum indicators of sowing properties of seeds - in the Soberbash variety: germination - 99.5%, growth strength - 80.1%. The maximum yield (75.8 c / ha) was obtained with the joint use of a microbial biopreparation on seeds and crops in the Surava variety in 2023, while compared to the control, the net income increased to 39,319 rubles per 1 ha, and the profitability level was 107.7%.

Keywords: winter wheat, yield, quality, varietal productivity, microbial biopreparation.

Введение. На современном этапе развития сельского хозяйства при возделывании полевых культур, в том числе и зерновых, наиболее эффективным является использование современных технологий с целью получения высоких урожаев.

При высоком уровне интенсификации зернопроизводства существенные приросты урожая достигаются при согласовании всех элементов агротехники, которые ориентированы на формирование оптимально сформированных популяций растений [1].

Интенсивное ведение сельхозпроизводства и связанное с этим нарушение естественных агроэкосистем привели к снижению их устойчивости и увеличению уязвимости к действию неблагоприятных факторов среды. Кроме усиления деградации почвы, возросла агрессивность фитопатогенов. Растения, растрачивая свои внутренние ресурсы на борьбу с условиями внешней среды, снижают продуктивность и качество продукции [2].

Одним из главных факторов повышения плодородия почвы и урожайности сельскохозяйственных культур является восстановление биоты почвы и экологичное, бережное возделывание полевых культур с применением не химических, а биологических препаратов, удобрений и средств защиты растений.

В настоящее время в России и в Курской области большое внимание уделяется микробным биопрепаратам на основе штаммов грибов, эндофитных бактерий и микросимбионтов, которые колонизируют внутренние ткани растения, не оказывая отрицательного влияния на его развитие и не вызывают заболеваний [3, 4].

Цель исследования – изучить влияние микробного биопрепарата ИНБИО-ФИТ отечественного производителя ООО НПО «Биотех» на сортовую продуктивность озимой пшеницы в условиях Центрального Черноземья.

Задачи исследования:

1. Изучить влияние биопрепарата ИНБИО-ФИТ на рост и развитие растений озимой пшеницы.
2. Проанализировать влияние обработки семян и растений микробным биопрепаратом ИНБИО-ФИТ на элементы структуры урожая и урожайность озимой пшеницы.
3. Показать влияние биопрепарата ИНБИО-ФИТ на технологические и посевные качества зерна озимой пшеницы.
4. Рассчитать экономическую эффективность использования биопрепарата ИНБИО-ФИТ при возделывании районированных сортов озимой пшеницы.

Материал и методика исследований. Опыты по изучению влияния микробного биопрепарата на сортовую продуктивность озимой пшеницы проводили в 2022-2023 г.г. в условиях ООО «Грин

Терра» Кореневского района Курской области на выщелоченном черноземе, который характеризуется следующими показателями: среднее содержание органического вещества 5,3%, щелочногидролизующего азота – 123 мг/кг почвы, подвижного фосфора – 132 мг/кг почвы, обменного калия – 97 мг/кг почвы, pH – 6,0.

Схема опыта по двум районированным сортам озимой пшеницы Сурава и Собербаш включала варианты без обработок (контроль), с обработкой семян перед посевом (протравливание – 1 л/т), с обработкой посевов в конце кушения – начале выхода в трубку (листовая подкормка – 1 л/га) и совместную обработку семян и посевов микробным биопрепаратом ИНБИО-ФИТ.

Семена озимой пшеницы каждого изучаемого сорта, обработанные ИНБИО-ФИТ, высевали в начале сентября 2021 г. и 2022 г. под урожай 2022 г. и 2023 г. рядовым способом сеялкой Амазоне в трехкратной повторности. Площадь посевной деланки составляла 160 м², учетной деланки – 100 м². Нормы высева семян – 4 млн шт./га.

Перед посевом вносили 2 ц/га диаммофоски, в конце марта при возобновлении весенней вегетации озимой пшеницы проводили подкормку – 2 ц/га аммиачной селитры.

Весной посеы обрабатывали гербицидом Дианат (0,2 л/га), в фазе кушения – начала выхода в трубку посеы обрабатывали от болезней и вредителей: в баковую смесь вносили фунгицид Рекс (0,6 л/га) и инсектицид Фастак (0,2 л/га), совмещая обработки с внесением микробного биопрепарата ИНБИО-ФИТ (1 л/га). Расход рабочей жидкости – 200 л/га.

Изготовителем изучаемого микробного биопрепарата является ООО НПО «Биотех» (Ставропольский край). В соответствии с аннотацией производителя, он повышает всхожесть семян, стимулирует рост и развитие растений, ускоряет разложение растительных остатков.

Гигиеническая характеристика биопрепарата ИНБИО-ФИТ: штаммы *Rhizobium leguminosarum* ВКПМ В-1973, *Lactobacillus plantarum* ВКПМ В-4175, *Bacillus megaterium* ВКПМ В-4440, *Bacillus coagulans* ВКПМ В-5251, *Pseudomonas fluorescens* ВКПМ В-1138, *Azotobacter chroococcum* ВКПМ В-2662, титр 1-1,5 млрд/см³. Вирулентность, токсичность, токсигенность, диссеминация – отсутствуют.

Опыт закладывали на районированных в 5 регионе сортах озимой пшеницы Сурава (разновидность – эритроспермум) и Собербаш (лютесценс), которые допущены к использованию в 2009 г. и 2019 г.

Результаты исследований. В нашем опыте было изучено влияние биопрепарата ИНБИО-ФИТ производителя НПО «Биотех» на зараженность посевного материала озимой пшеницы спорами грибов-возбудителей болезней (таблица 1).

4.1.3. АГРОХИМИЯ, АГРОПОЧВОВЕДЕНИЕ, ЗАЩИТА И КАРАНТИН РАСТЕНИЙ (сельскохозяйственные науки)

Таблица 1 - Изменение микофлоры зерна озимой пшеницы перед посевом в зависимости от протравливания семян ИНБИО-ФИТ

Варианты опыта	% содержание зерен в образце, в том числе		Колоний грибов в образце, %				
	незаселенные	заселенные	Phizopus	Alternaria	Penicillium	Fusarium	Aspergillus
Сурава							
Без обработок (к)	0	100	26*	20*	25*	40*	28*
ИНБИО-ФИТ (обработка семян)	76	24	0	3	5	9	7
Собербаш							
Без обработок (к)	0	100	38*	24*	28*	44*	33*
ИНБИО-ФИТ (обработка семян)	82	18	0	2	3	7	6

Таблица 2 - Влияние биопрепарата ИНБИО-ФИТ на густоту стояния растений озимой пшеницы

Варианты опыта	Число всходов, шт/м ²	Полевая всхожесть, %	Перезимовало-раст., шт/м ²	% перезимовки	Сохранилось к уборке, шт/м ²	% сохранности
Сурава						
Без обработок (к)	305	76,2	286	94,0	245	85,6
ИНБИО-ФИТ (обработка семян)	322	80,4	305	94,8	266	87,4
ИНБИО-ФИТ (листовая подкормка)	305	76,2	286	94,0	255	89,1
ИНБИО-ФИТ (обработка семян+ листовая подкормка)	322	80,4	305	94,8	281	92,3
Собербаш						
Без обработок (к)	300	75,1	277	92,3	234	84,6
ИНБИО-ФИТ (обработка семян)	313	78,3	293	93,5	252	85,9
ИНБИО-ФИТ (листовая подкормка)	300	75,1	277	92,3	246	88,7
ИНБИО-ФИТ (обработка семян+ листовая подкормка)	313	78,3	293	93,5	262	89,5

Протравливание зерна озимой пшеницы микробным биопрепаратом ИНБИО-ФИТ снизило содержание высокотоксичных грибов, уменьшая заселенность ими зерна озимой пшеницы на 76-82% на сортах Сурава и Собербаш соответственно.

Исследования, проведенные специалистами ФГБНУ ВНИИФ, показали, что без обработки микробиологическим биопрепаратом ИНБИО-ФИТ семенной материал озимой пшеницы имел высокую заселенность колониями грибных патогенов: от 20 до 40% на сорте Сурава и от 24 до 44% - на сорте Собербаш.

Наибольшую чувствительность к обработке микробным биопрепаратом имели грибы рода *Phizopus*, ингибированные полностью.

Результативность обработки ИНБИО-ФИТ оказалась высока в отношении подавления грибов родов *Alternaria*, которых стало в 7-12 раз меньше, *Penicillium* (в 5-9 раз), *Aspergillus* (в 4-5,5 раз), *Fusarium* - в 4,5-6 раз.

Таким образом, своевременная обработка ИНБИО-ФИТ снижает уровень общей зараженности зерна озимой пшеницы продуцентами микотоксинов (методика определения острой токсичности по реакции тест-объекта *Paramecium caudatum*) с высокого до минимально допустимого значения – 18%.

Анализ влияния микробного биопрепарата ИНБИО-ФИТ на густоту стояния растений (таблица 2) показал, что полевая всхожесть и перезимовка растений озимой пшеницы не зависели от листовых подкормок, которые проводили весной. Поэтому данные показатели увеличились только на вариантах 2 и 4, где проводилось протравливание семян, оказавшее положительное влияние на прорастание зерна и полевую всхожесть: + 4,2% у сорта Сурава и + 3,2% у сорта Собербаш.

Так как протравленные семена обладали более высокой устойчивостью к неблагоприятным метеоусловиям, а также имели низкую инфициро-

ванность, то растения данных вариантов лучше перезимовали: процент перезимовки у сорта Сурава увеличился на 0,8%, а у сорта Собербаш – на 1,2%.

Однако к уборке наибольшее количество растений сохранилось на 4 варианте, где проводили не только протравливание семян, но и некорневую подкормку микробным биопрепаратом ИНБИО-ФИТ. На сорте Сурава сохранность растений составила 92,3% (+6,7% к контролю), а у сорта Собербаш – 89,5% (+4,9%).

Результаты наших исследований по влиянию использования биопрепарата ИНБИО-ФИТ на элементы продуктивности (структуру урожая) сортов Сурава и Собербаш, представленные в данных таблицы 3, показали, что обработки как семян, так и растений во время вегетации, оказали положительное влияние на показатели элементов структуры урожая.

У сорта Сурава высота растений увеличилась по вариантам опыта на 1-8 см, длина колоса – на 0,3-0,5 см, число зерен в колосе – на 0,7-1,6 шт., масса зерна в колосе – на 0,10-0,13 г, масса 1000 зерен – на 1,0-2,4 г.

У сорта Собербаш эти прибавки составили: 4-14 см, 0,1-0,3 см, 0,6-1,5 шт., 0,06-0,15 г и 0,8-4,2 г соответственно. Причем самые высокие показатели у обоих сортов озимой пшеницы были отмечены на варианте с комплексной обработкой семян и растений.

Если сравнивать два изучаемых сорта озимой пшеницы между собой, то следует отметить, что практически все показатели элементов структуры урожая отличались незначительно, кроме высоты растений.

Так, сорт Собербаш оригинатора НПЦ зерна имени П.П. Лукьяненко имел низкую высоту рас-

тений, не превышающую 92 см, тогда как белгородский сорт Сурава был более высокорослым (103 см), что сказалось на его меньшей устойчивости к полеганию.

Данные фактической урожайности сортов озимой пшеницы по годам исследования представлены в таблице 4.

Урожайные данные изучаемых сортов озимой пшеницы в условиях ООО «Грин Терра» показали, что в 2022 г. сорт Сурава на контрольном варианте уступал сорту Собербаш на 5 ц/га. Так, урожайность сорта Сурава на контроле составила 50,1 ц/га, а сорта Собербаш – 55,1 ц/га.

При применении микробного биопрепарата ИНБИО-ФИТ урожайность сорта Сурава увеличилась на 0,9-2,4 ц/га, или на 1,8-4,8%.

У сорта Собербаш прибавки к контролю составили 0,5-3,1 ц/га, или 0,9-5,6%.

В 2023 г. урожайность обоих сортов увеличилась, однако у сорта Собербаш на контроле она составила 60,0 ц/га, а у сорта Сурава – 72,3 ц/га, что свидетельствует о том, что сорт Сурава является более отзывчивым на благоприятные метеословия, тогда как сорт Собербаш менее восприимчив к изменению климатических условий.

В 2023 г. на сорте Сурава прибавки к контролю после обработок микробным биопрепаратом составили 1,1-4,6%, на сорте Собербаш – 2,7-8,5%.

Следовательно, обработки семян и растений микробным биопрепаратом ИНБИО-ФИТ способствовали увеличению урожайности обоих сортов независимо от метеословий года. Однако урожайность сорта Собербаш была более выровненной по годам исследований, тогда как сорт Сурава резко увеличивал урожайность в более благоприятный по влагообеспеченности год.

Таблица 3 - Влияние применения микробного биопрепарата ИНБИО-ФИТ на элементы структуры урожая сортов озимой пшеницы

Варианты опыта	Высота растений, см	Длина колоса, см	Число зерен в колосе, шт	Масса зерна в колосе, г	Масса 1000 зерен, г
Сурава					
Без обработок (к)	95	9,0	31,8	1,28	42,8
ИНБИО-ФИТ (обработка семян)	96	9,3	32,5	1,38	43,8
ИНБИО-ФИТ (листовая подкормка)	100	9,5	32,6	1,39	44,0
ИНБИО-ФИТ (обработка семян+листовая подкормка)	103	9,5	33,4	1,41	45,2
Собербаш					
Без обработок (к)	78	9,2	30,8	1,19	41,5
ИНБИО-ФИТ (обработка семян)	82	9,2	31,4	1,25	42,3
ИНБИО-ФИТ (листовая подкормка)	88	9,3	31,9	1,30	43,9
ИНБИО-ФИТ (обработка семян+листовая подкормка)	92	9,4	32,3	1,34	45,7

4.1.3. АГРОХИМИЯ, АГРОПОЧВОВЕДЕНИЕ, ЗАЩИТА И КАРАНТИН РАСТЕНИЙ (сельскохозяйственные науки)

Таблица 4 - Урожайность сортов озимой пшеницы в ООО «Грин Терра» Кореневского района Курской области в зависимости от использования микробного биопрепарата ИНБИО-ФИТ

Варианты опыта	2022 г.			2023 г.		
	урожай- ность, ц/га	отклонение от контроля		урожай- ность, ц/га	отклонение от контроля	
		ц/га	%		ц/га	%
Сурава						
Без обработок (к)	50,1	-	-	72,3	-	-
ИНБИО-ФИТ (обработ- ка семян)	51,0	+0,9	+1,8	73,2	+0,8	+1,1
ИНБИО-ФИТ (листовая подкормка)	51,9	+1,8	+3,6	74,4	+2,1	+2,9
ИНБИО-ФИТ (обработ- ка семян + листовая подкормка)	52,5	+2,4	4,8	75,8	+3,5	+4,6
НСР ₀₅		0,7			0,8	
Собербаш						
Без обработок (к)	55,1	-	-	60,0	-	-
ИНБИО-ФИТ (обработ- ка семян)	55,6	+0,5	+0,9	61,6	+1,6	+2,7
ИНБИО-ФИТ (листовая подкормка)	56,3	+1,2	+2,2	62,4	+2,4	+4,0
ИНБИО-ФИТ (обработ- ка семян+ листовая подкормка)	58,2	+3,1	+5,6	65,1	+5,1	+8,5
НСР ₀₅		0,5			0,6	

Расчет коэффициентов размножения семян озимой пшеницы показал, что самый высокий показатель был получен на сорте Сурава в 2023 г. на варианте с комплексной обработкой семян и растений биопрепаратом ИНБИО - ФИТ и составил 37,9. На сорте Собербаш этот показатель также достиг максимального значения в 2023 г. и составил 32,6.

Самые низкие коэффициенты размножения семян были отмечены на контрольных вариантах в 2022 г. и составили 25,1 и 27,5 единиц, соответственно, по изучаемым сортам.

В условиях семенной лаборатории ООО «Грин Терра» и Кореневского ХПП были определены товарные и посевные качества полученных семян озимой пшеницы.

Самый высокий показатель натуре зерна был отмечен на варианте 4 у сорта Собербаш – 815 г/л.

Максимальные показатели стекловидности и клейковины – у сорта Сурава после комплексной обработки семян и растений биопрепаратом – 70% и 27,1% соответственно, что можно объяснить генетическими особенностями сортов, которые относятся к различным разновидностям (Сурава – эритроспермум, Собербаш – лютеценс).

После проращивания семян в стандартных условиях было определено, что наиболее высокие показатели всхожести (99,5%) и силы роста (80,1%) были получены на 4 варианте у сорта Собербаш.

Расчет экономической эффективности применения микробного биопрепарата ИНБИО-ФИТ показал, что этот агроприем экономически обоснован и целесообразен. Наиболее высокие показатели экономической эффективности были получены на вариантах с комплексным применением биопрепарата. При этом на сорте Сурава рентабельность производства возросла по сравнению с контролем на 3,1%, а на сорте Собербаш – на 5,4%.

Согласно нашим расчетам, самую высокую экономическую эффективность показал вариант с сортом Сурава при совместном применении препарата на семенах и по вегетации. В 2023 г. на этом варианте были получены максимальные показатели урожайности - 75,8 ц/га, чистого дохода с 1 га – 39319 руб. и уровня рентабельности – 107,7%.

Выводы. Комплексная обработка семян (протравливание в дозе 1 л/т) и некорневая подкормка растений в фазе кущения – начала выхода в трубку (1 л/га) микробным биопрепаратом ИНБИО-ФИТ производства ООО НПО «Биотех», приводила к снижению инфицированности семян, повышению показателей элементов структуры урожая районированных сортов озимой пшеницы Сурава и Собербаш, способствовала увеличению урожайности на 4,6 – 8,5%, а также улучшала посевные свойства семян и товарные качества полученного зерна.

Список использованных источников

1. Шаповал О.А., Можарова И.П., Вакуленко В.В. Перспективы использования регуляторов роста растений // Плодородие. - 2006. - № 6. - С. 13-14.
2. Завалин А.А., Алферов А.А., Чернова Л.С. Ассоциативная азотфиксация и практика применения биопрепаратов в посевах сельскохозяйственных культур // Агрохимия. - 2019. - № 8. - С. 83-96.
3. Комарицкая Е.И., Чулков Н.В., Чулкова Т.В. Опыт использования биопрепаратов на зерновых культурах // Актуальные проблемы молодежной науки в развитии АПК. – Курск, 2020. - С. 211-215.
4. Комарицкая Е.И., Засорина Э.В. Эффективность применения микроудобрений на яровой пшенице // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2024. - №1. - С. 39-44.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Shapoval O.A., Mozharova I.P., Vakulenko V.V. Perspektivy` ispol'zovaniya regulyatorov rosta rastenij // Plodorodie. - 2006. - № 6. - S. 13-14.
2. Zavalin A.A., Alferov A.A., Chernova L.S. Associativnaya azotfiksaciya i praktika primeneniya biopreparatov v posevax sel'skoxozyajstvenny`x kul'tur // Agroximiya. - 2019. - № 8. - S. 83-96.
3. Komariczkaaya E.I., Chulkov N.V., Chulkova T.V. Opy`t ispol'zovaniya biopreparatov na zernovy`x kul'turax // Aktual'ny`e problemy` molodezhnoj nauki v razvitii APK. – Kursk, 2020. - S. 211-215.
4. Komariczkaaya E.I., Zasorina E.V. E`ffektivnost` primeneniya mikroudobrenij na yarovoj pshenice // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2024. - №1. - S. 39-44.

УДК 633.11"321":631.559:004.9 (571.13)

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЕГЕТАЦИОННЫХ ИНДЕКСОВ И ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
ПРИ ПРОГНОЗИРОВАНИИ УРОЖАЯ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ
ЛЕСОСТЕПНОЙ И СТЕПНОЙ ЗОН ОМСКОЙ ОБЛАСТИ**

НЕВЕНЧАННАЯ Н.М.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрохимии и почвоведения, Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, e-mail: nm.nevenchannaya@omgau.org.

ШАЯХМЕТОВ М.Р.,

кандидат биологических наук, доцент кафедры агрохимии и почвоведения, Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, e-mail: mr.shaykhmetov@omgau.org.

ШОЙКИН О.Д.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрохимии и почвоведения, Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, e-mail: od.shoykin@omgau.org.

Реферат. Использование цифровых технологий при выращивании сельскохозяйственных культур значительно облегчает работу сельхозтоваропроизводителей, позволяет отслеживать состояние посевов и производимых операций, и оперативно решать ряд вопросов и задач. Спектральные свойства растительности и вегетационные индексы, которые их учитывают, помогают оценить состояние полей и прогнозировать урожай. Однако, возможности каждого из индексов ограничены, поэтому необходимо использовать не один индекс. Главным преимуществом вегетационных индексов является легкость их получения и широкий диапазон решаемых с их помощью задач. Полевые исследования были проведены в целях расчета индексов в процессе вегетации растений с уровнем стеблестоя яровой пшеницы при прогнозе урожайности. Работу проводили на посевах яровой пшеницы в природных зонах лесостепи с сортом Омская 36 и степи с сортам ОмГАУ 100. По результатам сопоставления размеров фитомассы яровой пшеницы в фазы развития (кущение) с индексами вегетации установлена зависимость (высокая корреляционная взаимосвязь) в системе «индексы вегетации - фитомасса растений – урожайность культуры». Благодаря параметрам индекса NDVI от 0,4 до 0,5 можно прогнозировать урожайность наибольшую зерна яровой пшеницы в исследуемых условиях зон Омской области. Благодаря данным индексов в частности NDVI, и индексов MSAVI и NDRE можно проводить прогноз продуктивности зерна исследуемой культуры и корректировку питания по фазам вегетации.

Ключевые слова: яровая пшеница, цифровые технологии, вегетационные индексы, урожайность.

**USE OF VEGETATION INDICES AND DIGITAL TECHNOLOGIES IN PREDICTING SPRING WHEAT
YIELD IN CONDITIONS OF FOREST-STEPPE AND STEPPE ZONES OF THE OMSK REGION**

NEVENCHANNAYA N.M.,

candidate of agricultural sciences, associate professor of the department of agrochemistry and soil science, Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, e-mail: nm.nevenchannaya@omgau.org.

SHAYAKHMETOV M.R.,

candidate of biological sciences, associate professor of the department of agrochemistry and soil science, Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, e-mail: mr.shayakhmetov@omgau.org.

SHOYKIN O.D.,

candidate of agricultural sciences, associate professor of the department of agrochemistry and soil science, Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, e-mail: od.shoykin@omgau.org.

Essay. The use of digital technologies in growing agricultural crops significantly facilitates the work of agricultural producers, allows monitoring the condition of crops and operations, and promptly resolves a number of issues and tasks. The spectral properties of vegetation and vegetation indices that take them into account help to assess the condition of fields and predict the harvest. However, the capabilities of each index are limited, so it is necessary to use more than one index. The main advantage of vegetation indices is the ease of obtaining them and the wide range of tasks they can solve. Field studies were conducted to calculate indices during the vegetation of plants with the level of spring wheat stems when forecasting the yield. The work was carried out on spring wheat crops in natural zones of forest-steppe with the Omskaya 36 variety and steppe with the OmGAU

100 variety. Based on the results of comparing the sizes of spring wheat phytomass in the development phases (tillering) with vegetation indices, a dependence (high correlation relationship) was established in the system "vegetation indices - plant phytomass - crop yield". Due to the parameters of the NDVI index from 0.4 to 0.5, it is possible to predict the highest yield of spring wheat grain in the studied conditions of the Omsk region zones. Due to the data of indices, in particular NDVI, and MSAVI and NDRE indices, it is possible to forecast the grain productivity of the studied crop and adjust nutrition according to the vegetation phases.

Keywords: spring wheat, digital technologies, vegetation indices, yield.

Введение. Во все времена люди, занимающиеся сельским хозяйством, пытались определить размер будущего урожая от простых факторов и примет до сложных математических моделей. Использование космоснимков и цифровых технологий открыло новые возможности и перспективы в этом направлении [1, 2, 3]. При прогнозировании урожая учеными отмечается прямая зависимость между значениями вегетационных индексов и объемом конечной продукции - зерном или зеленой массой [4, 5]. Вегетационные индексы выступают в роли интегральной метрики в многофакторной системе и измеряют биомассу, как функцию от многих влияющих переменных [1, 6].

В исследованиях по цифровизации сельского хозяйства отмечается, что программное обеспечение позволяет сгенерировать информацию о погодных условиях, рассчитывать экономию средств, проводить прогноз урожайности с использованием различных индексов вегетации, контролировать посевные работы [2, 3, 7].

Цель исследования. Установить зависимость в системе «индексы вегетации-растения-урожайность» при прогнозировании величины урожая яровой пшеницы, используя данные дистанционного мониторинга на территории лесостепной и степной зон Омской области.

Материал и методика исследований. Работа выполнена на территории Нововаршавского (степь) и Таврического (лесостепь) районов Ом-

ской области с яровой пшеницей на производственных посевах.

Отбор почвенных и растительных образцов проводился равномерно по маршрутному ходу. В почвенных образцах из слоя 0-20 и 20-40 см проводилось определение: pH солевой суспензии (ГОСТ 27979-88), гумус по Тюрину в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26213-84), нитратный азот (дисульфифеноловым методом по Грандваль-Ляжу), подвижный фосфор и калий по Чирикову (ГОСТ 26204-91).

В основные фазы развития яровой пшеницы проводили отбор растительных образцов для мониторинга состояния посевов. Наблюдения за яровой пшеницей позволили установить корреляционную взаимосвязь нарастания фитомассы растений и вегетационными индексами с показателями температурного режима и выпавших осадков. Гравиметрическим методом определяли величину фитомассы растений.

Нововаршавский район расположен в степной зоне, Таврический район – лесостепная зона, вся территория недостаточного увлажнения. В 2021 г. в Нововаршавском и Таврическом районах преобладала теплая с недобором осадков погода. Характеристика температуры и количества осадков за период вегетации в 2021 г. по сравнению со средними данными для изучаемой территории приведены на рисунках 1 и 2.

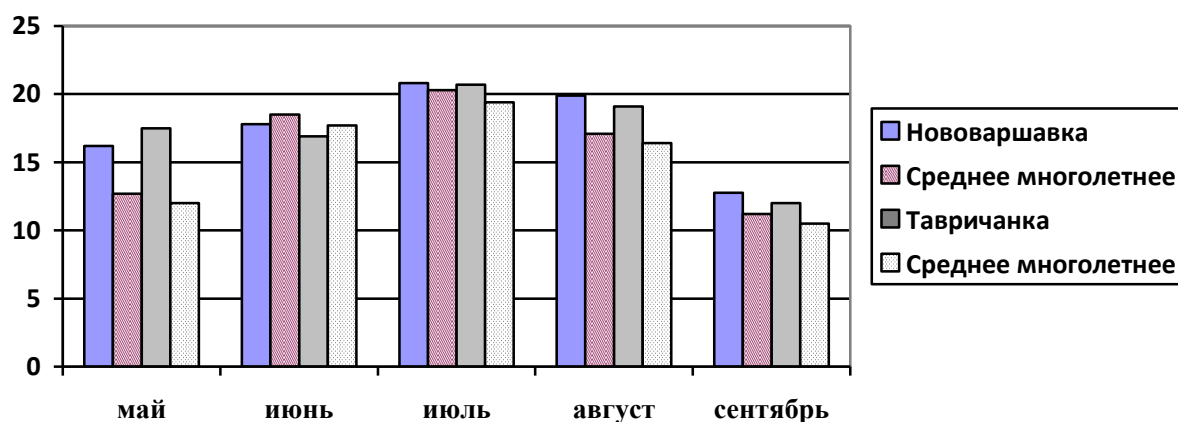


Рисунок 1 – Температурный режим Нововаршавского и Таврического районов по данным периода вегетации 2021 г. и среднемноголетних данных

4.1.3. АГРОХИМИЯ, АГРОПОЧВОВЕДЕНИЕ, ЗАЩИТА И КАРАНТИН РАСТЕНИЙ (сельскохозяйственные науки)

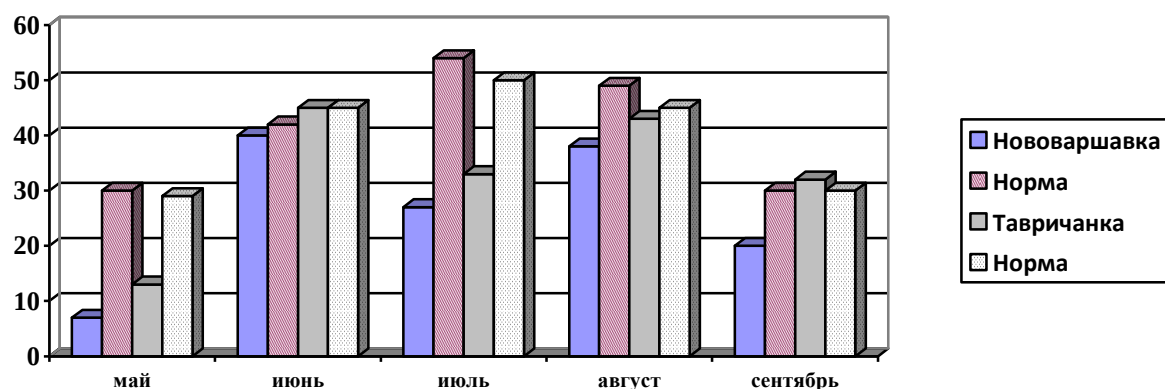


Рисунок 2 – количество выпавших осадков в Нововаршавском и Таврическом районах по данным периода вегетации 2021 г. и среднеголетних данных

Таблица 1 - Характеристика физико-химических свойств почв обследуемых полей

Район		Нововаршавский район	Таврический район
Название почвы		чернозем обыкновенный очень маломощный малогумусный суглинистый	черноземно-луговая маломощная малогумусная суглинистая почва
Сорт яровой пшеницы		«ОмГАУ 100»	сорт «Омская 36»
Величина рН _{KCl}	0-20	6,3-6,5	6,6-6,5
	20-40	6,7-7,2	6,5-6,9
Гумус, %	0-20	5,2-4,8	4,0-4,2
	20-40	4,9	3,7-3,8
N-NO ₃ , мг/кг	0-20	11,2-16,8	2,5-5,6
	20-40	4,15-7,0	1,7-4,7
P ₂ O ₅ , мг/кг	0-20	27,0-68,5	36,8-85,1
	20-40	32,2-92,8	31,5-47,1
K ₂ O, мг/кг	0-20	760-870	425-725
	20-40	150-410	240-550

Засушливый район исследования входит в зону степи под III агроклиматическим порядком в категории умеренно жарких с недостатком влаги. Выпавшие осадки в месяце мае и летнем месяце июле характеризовались, как низкие на уровне 7 мм, так как показатели были ниже нормы (30 мм) в 1,3 раза. Июль показал себя аналогично маю, где осадки составили на уровне 27 мм, что в 2 раза ниже нормы в год исследования. Данные погодных условий в начале вегетации позволили выявить существенное влияние на урожайность зерна и фитомассу в Нововаршавском и Таврическом районах. Температурный режим был выше нормы по сравнению со среднегодовыми на весь вегетационный период. Исключительным месяцем стал июнь по показателю, которого среднемесячная температура была немного ниже нормы. С мая по сентябрь сумма атмосферных осадков равнялась следующим показателям: в Нововаршавском районе 132 мм при норме 205; в Таврическом районе 166 мм при норме 199 мм.

Статистическая обработка аналитических данных исследования проведена по Б.А. Доспехову.

Результаты исследований. Почвенный покров изучаемой территории представлен почвами черноземного ряда, являющимися основными на территории лесостепной и степной зон (таблица 1).

Высокая вариабельность почвенного плодородия в пределах каждого поля, связанная с неоднородностью по содержанию гумуса (3,7-5,2 %), очень высокой обеспеченностью почв калием (425-870 мг/кг) на фоне недостатка азота (1,7-16,8 мг/кг) и фосфора (27-85 мг/кг), оказала значительное влияние на состояние посевов.

Внесение аммофоса на полях Нововаршавского района в дозе 60 кг/га д.в. позволяет повысить обеспеченность почвы нитратным азотом, что благоприятно сказывается на урожайности сельскохозяйственных культур, по сравнению с полями Таврического района.

Система контроля за индексами вегетации позволяет отслеживать состояние увлажнения почвенного покрова, формирование зеленой массы культуры и отмечать ухудшение их состояния (таблица 2).

4.1.3. АГРОХИМИЯ, АГРОПОЧВОВЕДЕНИЕ, ЗАЩИТА И КАРАНТИН РАСТЕНИЙ (сельскохозяйственные науки)

Таблица 2 - Нарастание фитомассы яровой пшеницы, значения вегетационных индексов (фаза кущения) и урожайность яровой пшеницы (фаза восковой спелости)

Тестовые участки	Высота, см	Вес, гр	Вегетационные индексы					Урожайность яровой пшеницы, ц/га
			NDVI	MSAVI	ReCI	NDMI	NDRE	
Нововаршавский район сорт ОмГАУ 100								
1	28,9	95,5	0,19	0,22	0,08	-0,23	0,23	12,2
2	28,85	145,0	0,35	0,37	0,10	-0,40	0,33	24,0
3	29,3	220,5	0,45	0,47	0,10	-0,40	0,42	32,0
4	29,0	226,0	0,45	0,47	0,10	-0,40	0,42	28,2
5	29,1	232,0	0,42	0,51	0,10	-0,40	0,50	22,9
6	22,7	152,0	0,31	0,34	0,10	-0,30	0,27	15,9
7	26,4	141,0	0,33	0,36	0,10	-0,30	0,30	13,5
8	27,6	175,5	0,30	0,33	0,10	-0,30	0,28	12,6
9	27,8	116,0	0,28	0,31	0,08	-0,30	0,25	14,2
г			0,92	0,94	0,7	-	0,92	Ср. 19,5
Фактическая урожайность по полю / прогноз по БПЛА, ц/га								16,5 / 17,3
Таврический район сорт Омская 36								
1	26,6	108,5	0,25	0,28	0,10	0,30	0,27	9,3
2	27,8	125,5	0,17	0,20	0,08	0,20	0,24	8,2
3	30,8	163,0	0,20	0,23	0,08	0,30	0,27	10,0
4	27,1	142,0	0,22	0,22	0,08	0,26	0,24	8,6
5	23,1	202,5	0,26	0,28	0,08	0,30	0,34	16,0
6	25,9	205,5	0,26	0,29	0,08	0,32	0,34	17,8
7	25,8	210,5	0,28	0,31	0,08	0,32	0,39	18,4
8	27,9	138,0	0,20	0,28	0,10	0,30	0,30	12,6
9	30,6	126,0	0,24	0,27	0,10	0,30	0,30	16,0
г			0,5	0,5	-	0,5	0,68	Ср. 13,0
Фактическая урожайность по полю / прогноз по БПЛА, ц/га								15,0 / 15,7

В фазу кущения для сорта ОмГАУ 100 Нововаршавского района установлена высокая корреляционная зависимость между индексами: NDVI (0,92), почвенным индексом MSAVI (0,94), индексом NDRE - концентрация азота (0,92), также зафиксирована высокая зависимость между индексом ReCI и зеленой массой ($r = 0,7$), это говорит о потребности в азотных удобрениях.

У сорта Омская 36 в фазу кущения установлена средняя корреляционная зависимость нарастания биомассы от индексов NDVI (биомасса - 0,5), MSAVI (почва - 0,5), NDRE (концентрация азота - 0,68).

При величине индекса NDVI в фазе кущения 0,4-0,5 можно прогнозировать максимальную урожайность зерна, которая вероятна с учетом сложившихся метеоусловий. Для сорта ОмГАУ 100 урожайность спрогнозирована на уровне 17,3 ц/га, для сорта Омская 36 - 15,7 ц/га, фактический сбор зерна был ниже на 0,8 и 0,7 ц/га соответственно.

Из таблицы 2 видно, что урожайность яровой пшеницы на изучаемых полях Нововаршавского района варьирует в среднем на поле на уровне 16,0-17,0 ц/га, в Таврическом районе - 15 ц/га, не смотря на разную технологию возделывания.

В Нововаршавском районе используют систему нулевой обработки почвы, также известную как

No-Till (англ. не вспахивать), современная система земледелия, при которой почва не обрабатывается, а её поверхность укрывается специально измельчёнными остатками растений - мульчей. В Таврическом районе стандартная технология обработки почв при возделывании зерновых культур. Фактически полученный урожай в фазе полной спелости оказался немного ниже планируемой, это связано с потерями при уборке, кроме этого, на территории Нововаршавского района в начале сентября зарегистрирован сильный ветер, вызвавший частичное полегание культур и осадки в виде снега.

Проанализировав вегетационные индексы и нарастание фитомассы для прогнозирования урожайности пшеницы, были выбраны наиболее информативные по своим значениям: для Нововаршавского района - NDVI, MSAVI, NDRE; для Таврического района - NDVI, MSAVI, NDRE, NDMI (рисунки 3, 4).

Прогноз урожайности зерна по данным БПЛА и ДЗЗ на изучаемых полях по значению ближе к фактически полученному урожаю, достоверность прогноза по рассмотренным вегетационным индексам равна 92-96 %.

В результате математической обработки данных рассчитана корреляционная связь между вегетационными индексами в фазу кущения и урожайностью пшеницы (таблица 3).

4.1.3. АГРОХИМИЯ, АГРОПОЧВОВЕДЕНИЕ, ЗАЩИТА И КАРАНТИН РАСТЕНИЙ (сельскохозяйственные науки)

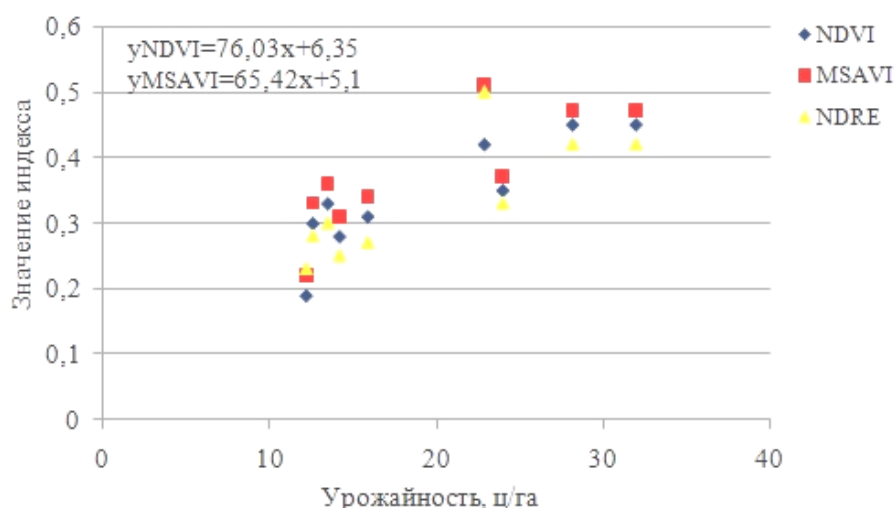


Рисунок 3 - Прогнозирование урожайности по вегетационным индексам в фазу кушения сорт Ом-ГАУ 100, Нововаршавский район

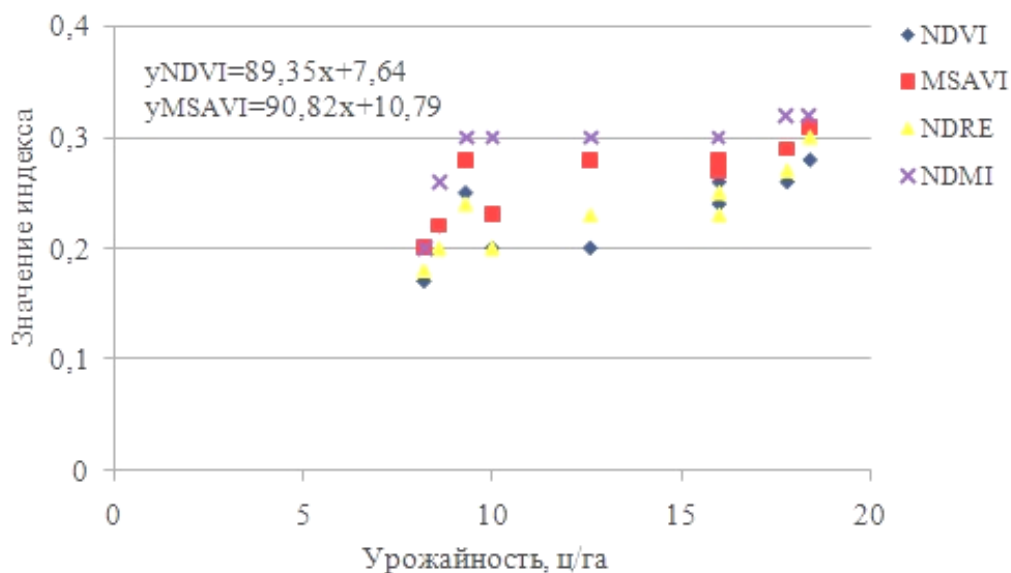


Рисунок 4 - Прогнозирование урожайности по вегетационным индексам в фазу кушения сорт Омская 36, Таврический район

Таблица 3 - Корреляционная связь вегетационных индексов в фазу кушения и урожайностью яровой пшеницы

Вегетационный индекс	Коэффициент корреляции и уравнение регрессии	
	ОмГАУ 100	Омская 36
NDVI	0,88	0,76
	$y = 76,03x - 6,35$	$y = 89,35x - 7,64$
MSAVI	0,81	0,81
	$y = 65,42x - 5,1$	$y = 90,82x - 10,79$
NDMI	не информативен	0,70
		$y = 75,8x - 8,98$
NDRE	0,80	0,86
	$y = 64,61x - 2,015$	$y = 95,65x - 9,31$

Для прогнозирования урожайности в фазу кушения для Нововаршавского района необходимо использовать вегетационные индексы – NDVI и NDRE; для Таврического района индексы – NDVI, MSAVI и NDRE. Наиболее информативными индексами на наибольшей величине коэффициента корреляции является индекс NDVI для Нововаршавского района, и NDRE - для Таврического района.

Уравнения регрессии (в таблице 3) позволяют прогнозировать величину урожая, используя соответствующие вегетационные индексы и поправочные коэффициенты на увлажненность для степной и лесостепной зон (соотношение суммарного количества выпавших осадков за вегетационный период к норме). Для Нововаршавского района поправочный коэффициент в условиях засушливого года в среднем составляет 0,60-0,67 (в 2021 г. 0,64), а для Таврического района 0,8-1,0 (в 2021 г. 0,83).

Выводы. Работа сельхозтоваропроизводителей во все времена была трудоемким делом, а урожай культур зависел от многих факторов (климатические условия, почвенный покров, используемые сорта, агротехника и т.д.). Поэтому прогнозирование величины урожая всегда было актуально. Ис-

пользование цифровых технологий облегчает процесс мониторинга за состоянием посевов позволяя проводить его «онлайн», кроме этого снижает затраты на ряд энергоемких процессов. Использование индексов вегетации и уравнений зависимости урожая посевов дает возможность прогнозировать выход культур и управлять процессом формирования урожая с учетом засоренности, обеспеченности элементами питания, анализа водотоков, внесения удобрений. При определенном значении индекса отмечается наибольшая величина вегетативной массы, которую смогли сформировать растения в рассматриваемых метеорологических условиях.

В условиях степной зоны для Нововаршавского района в год проведения исследований наиболее информативными индексами оказались NDVI и NDRE. Для целей прогнозирования урожайности в Таврическом районе лесостепной зоны лучше использовать индексы NDVI, MSAVI и NDRE. Уровень корреляции для сорта ОмГЛУ 100 варьировался в зависимости от индекса от 0,80 до 0,88. У сорта Омская 36 корреляция находилась на уровне 0,70-0,86. Это позволило спрогнозировать получение максимально и минимально возможного урожая зерна яровой пшеницы.

Список использованных источников

1. Оборин М.С. Цифровые инновационные технологии в сельском хозяйстве // Аграрный вестник Урала. – 2022. – № 5 (220). – С. 82-92.
2. Цифровая трансформация сельского хозяйства на основе беспилотных летательных аппаратов / С.В. Шайтура, М.Д. Князева, Л.П. Белю и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2021. - № 7. - С. 174-182.
3. Состояние цифровой трансформации сельского хозяйства / В.Е. Ториков, В.А. Погонишев, Д.А. Погонишева, Г.Е. Дорных // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – № 9. – С. 6-13.
4. Невенчанная Н.М., Аксенова Ю.В. Исследование продуктивности и прогнозирование урожайности яровой пшеницы с использованием технологий дистанционного зондирования земли // Земледелие. – 2023. – № 2. – С. 24-31.
5. Прогнозирование урожайности сельскохозяйственных культур - [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://agrosignal.com/articles/prognozirovanie-urozhaynosti-selskokhozyaystvennykh-kultur/> (дата обращения 14.10.2024)
6. Шаяхметов М.Р., Невенчанная Н.М., Шойкин О.Д. Использование БПЛА и ДЗЗ при мониторинге развития овса в условиях степной зоны // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 9. – С. 16-23.
7. Suieubaeva S.N., Gola A., Zakimova A.M. Satellite systems and digital technologies in agriculture: state, problems, professional competencies // Problems of Agri Market. – 2023. – No. 2. – Pp. 81-93.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Oborin M.S. Cifrovyye innovatsionny`e tekhnologii v sel'skom khozyajstve // Agrarny`j vestnik Urala. – 2022. – № 5 (220). – S. 82-92.
2. Cifrovaya transformatsiya sel'skogo khozyajstva na osnove bespilotny`x letatel'ny`x apparatov / S.V. Shajtura, M.D. Knyazeva, L.P. Belyu i dr. // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2021. - № 7. - S. 174-182.
3. Sostoyanie cifrovoj transformatsii sel'skogo khozyajstva / V.E. Torikov, V.A. Pogony`shev, D.A. Pogony`sheva, G.E. Dorny`x // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2020. – № 9. – S. 6-13.
4. Nevenchannaya N.M., Aksenova Yu.V. Issledovanie produktivnosti i prognozirovanie urozhajnosti yarovoj pshenicy s ispol'zovaniem tekhnologij distancionnogo zondirovaniya zemli // Zemledelie. – 2023. – № 2. – S. 24-31.

5. Prognozirovanie urozhajnosti sel'skoxozyajstvenny'x kul'tur - [E'lek-tronny'j resurs] – rezhim dostupa: [https://agrosignal.com/articles/prognozirovanie-urozhajnosti-selskokhozyaystvennykh-kultur/\(data obrashheniya 14.10.2024\)](https://agrosignal.com/articles/prognozirovanie-urozhajnosti-selskokhozyaystvennykh-kultur/(data obrashheniya 14.10.2024))

6. Shayaxmetov M.R., Nevenchannaya N.M., Shojkin O.D. Ispol'zovanie BPLA i DZZ pri monitoringe razvitiya ovsa v usloviyax stepnoj zony` // Vestnik Kur-skoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2023. – № 9. – S. 16-23.

7. Suieubaeva S.N., Gola A., Zakimova A.M. Satellite systems and digital technologies in agriculture: state, problems, professional competencies // Problems of Agri Market. – 2023. – No. 2. – Pp. 81-93.

УДК 634.739.3

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ СПОСОБОВ ПОЛУЧЕНИЯ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА
У СОРТОВ КЛЮКВЫ КРУПНОПЛОДНОЙ (*VACCINIUM MACROCARPON* AITON)***

ДОНСКИХ В.Г.,
научный сотрудник, Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН.

СИМАХИН М.В.,
кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник, Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН.

ГЛИНЮК Т.А.,
агроном, Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН.

ЛАДЫЖЕНСКАЯ О.В.,
научный сотрудник, Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН.

КРЮЧКОВА В.А.,
ведущий научный сотрудник, Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН.

Реферат. Клюква американская (*Vaccinium macrocarpon* Aiton) – популярная ягодная культура. К середине XIX века было освоено выращивание клюквы в промышленных масштабах. Высокий интерес к ягодам клюквы обусловлен ее использованием в народной медицине и официальной фармакопее с давних времен. В основном клюкву размножают вегетативным способом. На сегодняшний день сбор плодов в природных популяциях не удовлетворяет потребность населения. Поэтому разработка способа получения качественного посадочного материала в более короткие сроки и минимизация ресурсов при его доращивании является актуальной. В связи с этим целью исследования является оценка морфологических параметров саженцев клюквы крупноплодной после укоренения. Исследования проводили в 2022–2024 гг. в лаборатории Культурных растений Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН. Объектами исследования являлись 3 сорта клюквы крупноплодной Ben Lear, McFarlin и Pilgrim. Нарезали полуодревесневшие черенки длиной 10–12 см с маточных растений 5–6-летнего возраста с разных типов побегов: горизонтальных и вертикальных. Для укоренения использовали такие регуляторы роста, как Clonex и Green Fuse Root. В качестве контроля были черенки без обработки. Учет проводили в период с 15 сентября по 1 октября в 2023 г. и 2024 г. По результатам исследования установлено, что на рост саженцев клюквы сорта McFarlen наибольший эффект оказал способ размножения из горизонтальных побегов без регуляторов роста, на рост у сорта Pilgrim оптимальны горизонтальные побеги без регуляторов роста или с Green Fuse, а у Ben Lear все варианты оказались эффективными, кроме горизонтальных побегов на Clonex. Опытные сорта имели незначительные различия по параметрам роста, что свидетельствует об их однородности при выращивании посадочного материала.

Ключевые слова: клюква крупноплодная, *Vaccinium macrocarpon*, Clonex, Green Fuse Root, побеги, рост.

**EFFICIENCY OF METHODS OF OBTAINING PLANTING MATERIAL FOR LARGE-FRUIT
CRANBERRY VARIETIES (*VACCINIUM MACROCARPON* AITON)**

DONSKIKH V.G.,
Researcher, N.V. Tsitsin Main Botanical Garden of the Russian Academy of Sciences.

SIMAKHIN M.V.,
Candidate of Agricultural Sciences, Researcher, N.V. Tsitsin Main Botanical Garden of the Russian Academy of Sciences.

GLINYUK T.A.,
Agronomist, N.V. Tsitsin Main Botanical Garden of the Russian Academy of Sciences.

*Биологическое разнообразие природной и культурной флоры: фундаментальные и прикладные вопросы изучения и сохранения», № госрегистрации 122042700002-6

LADYZHENSKAYA O.V.,

Researcher, N.V. Tsitsin Main Botanical Garden of the Russian Academy of Sciences.

KRYUCHKOVA V.A.,

Leading Researcher, N.V. Tsitsin Main Botanical Garden of the Russian Academy of Sciences.

Essay. American cranberry (*Vaccinium macrocarpon* Aiton) is a popular berry crop. By the mid-19th century, cranberry cultivation on an industrial scale had been mastered. High interest in cranberries is due to their use in folk medicine and the official pharmacopoeia since ancient times. Cranberries are mainly propagated vegetatively. Today, the collection of fruits in natural populations does not satisfy the needs of the population. Therefore, the development of a method for obtaining high-quality planting material in a shorter time and minimizing resources during its further cultivation is relevant. In this regard, the aim of the study is to assess the morphological parameters of large-fruited cranberry seedlings after rooting. The studies were carried out in 2022-2024 in the Laboratory of Cultivated Plants of the N.V. Tsitsin Main Botanical Garden of the Russian Academy of Sciences. The objects of the study were 3 varieties of large-fruited cranberries Ben Lear, McFarlin and Pilgrim. Semi-lignified cuttings 10-12 cm long were cut from 5-6-year-old mother plants from different types of shoots: horizontal and vertical. Growth regulators such as Clonex and Green Fuse Root were used for rooting. Untreated cuttings served as a control. The records were made from September 15 to October 1 in 2023 and 2024. The results of the study showed that the propagation method from horizontal shoots without growth regulators had the greatest effect on the growth of McFarlin cranberry seedlings, horizontal shoots without growth regulators or with Green Fuse are optimal for the growth of the Pilgrim variety, and all options were effective for Ben Lear, except for horizontal shoots on Clonex. The experimental varieties had minor differences in growth parameters, which indicates their homogeneity in growing planting material.

Keywords: Large-fruited cranberry, *Vaccinium macrocarpon*, Clonex, Green Fuse Root, shoots, growth.

Введение. Род *Vaccinium* является одним из основных родов семейства Ericaceae. Представители рода характеризуются мясистыми плодами, которые более или менее съедобны. В род входит около 400 представителей, которые распространены по всем континентам за исключением Антарктиды и Австралии. Из представителей рода на сегодняшний день выделяют 3 коммерческие культуры: голубика, клюква крупноплодная и брусника. Развитие отраслей в основном было приурочено к ареалам произрастания культур: так голубичная и клюквенная были в основном в Северной Америке, а брусничная в Европе. Промышленное производство клюквы крупноплодной началось в 1816 г в Массачусетсе [1].

Клюква американская (*Vaccinium macrocarpon* Aiton) – популярная ягодная культура. Является эндемиком Северной Америки, самый древний вид из всех клюкв. Представляет собой кустарничек с мощными вегетативными побегами, вид диплоидный ($2n=24$) [2,3].

Сбор плодов в диких популяциях по сравнению с промышленным выращиванием со временем показал свою экономическую неэффективность. Поэтому к середине XIX века было освоено ее выращивание в промышленных масштабах. В сравнении с клюквой болотной она имеет больший потенциал, так как ягоду можно собирать механизовано [4, 5].

Большой интерес к ягодам клюквы обусловлен ее использованием в народной медицине и официальной фармакопии с давних времен. Стоит отметить тот факт, что на долю потребления ягод в свежем виде приходится около 10 % от общего

объема продаж в Северной Америке [6, 7]. Ягоды богаты различными органическими кислотами, преобладают из них лимонная и яблочная. В плодах также содержится бензойная кислота, обладающая антисептическими свойствами, что дает возможность хранения продукции максимально долго без каких-либо обработок. Ягоды богаты фенольными соединениями, антоцианами. Другим классом соединений, важным в процессах жизнедеятельности человека, являются витамины. Плоды содержат витамин С (10-76,8 мг/100 г), каротин, витамины группы В, никотиновую кислоту, К₁. В клюкве обнаружено 17 аминокислот, примерно треть из них являются незаменимыми [8-10]. Коренные народности Северной Америки использовали клюкву в качестве консерванта для мяса и готовили из нее лекарства. Антиадгезивные свойства фенолов клюквы уникальные и отсутствуют у полифенолов других ягодных культур [11].

Современная селекция клюквы имеет следующие направления: раннее созревание, крупные равномерные ягоды, интенсивную окраску (содержание антоцианов), длительность хранения, высокую продуктивность, устойчивость к болезням и жизнеспособность растений. При этом особое внимание уделяется продуктивности и устойчивости к плодовой гнили [12].

В основном клюкву размножают вегетативным способом. По мнению многих авторов, он менее быстрый по сравнению с клональным микроразмножением, хотя считается более успешным [7, 13]. На сегодняшний день сбор плодов в природных популяциях не удовлетворяет потребность населения. Поэтому разработка способа получения

4.1.4. САДОВОДСТВО, ОВОЩЕВОДСТВО, ВИНОГРАДАРСТВО И ЛЕКАРСТВЕННЫЕ КУЛЬТУРЫ (сельскохозяйственные науки)

качественного посадочного материала в более короткие сроки и минимизация ресурсов при его доращивании является актуальным. Препараты Clonex и Green Fuse производитель позиционирует не только как стимуляторы корнеобразования, но и как регуляторы роста. В связи с этим необходимо оценить их эффективность при выращивании посадочного материала сортов клюквы крупноплодной. Поэтому целью исследования является оценка морфологических параметров саженцев клюквы крупноплодной после укоренения.

Материалы и методы исследования. Исследования проводили в 2022-2024 гг. в лаборатории Культурных растений Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН.

Объектами исследования являлись 3 сорта клюквы крупноплодной Ben Lear, McFarlin и Pilgrim. Нарезали полуодревесневшие черенки длиной 10-12 см с маточных растений 6-летнего возраста с разных типов побегов: горизонтальных и вертикальных. Для укоренения использовали такие регуляторы роста, как Clonex (4-indol-3-ylbutyric acid 3 g/l) и Green Fuse Root (экстракт из растений). В качестве контроля были черенки без обработки. В Clonex нижнюю часть черенка опускали на две секунды, чтобы покрыть срез, затем помещали их в субстрат. Водным раствором препарата Green Fuse в концентрации 5 мл/л черенки замачивали в течение 1 часа. Черенкование проводили в теплице с искусственным туманом с 5 июля по 10 августа, температура при черенковании составляла 20-22 °С, влажность 90-95 %. После укоренения саженцы в кассетах (54 ячейки) находились на улице без дальнейших обработок. Учет

проводили в период с 15 сентября по 1 октября в 2023 г. и 2024 г.

Анализ экспериментальных данных выполнен в программе Microsoft Excel и IBM SPSS методами описательной статистики и однофакторного дисперсионного анализа. Проверка нормальности распределения выполнена по критериям Колмогорова-Смирнова и Шапиро-Уилка [14].

Результаты исследования. Морфологические параметры сортов клюквы визуально имеют изменчивость. Методом дисперсионного анализа установлено, что у опытных сортов тип побегов и регуляторы роста оказывают воздействие на количество побегов, их длину и суммарную длину, а также длину листа.

У саженцев сорта Mc Farlen, размноженных горизонтальными черенками с препаратом Green Fuse, параметры побегов и листьев оказались минимальными (366 мм суммарно длина побегов при длине однолетних приростов 222 мм и длине листа 8,9 мм), в контрольном варианте горизонтальные побеги имеют более сильные приросты (570 мм суммарно длина побегов при длине однолетних приростов 398 мм и длине листа 10,8 мм) (таблица 1).

У сорта Pilgrim саженцы, выращенные из горизонтальных побегов на укоренителе Clonex, имеют самые короткие приросты (513 мм суммарно длина побегов при длине однолетних приростов 313 мм) и длину листа 10,29 мм. Высокие значения параметров побегов и листьев имеют вертикальные побеги у контроля (548 мм, 374 мм и 15,2 мм) и горизонтальные побеги у контроля (621 мм, 336 мм и 14,59 мм) и при внесении Green Fuse (557 мм, 378 мм и 15,47 мм) (таблица 2).

Таблица 1 - Результаты дисперсионного анализа об изменчивости морфологических признаков вегетативных органов у клюквы McFarlen

Тип побега	Регуляторы роста	Количество побегов, шт	Суммарная длина побегов, мм	Длина однолетних приростов, мм	Длина листа, мм	Ширина листа, мм
Вертикальный	Контроль	4,4±1,5	511с±102	321b±125	8,67a±0,30	4,79±0,14
	Green Fuse	3,6±1,3	583с±182	314b±121	10,69ab±0,57	4,75±0,69
	Clonex	3,8±0,8	424b±137	351b±162	11,26ab±0,63	4,73±0,88
Горизонтальный	Контроль	4,6±2,8	570с±121	398с±204	10,80ab±0,80	4,86±0,4
	Green Fuse	4,6±0,9	366a±80	222a±48	8,90a±1,0	4,55±0,75
	Clonex	3,6±0,6	371a±52	207a±60	11,70b±0,80	4,84±0,60

Таблица 2 - Результаты дисперсионного анализа об изменчивости морфологических признаков вегетативных органов у клюквы Pilgrim

Тип побега	Регуляторы роста	Количество побегов, шт	Суммарная длина побегов, мм	Длина однолетних приростов, мм	Длина листа, мм	Ширина листа, мм
Вертикальный	Контроль	3,0±0,7	548ab±276	374b±141	15,2b±1,6	6,55±0,56
	Green Fuse	3,2±0,8	515a±90	346ab±164	10,05a±1,19	5,57±0,50
	Clonex	4,0±1,4	482a±237	349ab±290	17,00с±1,18	5,79±0,63
Горизонтальный	Контроль	2,8±0,8	621b±204	336ab±167	14,59b±1,32	6,39±0,65
	Green Fuse	2,8±0,8	557ab±138	378b±179	15,47b±0,77	5,97±0,42
	Clonex	2,4±0,5	513a±104	313a±82	10,29a±0,50	4,35±0,39

4.1.4. САДОВОДСТВО, ОВОЩЕВОДСТВО, ВИНОГРАДАРСТВО И ЛЕКАРСТВЕННЫЕ КУЛЬТУРЫ (сельскохозяйственные науки)

Таблица 3 - Результаты дисперсионного анализа об изменчивости морфологических признаков вегетативных органов у клюквы Ben Lear

Тип побега	Регуляторы роста	Количество побегов, шт	Суммарная длина побегов, мм	Длина однолетних приростов, мм	Длина листа, мм	Ширина листа, мм
Вертикальный	Контроль	3,8±0,8	437a±101	254a±112	9,35a±0,29	4,77±0,24
	Green Fuse	3,2±0,8	496ab±124	401b±119	10,77ab±1,45	4,45±0,67
	Clonex	3,2±1,8	486ab±272	362ab±226	13,12b±0,75	5,75±0,46
Горизонтальный	Контроль	3,2±0,5	441a±100	342ab±111	10,62ab±0,78	5,07±0,24
	Green Fuse	4,2±0,5	572b±87	270a±148	9,39a±0,92	4,49±0,58
	Clonex	4,4±1,1	442a±91	271a±113	9,40a±0,21	4,26±0,34

Таблица 4 - Результаты дисперсионного анализа об изменчивости морфологических признаков вегетативных органов у сортов клюквы

Сорта	Количество побегов, шт	Суммарная длина побегов, мм	Длина однолетних приростов, мм	Длина листа, мм	Ширина листа, мм
McFarlin	4,05±1,21	493±135	322±151	10,64a±0,70	4,82±0,50
Pilgrim	3,00±0,90	529±168	341±163	14,00b±1,03	5,75±0,49
Ben Lear	3,71±0,89	479±122	309±137	10,32a±0,71	4,84±0,43

У Ben Lear, размноженных горизонтальными черенками с укоренителем Clonex, параметры побегов и листьев оказались минимальными (442 мм суммарно длина побегов при длине однолетних приростов 271 мм и длине листа 9,4 мм), в остальных вариантах признаки имели большие значения (таблица 3).

Сравнивая сорта, установлено, что по признакам побегов и ширине листа достоверных различий не выявлено, что свидетельствует об однородности ростовых характеристик различных сортов. Это позволяет получить стандартный посадочный материал сортов одновременно, таким образом, упрощая технологический процесс выращивания (таблица 4).

Полученные результаты свидетельствуют об отсутствии существенных различий между сорта-

ми по совокупности показателей. Тип побегов и регуляторы роста показали существенное воздействие на суммарную длину побегов, длину однолетних приростов и длину листа.

Заключение. По результатам исследования установлено, что на рост саженцев клюквы сорта McFarlen наиболее эффективным оказался способ размножения из горизонтальных побегов без регуляторов роста, на рост у сорта Pilgrim оптимальны горизонтальные побеги без регуляторов роста или с Green Fuse, а у Ben Lear все варианты оказались эффективными, кроме горизонтальных побегов на Clonex. Опытные сорта имели незначительные различия по параметрам роста, что свидетельствует об их однородности при выращивании посадочного материала.

Список использованных источников

1. J. Ballington Collection, Utilization, and Preservation of Genetic Resources in Vaccinium 2001HortScience 36(2):213-220.
2. Курлович Т.В. Варьирование формы, размеров и массы плодов сортовой клюквы крупноплодной (*Oxycoccus macrocarpos* (Ait.) Pursh) Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus, biological series, 2016, no. 4. - Pp. 53–58;
3. N Bassil A. Oda K.E. Hummer Blueberry microsatellite markers identify cranberry cultivars. Acta Hort, 810, ISHS 2009. - P. 181-186.
4. Джус М.А. Сорные виды американского происхождения на клюквенных плантациях Беларуси // Бот. журн. – 2014. - Т. 99. - № 5. - С. 540-554.
5. Bernadine C. Strik. Cranberry production in the Pacific Northwest. Oregon State University, Washington State University Cooperative Extension, University of Idaho Cooperative Extension System, U.S. Dept. of Agriculture. 2002. 111 p;
6. Līga Vilka, Biruta Bankina Incidence of cranberry (*Vaccinium macrocarpon* Ait.) storage rot in Latvia. Proceedings of the Latvian academy of sciences. Section B. - Vol. 67 (2013). - No. 2 (683). - Pp. 179–183.
7. Клональное микроразмножение клюквы болотной (*Vaccinium oxycoccos* L.) в Удмуртской Республике / Е.Н. Черемных, Т.Г. Леконцева, А.В. Худякова, А.В. Федоров // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2021. - № 22(1). – С. 57-66;
8. М.Н. Лютикова, Э.Х. Батиров Химический состав и практическое применение ягод брусники и клюквы // Химия растительного сырья - 2015. - № 2. – С.5-27.

9. Tumbas V., Savatović S., Đilas S., Četković., Gordana S. Cranberry: A good source of natural antioxidants. *Acta periodica technologica*. - 2006(37). - 171-178;
10. Emelyanov, K. Emelyanov, E, Kuznetsova. Cranberry Bioactive Substances Composition Change due to Resources-saving Processing. *Biochemistry and Biophysics (BAB) Volume 1 Issue 1, 2013 p 1-6*;
11. Philip, L. J. Walsh Cranberry Polyphenols: Natural Weapons against Dental Caries. *Dentistry Journal* 2019 . 7(1):20. p. 1-7;
12. J. F. Hancock, P. Lyrene , C. E. Finn, N. Vorsa, G. A. Lobos. Temperate Fruit Crop Breeding. *Blueberries and cranberries. Chapter 4. 2007. p. 115-150*;
13. Божидай Т.Н. Микроразмножение *vaccinium macrocarpon* АИТ // Плодоводство. - Т. 25. - 2013. – С. 549-553.
14. Исачкин А.В., Крючкова В.А. Основы научных исследований в садоводстве: Учебник для бакалавров и магистров по направлению «Садоводство». – Москва: Изд-во «Лань», 2019. – 420 с. – ISBN 978-5-8114-5019-0.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. J. Ballington Collection, Utilization, and Preservation of Genetic Resources in *Vaccinium* 2001 *HortScience* 36(2):213-220.
2. Kurlovich T.V. Var'irovanie formy`, razmerov i massy` plodov sortovoj klyukvy` krupnoplodnoj (*Oxycoccus macrocarpos* (Ait.) Pursh) Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus, biological series, 2016, no. 4. - Rr. 53–58;
3. N Bassil A. Oda K.E. Hummer Blueberry microsatellite markers identify cranberry cultivars. *Acta Hort*, 810, ISHS 2009. - P. 181-186.
4. Dzhus M.A. Somy'e vidy` amerikanskogo proisxozhdeniya na klyukvenny`x plantacijax Belarusi // *Bot. zhurn.* – 2014. - Т. 99. - № 5. - С. 540-554.
5. Bernadine C. Strik. Cranberry production in the Pacific Northwest. Oregon State University, Washington State University Cooperative Extension, University of Idaho Cooperative Extension System, U.S. Dept. of Agriculture. 2002. 111 p;
6. Līga Vilka, Biruta Bankina Incidence of cranberry (*Vaccinium macrocarpon* Ait.) storage rot in Latvia. *Proceedings of the Latvian academy of sciences. Section B.* - Vol. 67 (2013). - No. 2 (683). - Pp. 179–183.
7. Klonal'noe mikrorazmnozhenie klyukvy` bolotnoj (*Vaccinium oxycoccus* L.) v Udmurtskoj Respublike / E.N. Cheremny`x, T.G. Lekonceva, A.V. Xudyakova, A.V. Fedorov // *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka.* – 2021. - № 22(1). – С. 57-66;
8. M.N. Lyutikova, E`X. Batirov *Ximicheskij sostav i prakticheskoe primenenie yagod brusniki i klyukvy`* // *Ximiya rastitel'nogo sy'r'ya* - 2015. - № 2. – С.5-27.
9. Tumbas V., Savatović S., Đilas S., Četković., Gordana S. Cranberry: A good source of natural antioxidants. *Acta periodica technologica*. - 2006(37). - 171-178;
10. Emelyanov, K. Emelyanov, E, Kuznetsova. Cranberry Bioactive Substances Composition Change due to Resources-saving Processing. *Biochemistry and Biophysics (BAB) Volume 1 Issue 1, 2013 p 1-6*;
11. Philip, L. J. Walsh Cranberry Polyphenols: Natural Weapons against Dental Caries. *Dentistry Journal* 2019 . 7(1):20. r. 1-7;
12. J. F. Hancock, P. Lyrene , C. E. Finn, N. Vorsa, G. A. Lobos. Temperate Fruit Crop Breeding. *Blueberries and cranberries. Chapter 4. 2007. r. 115-150*;
13. Bozhidaj T.N. Микроразмножение *vaccinium macrocarpon* АИТ // *Plodovodstvo*. - Т. 25. - 2013. – С. 549-553.
14. Isachkin A.V., Kryuchkova V.A. *Osnovy` nauchny`x issledovanij v sadovodstve: Uchebnik dlya bakalavrov i magistrov po napravleniyu «Sadovodstvo».* – Москва: Изд-во «Лань», 2019. – 420 с. – ISBN 978-5-8114-5019-0.

УДК 632.95.02/634.1/633

**ИЗМЕНЕНИЕ СКОРОСТИ РАЗЛОЖЕНИЯ ИМИДАКЛОПРИДА И ЛЯМБДА-ЦИГАЛОТРИНА
ПРИ ИХ СОВМЕСТНОМ ПРИМЕНЕНИИ С ФУНГИЦИДОМ КУМИР, СК НА ЯБЛОНЕ**

АНТОНЕНКО В.В.,

кандидат биологических наук, научный сотрудник УНКЦ «Агроэкология пестицидов и агрохимикатов»,
ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева», тел. +7-916-277-7445, e-mail antonenko_viktor@mail.ru.

ЗУБКОВ А.В.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры плодоводства, виноградарства и виноделия, институт садоводства и ландшафтной архитектуры, ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева»,
тел.+7-910-450-51-00, e-mail a.zubkov@rgau-msha.ru.

ДОВГИЛЕВИЧ А.В.,

кандидат химических наук, руководитель УНКЦ «Агроэкология пестицидов и агрохимикатов»,
ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева», тел.+7-916-277-7445, e-mail antonenko_viktor@mail.ru.

СОЛОВЬЕВ А.В.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой плодоводства, виноградарства
и виноделия институт садоводства и ландшафтной архитектуры, ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА
имени К.А. Тимирязева», тел. +7-910-450-51-00, e-mail a.zubkov@rgau-msha.ru.

ПОЛИКАРПОВ А.С.,

младший научный сотрудник УНКЦ «Агроэкология пестицидов и агрохимикатов»,
ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева», тел. +7-910-450-51-00, e-mail a.zubkov@rgau-msha.ru.

Реферат. Закладка полевых опытов проводилась в период 2022-2023 гг. на территории Учебно-научно-производственного центра садоводства и овощеводства им. В.И. Эдельштейна ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева» в отделе плодовых культур в насаждениях яблони. Отобранные образцы листьев и плодов яблони анализировались на содержание остаточных количеств инсектицидов в Учебно-научном консультационном центре «Агроэкология пестицидов и агрохимикатов». Для проведения эксперимента использовались следующие инсектициды – Борей, СК (150 г/л имидаклоприда+50 г/л лямбда-цигалотрина) и фунгицид: Кумир, СК (345 г/л меди сульфата трехосновного). При проведении полевой части исследования обработку посадок яблони проводили смесями растворов препаратов Борей, СК с фунгицидом Кумир, СК, либо проводилась обработка только инсектицидом Борей, СК. В опыте присутствовал контрольный вариант – без обработки пестицидами. В течение 40 суток производились отборы проб частей растений (листья и плоды) для дальнейшего их анализа в условиях лаборатории на предмет установления уровня остаточных количеств действующих веществ инсектицида Борей, СК–имидаклоприда и лямбда-цигалотрина. Анализ полученных данных показал, что при совместном применении инсектицида Борей, СК и фунгицида Кумир, СК на посадках яблони происходило ускорение срока разрушения лямбда-цигалотрина и снижение скорости распада имидаклоприда. Установлено, что совместное применение инсектицида Борей, СК и фунгицида Кумир, СК на посадках яблони уменьшало количество поступления действующих веществ инсектицидов в плоды и ускоряло скорость разрушения данных веществ в них.

Ключевые слова: пестициды, яблоня, остаточные количества, динамика разложения, фунгициды, инсектициды.

**CHANGE IN THE RATE OF DECOMPOSITION OF IMIDACLOPRID
AND LAMBDA-CYHALOTHRIN WHEN THEIR COMBINED APPLICATION WITH
THE FUNGICIDE KUMIR, SC ON APPLE TREE**

ANTONENKO V.V.,

Candidate of Biological Sciences, Researcher, Scientific and Research Center "Agroecology of Pesticides and Agrochemicals", FGBOU VO "RSAU-MTAA named after K.A. Timiryazev", tel. +7-916-277-7445,
e-mail: antonenko_viktor@mail.ru.

ZUBKOV A.V.,

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Fruit Growing, Viticulture and Winemaking, Institute of Horticulture and Landscape Architecture, FGBOU VO "RSAU-MTAA named after K.A. Timiryazev", tel. +7-910-450-51-00, e-mail a.zubkov@rgau-msha.ru.

DOVGILEVICH A.V.,

Candidate of Chemical Sciences, Head of the Scientific and Research Center "Agroecology of Pesticides and Agrochemicals", Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Russian State Agrarian University - Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev", tel. +7-916-277-7445, e-mail antonenko_viktor@mail.ru.

SOLOVYEV A.V.,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Fruit Growing, Viticulture and Winemaking, Institute of Horticulture and Landscape Architecture, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Russian State Agrarian University - Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev", tel. +7-910-450-51-00, e-mail a.zubkov@rgau-msha.ru.

POLIKARPOV A.S.,

Junior Researcher, Scientific and Research Center "Agroecology of Pesticides and Agrochemicals", Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev", tel. +7-910-450-51-00, e-mail a.zubkov@rgau-msha.ru.

Essay. Field experiments were conducted in the period 2022-2023 on the territory of the Michurinsky garden of the Russian State Agricultural Academy named after K. A. Timiryazev on apple tree plantings. The selected samples of apple leaves and fruits were analyzed for the content of residual amounts of insecticides in the Educational and Scientific Consulting Center "Agroecology of pesticides and agrochemicals". Insecticide Borey, SC (150 g/l imidacloprid + 50 g/l lambda-cyhalothrin) and fungicide Kumir, SC (345 g/l tribasic copper sulfate) were used for the experiment. During the field part of the experiment, apple tree plantings were treated with mixtures of solutions of Borey, SC and Kumir, SC preparations or treated only with insecticide Borey, SC. The experiment included a control variant without pesticide treatment. For 40 days samples of plant parts (leaves and fruits) were taken for further analysis in the laboratory to determine the level of residual amounts of active substances of the insecticide Borey, SC, which are imidacloprid and lambda-cyhalothrin. The analysis of the data obtained showed that with the combined use of insecticide Borey, SC and the fungicide Kumir, SC on apple tree plantings, the decay of lambda-cyhalothrin accelerated and the decay rate of imidacloprid decreased. It was found that the combined use of insecticide Borey, SC and fungicide Kumir, SC on apple tree plantings reduced the amount of active insecticide substances in fruits and accelerated the rate of decomposition of these substances in them.

Keywords: pesticides, apple tree, residues, decomposition dynamics, fungicides, insecticides.

Введение. Для повышения эффективности обработки против вредных объектов отдается предпочтение препаратам с несколькими действующими веществами [4-5, 11-14]. В современных условиях для защиты посадок семечковых от болезней и вредителей наиболее часто используют баковые смеси препаратов [4, 9, 15-17]. Распространенное сочетание в садоводстве – использование баковой смеси фунгицидов и инсектицидов [9]. Использование смесей пестицидов позволяет сельхозпроизводителям снижать затраты на проведение обработок и бороться с несколькими вредными объектами одновременно. Компании производители пестицидов зачастую дают рекомендации по составлению баковых смесей пестицидами на различных культурах [4, 11-12].

Применение пестицидов регулируется регламентами применения, разрешенными для отдельного препарата, разрабатываемого для каждой сельскохозяйственной культуры [1-2, 8, 10]. Регламенты применения учитывают сроки ожидания

для каждого вида сельскохозяйственной продукции – это период времени необходимый для разрушения остаточных количеств пестицида до уровня, который является безопасным для здоровья человека. Известно, что регламенты применения разрабатываются отдельно для конкретного пестицида, при этом возможность использования его в баковой смеси с другим пестицидом не рассматривается [8].

Отдельные исследователи указывают, что совместное использование нескольких пестицидов может влиять на свойства препаратов, нередко случаи возникновения эффекта усиления отдельных препаратов, при использовании их в смеси, который назван учеными «эффектом потенцирования» [9, 11-17]. Нельзя исключать, что при обработке растений смесью препаратов возможно изменение их скорости проникновения и передвижения по тканям растений в результате изменений

как химических (в том числе и уровня pH), так и физических свойств раствора.

Важно отметить, что ряд ученых в своих работах отмечает усиление отрицательного воздействия на животные организмы смесей пестицидов, в сравнении с их раздельным действием [11-17].

Поскольку инсектициды относятся к наиболее опасной группе пестицидов для здоровья человека и животных [3-4], является важным изучить возможность изменения их скорости распада в тканях растений и, особенно, в съедобной части урожая. Поскольку применения баковых смесей инсектицидов и фунгицидов является наиболее часто используемым на промышленных посадках яблони в работе был использован препарат с распространёнными действующими веществами – имидаклоприд и лямбда-цигалотрин.

Рядом исследователей доказан факт влияния медь-содержащих фунгицидов на обмен веществ в растениях [7, 15]. Таким образом, изучение возможного влияния совместной обработки яблони медь-содержащим фунгицидом Кумир, СК на скорость разрушения действующих веществ инсектицидов является актуальной темой исследования, затрагивающей вопрос безопасности с/х продукции для здоровья человека.

Материалы и методы исследований. В г. Москве, в течение 2022-2023 гг. на территории отдела плодовых культур (Мичуринский сад) ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева были заложены полевые опыты с которых производился отбор образцов плодов и листьев яблони. Далее отобранные растительные образцы анализировались в лаборатории Учебно-научного консультационного центра «Агроэкология пестицидов и агрохимикатов» на предмет уровня остаточных количеств инсектицидов – имидаклоприд и лямбда-цигалотрин. Тип почвы на территории проведения полевой части опыты дерново-подзолистая, среднесуглинистая, с уровнем pH=6,3 и содержанием гумуса – 2,1%, глубина пахотного слоя составляет 25-26 см. В каждом варианте опыта использовалось 8 деревьев яблони возрастом 12 лет, расположенных рандомизированно. В опыте использовался сорт яблони «Вербное» (включен в Госреестр РФ).

Опрыскивание опытных деревьев растворами пестицидов производилось в рекомендованных нормах расхода, с соблюдением всех регламентов применения и мер безопасности [7-10].

Инсектицид Борей, СК (150 г/л имидаклоприда+50 г/л лямбда-цигалотрина) использовался в норме 0,3 л/га, фунгицид Кумир, СК (345 г/л меди сульфата трехосновного) в норме расхода – 5 л/га [7]. Контрольный вариант обрабатывался водой.

Обработку препаратами производили в фазу роста плода яблони, при размере плода 5 см. После обработки производился отбор образцов со всех вариантов опыта, начиная с 1-ых суток после обработки, согласно методическим указаниям, че-

рез 3, 5, 7, 10, 14, 21, 30, 40 и 50 суток после проведения обработки [1-2, 8]. В каждом варианте отбирались образцы плодов массой не менее 1 кг, в 1-й день (через 2 часа после обработки), согласно методикам отбирались листья с каждого варианта опыта.

Определение уровня содержания остаточных количеств пестицидов в растительном материале проводилось специалистами лаборатории учебно-научного консультационного центра. В ходе работы использовались метрологически аттестованные методические указания МУК 4.1.1977-05 и МУК 4.1.2380-08, разработанные сотрудниками центра.

МУК 4.1.1977-05 основаны на определении имидаклоприда в образцах растительной продукции методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с применением ультрафиолетового диодно-матричного детектора.

МУК 4.1.2380-08 основываются на определении лямбда-цигалотрина в образцах растительного материала методом капиллярной газожидкостной хроматографии с использованием детектора по захвату электронов. В процессе подготовки проб использовались органические растворители для экстракции анализируемого пестицида из образца растительного материала, очистка экстракта методом перераспределения между двумя несмешивающимися фазами и последующая очистка методом твердофазной экстракции на колонке с силикагелем. Идентификация пестицидов проводилась по времени удерживания, а количественное определение – методом абсолютной калибровки.

Результаты исследований. Действующее вещество инсектицида Борей, СК лямбда-цигалотрин относится к химическому классу пиретроидов, является кишечно-контактным инсектицидом, не обладает системным действием. В образцах отобранных в день обработки (через 2 часа после её проведения) максимальное содержание действующего вещества – лямбда-цигалотрина было обнаружено в варианте с использованием смеси инсектицида Борей, СК и фунгицида Кумир, СК и составляло 1,61 мг/кг массы листьев (рисунок 1), в варианте с отдельным применением инсектицида его содержание в листьях было на 59,3% меньше и составляло 0,656 мг/кг листьев (рисунок 1). Согласно литературным данным данное действующее вещество проникает в кутикулу листа уже через 1 час [4], таким образом значительное большее значение концентрации лямбда-цигалотрина в смесевом варианте говорит об увеличении скорости проникновения инсектицида лямбда-цигалотрин при использовании его в баковой смеси с фунгицидом.

В дальнейшем в варианте с обработкой баковой смесью препаратов содержание лямбда-цигалотрина в тканях листьев была больше, чем в варианте с отдельным использованием инсектицида Борей, СК. Так в отборе листьев через 3 суток содержание лямбда-цигалотрина в варианте с ис-

4.1.4. САДОВОДСТВО, ОВОЩЕВОДСТВО, ВИНОГРАДАРСТВО И ЛЕКАРСТВЕННЫЕ КУЛЬТУРЫ (сельскохозяйственные науки)

пользованием баковой смеси препаратов составляло 0,34 мг/кг и было больше на 55,3% чем в варианте с отдельным применением инсектицида.

В отборах проб листьев произведенных через 5 и 7 суток после обработки уровень содержания лямбда-цигалотрина в варианте с использованием баковой смеси Борей, СК и Кумир, СК составлял, соответственно 0,0657 мг/кг и 0,0521 мг/кг, что было на 47,3% и на 27,1% больше, чем в варианте с отдельным применением инсектицида Борей, СК.

В отборах листьев проведенных на 10 сутки после обработки инсектицид лямбда-цигалотрин обнаруживался в низкой концентрации-0,006 мг/кг только в варианте с использованием баковой смеси препаратов. В варианте с отдельным использованием инсектицида фиксировалось полное разрушение инсектицида в листьях.

Таким образом, можно утверждать, что применение баковой смеси инсектицида Борей, СК и фунгицида Кумир, СК способствовало увеличению поступления инсектицида лямбда-цигалотрина в ткани листьев яблони. Повышение содержания инсектицида в смесевом варианте способствовало большему его накоплению в тка-

нях листьев и дальнейшему сохранению его в течение 10 суток. Поскольку действующее вещество инсектицида-лямбда-цигалотрин хорошо сохраняется в тканях листьев и слабо передвигается по растению, изначальное повышение концентрации, очевидно, способствовало его более длительному сохранению в листе яблони. Повышенная степень поступления инсектицида в варианте с использованием баковой смеси пестицидов можно связать как с изменением физико-химических свойств смеси, при добавлении дополнительного препарата, так и присутствием в добавляемом препаратом дополнительных компонентов препаративной формы, которые и могут влиять на уровень поступления действующих веществ пестицидов в ткани растений.

Анализ плодов яблони отобранных через сутки после обработки показал, что в варианте с отдельным использованием инсектицида Борей, СК концентрация лямбда-цигалотрина составляла 0,273 мг/кг, в образцах с использованием смеси инсектицида Борей, СК и фунгицида Кумир, СК концентрация лямбда-цигалотрина в этот день отбора была меньше на 65,4% (рисунок 2).

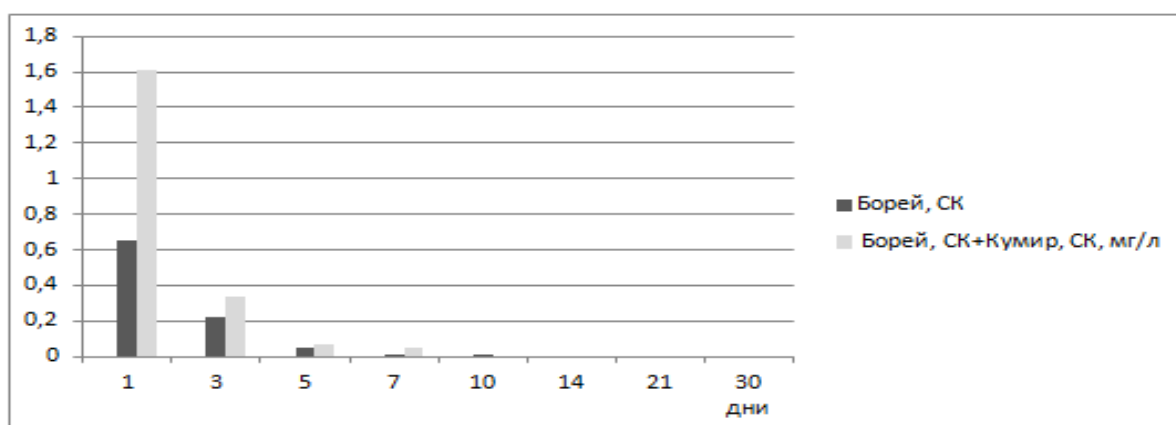


Рисунок 1 - Разложение лямбда-цигалотрина в листьях яблони, при обработке посадок Борей, СК отдельно и совместно с фунгицидом Кумир, СК

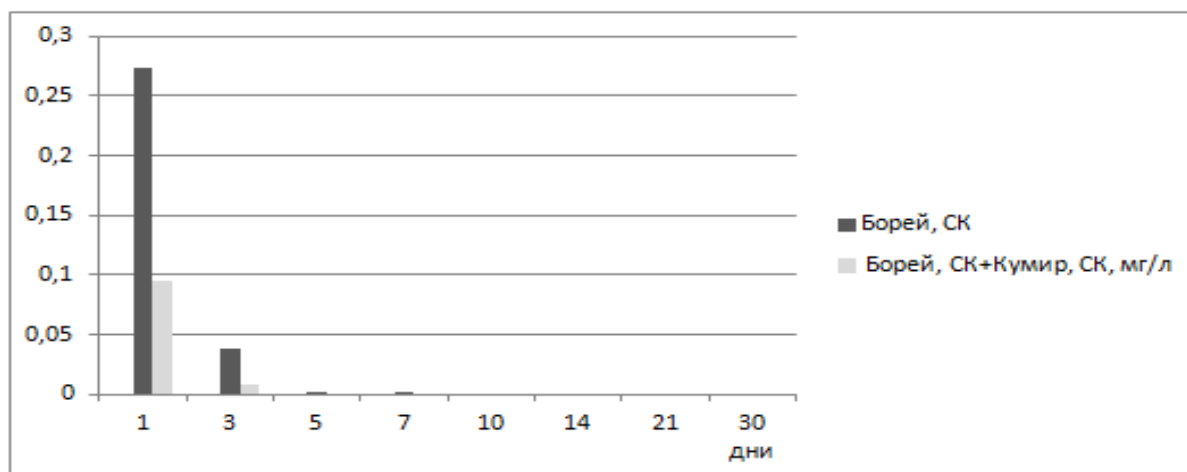


Рисунок 2 - Разложение лямбда-цигалотрина в плодах яблони, при обработке посадок Борей, СК отдельно и совместно с фунгицидом Кумир, СК

4.1.4. САДОВОДСТВО, ОВОЩЕВОДСТВО, ВИНОГРАДАРСТВО И ЛЕКАРСТВЕННЫЕ КУЛЬТУРЫ (сельскохозяйственные науки)

Анализ плодов яблони отобранных через сутки после обработки показал, что в варианте с отдельным использованием инсектицида Борей, СК концентрация лямбда-цигалотрина составляла 0,273 мг/кг, в образцах с использованием смеси инсектицида Борей, СК и фунгицида Кумир, СК концентрация лямбда-цигалотрина в этот день отбора была меньше на 65,4% (рисунок 2).

В отборе плодов яблони полученном через 3 суток после обработки концентрация лямбда-цигалотрина, в варианте где использовалась баковая смесь препаратов Борей, СК и Кумир, СК была на 77,1% ниже чем в варианте с отдельным использованием инсектицида (рисунок 2).

Необходимо отметить, что показатель МДУ (минимально допустимый уровень) лямбда-цигалотрина в плодах яблони составляет 0,1 мг/г. Таким образом, только в отборе через 1 сутки в варианте с отдельным использованием инсектицида наблюдалось превышение этого значения, также в варианте с использованием баковой смеси инсектицида и фунгицида в первом отборе фиксировалось значение близкое к МДУ.

Важным является факт, что в отборах плодов яблони полученных через 5 и 7 суток после проведения обработки, только в варианте с отдельным использованием инсектицида Борей, СК фиксировалось наличие остаточных количеств инсектицида лямбда-цигалотрина на уровне ниже МДУ в диапазоне 0,0029 и 0,00106 мг/кг (рисунок 2). В данные даты отборов в варианте с использованием баковой смеси инсектицида и фунгицида остаточных количеств инсектицида зафиксировано не было.

Результат анализа показал, что поступление в плоды лямбда-цигалотрина при использовании смеси инсектицида и фунгицида было значительно меньшим [7-10]. Поскольку ряд авторов указывает на возможность медь-содержащих фунгицидов влиять на обмен веществ растения [7, 9], данный факт,

можно связать со снижением перемещения лямбда-цигалотрина по тканям растения из-за совместного использования медь-содержащего фунгицида в растворе с инсектицидом. Однако для точного установления причин такой закономерности необходимо проведение дополнительных исследований в этой области.

В образцах, отобранных в день обработки (через 2 часа после её проведения) максимальное содержание действующего вещества – имидаклоприда было обнаружено в варианте с отдельным использованием инсектицида Борей, СК и составляло 1,94 мг/кг массы листьев (рисунок 3), в варианте с использованием баковой смеси фунгицида Кумир, СК и инсектицида Борей, СК его содержание в листьях было на 35,5% меньше и составляло 1,27 мг/кг листьев (рисунок 3). Поскольку данные по концентрации имидаклоприда в отборах проведённых через 2 часа после обработки характеризуют скорость поступления инсектицида, можно сделать вывод, о том, что использование инсектицида Борей, СК с фунгицидом в некоторой степени снизило скорость поступления инсектицида имидаклоприд в ткани листьев яблони.

В отборах листьев произведенных через 5 суток наблюдалось снижение концентрации имидаклоприда до близких уровней в обоих вариантах -0,257 и 0,236 мг/кг (рисунок 3), соответственно для варианта с отдельным использованием инсектицида и смешанного варианта.

В отборах листьев, произведенных через 10 и 14 суток, концентрация имидаклоприда в листьях варианта с отдельным использованием инсектицида снижалась медленнее чем в смешанном варианте. Так в отборе, произведенном на 14-е сутки после обработки в варианте с отдельным использованием инсектицида, концентрация имидаклоприда составляла 0,055 мг/кг, против 0,0122 мг/кг в варианте с использованием баковой смеси (рисунок 3).

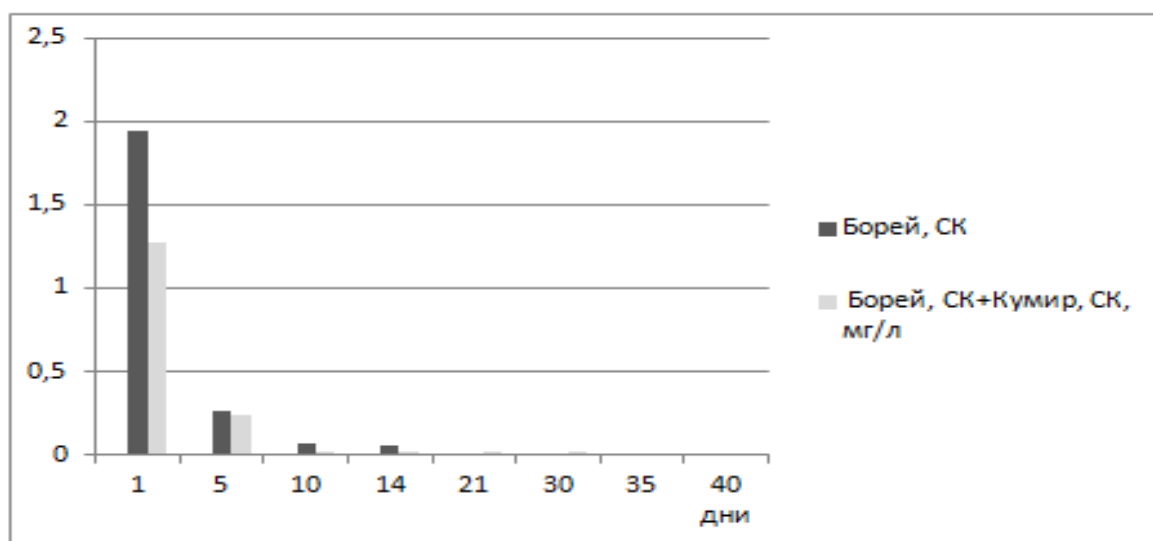


Рисунок 3 - График разложения имидаклоприда в листьях яблони, при обработке посадок Борей, СК отдельно и совместно с фунгицидом Кумир, СК

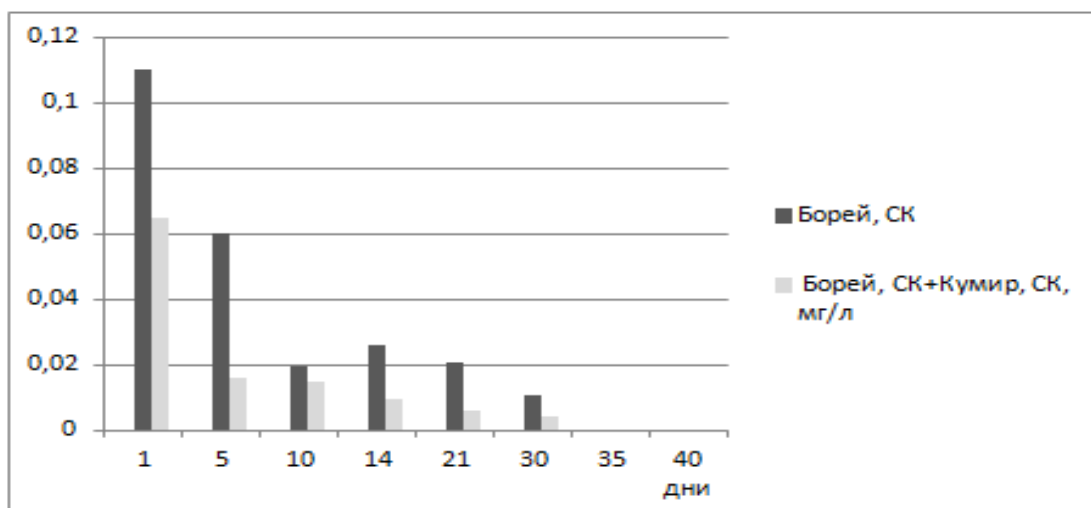


Рисунок 4 - График разложения имидаклоприда в плодах яблони, при обработке посадок Борей, СК отдельно и совместно с фунгицидом Кумир, СК

Однако в отборах произведенных через 21 и 30 суток после обработки имидаклоприд не обнаруживался в образцах листьев собранных с варианта с отдельным использованием инсектицида Борей, СК, тогда как в варианте с использованием баковой смеси препарата инсектицид обнаруживался в количестве 0,01 мг/кг (рисунок 3).

Полное разрушение имидаклоприда в листьях яблони в варианте с использованием баковой смеси фиксировалось только на 35 сутки (рисунок 3). Таким образом, использование смеси раствора фунгицида и инсектицида способствовало увеличению срока разрушения имидаклоприда в листьях яблони.

При анализе остаточных количеств плодов яблони было зафиксировано меньшее количество поступления имидаклоприда в плоды яблони в вариантах с использованием баковой смеси инсектицида Борей, СК и фунгицида Кумир, СК. Так в отборах, проведенных через 1 сутки после обработки и через 5 суток, концентрация имидаклоприда в плодах яблони была на 58,1% и 73,3% (рисунок 4), соответственно ниже чем в варианте с использованием отдельно инсектицида Борей, СК.

В последующих отборах, произведенных на 14, 21 и 30-е сутки, концентрация имидаклоприда обнаруживаемого в плодах яблони, также была ниже в образцах полученных с варианта, где использовалась баковая смесь препаратов. Так на 30-е сутки концентрация имидаклоприда в варианте с использованием отдельно инсектицида Борей, СК составляла 0,0108 мг/кг, тогда как в варианте с использованием баковой смеси препаратом его концентрация в плодах составляла 0,0042 мг/кг для этой же даты отбора образцов плодов (рисунок 4).

Имидаклоприд относится к классу неоникотиноидов. Являясь системным инсектицидом способен хорошо передвигаться по растению по его сосудистой системе. Он может передвигаться во все

органы растений, включая корневую систему и плоды [4]. Согласно литературным данным имидаклоприд поступает в плоды в незначительной концентрации. Необходимо отметить, что на протяжении проведения испытаний концентрация имидаклоприда в плодах яблони не превышала значение МДУ, которое для плодов семечковых составляет 0,5 мг/кг.

В условиях нашего опыта поступление имидаклоприда в плоды яблони было снижено за счет использования баковой смеси с фунгицидом. Однако полное разрушение данного действующего вещества в обоих вариантах фиксировалось только в отборе плодов полученном на 30-е сутки после обработки препаратами.

Некоторое снижение уровня поступления имидаклоприда в плоды в условиях опыта, вероятно, может быть связано с совместным применением медь-содержащего фунгицида. Для установления возможных причин зафиксированной в опыте закономерности, также требуется продолжение исследований в этой области.

На данный момент проблема с загрязнением продукции садоводства остаточными количествами пестицидов является очень актуальной во всем мире [4-6, 9]. Актуальным остается поиск путей снижения пестицидной нагрузки и способов снижения уровня остаточных количеств пестицидов в урожае. На промышленных посадках яблони количество химических обработок на данный момент остаётся значительным и зачастую пестициды используются в баковых смесях [4, 9]. Проведенное исследование показывает возможность изменений скорости разрушения действующих веществ инсектицидов в листьях и плодах яблони при использовании баковых смесей пестицидов. Требуется продолжение изучения проблемы затронутой в статье, поскольку изучение факторов способных повлиять на скорость распада пестици-

дов затрагивает вопрос безопасности сельскохозяйственной продукции для человека.

Выводы. 1. Совместное применение инсектицида Борей, СК и фунгицида Кумир, СК в насаждениях яблони способствовало изменению поступления и срока разрушения действующих веществ инсектицида в листья яблони: ускоряло срок раз-

рушения лямбда-цигалотрина и снижало скорость распада имидаклоприда.

2. Совместное применение инсектицида Борей, СК и фунгицида Кумир, СК в насаждениях яблони уменьшило количество поступления действующих веществ инсектицидов – лямбда-цигалотрина и имидаклоприда в плоды и ускоряло скорость разрушения данных веществ в них.

Список использованных источников

1. Методические указания по регистрационным испытаниям пестицидов в части биологической эффективности / В.И. Долженко, А.Б. Лаптев, Л.А.Буркова и др.- М.: Минсельхоз России, 2018. – 63 с.
2. Долженко В.И. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов и родентицидов в сельском хозяйстве. - СПб.: ООО «СПБ СРП «ПАВЕЛ» ВОГ», 2009. – 321 с.
3. Дорожкина Л.А., Поддымкина Л.М. Применение гербицидов и регуляторов роста в защите растений: учебное пособие. – М.: МЭСХ, 2021. – 206 с.
4. Попов С.Я., Дорожкина Л.А., Калинин В.А. Основы химической защиты растений. – М., 2003. - 196 с.
5. Ракитский В.Н., Федорова Н.Е. Безопасность пищевой продукции: современные приемы многокомпонентного определения пестицидов. Здравоохранение Российской Федерации. - 2021. - Т.65. - №4. - С. 388-393.
6. Безопасность импортируемой сельскохозяйственной продукции: остаточные количества пестицидов / В.Н. Ракитский, Н.Х. Зоан, Н.Е. Федорова и др. // Здравоохранение Российской Федерации. – 2020. - № 64(3). – С.150-157.
7. Реакция сельскохозяйственных растений на присутствие тяжелых металлов в среде / В.М. Юркевич, Н.В. Кабанова, А.И. Соколик, В.М. Юрин // Труды Белорусского государственного университета. Серия: Физиологические, биохимические и молекулярные основы функционирования биосистем. – 2011. – Т. 6. - № 2. – С. 39-46.
8. Руководства ОЭСР по методам испытаний химикатов – URL:https://www.oecd-ilibrary.org/environment/oecd-guidelines-for-the-testing-of-chemicals_72d77764-en.
9. Подгорная М.Е., Федоренко Ю.М. Контроль остаточных количеств пестицидов в садах // Защита и карантин растений. - 2014. - № 3. - С. 38-40.
10. Справочник пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, 2023 год. - М.: ООО «Изд-во Листерра», 2023. - 894 с.
11. Cloyd R.A. Effect of pesticide mixtures on the western flower thrips (*Frankliniella occidentalis*) associated with cut flowers. The Cut Flower Quarterly, Spring. - 2013. -№ 25(2). – P. 24–25.
12. Cloyd R.A. Stoytcheva M. Pesticide mixtures, In: Pesticides –Formulations, Effects, Fate. [ed.]. InTech; Rijeka, Croatia. - 2011. - P. 69–80.
13. Cloyd R.A. Pesticide mixtures: understanding their use in horticultural production systems. Greenhouse Grower., August 2016. - 34(8).- P. 71–74.
14. Gustavsson, M., Kreuger, J., Bundschuh, M., Backhaus, T., 2017. Pesticide mixtures in the Swedish streams: Environmental risks, contributions of individual compounds and consequences of single-substance oriented risk mitigation. Science of the Total Environment 598, 973–983.
15. Rabinovich G.Y., Fomicheva N.V. Efficacy of the liquid biological product on the growth and development of potatoes. Indian Journal of Agricultural Research. – 2018. – V. 52. № 2. – P. 182-186.
16. Sapkota K. R., Sapkota S., Sapkota S., Katuwal K. Pesticides handling practices among potato growers
17. in Kavrepalanchok, Nepal. Journal of Agriculture and Natural Resources January. – 2020. – V. 3(1) – P. 77-87.
18. Tornisiello, V.L. & Botelho, Rafael & Alves, P.A. & Bonfleur, Eloana & Monteiro, Sérgio. (2013). Pesticide tank mixes: an environmental point of view. 10.13140/RG.2.1.1917.7363.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Metodicheskie ukazaniya po registratsionny'm ispy'taniyam pesticidov v chasti biologicheskoy effektivnosti / V.I. Dolzhenko, A.B. Laptiev, L.A.Burkova i dr.- М.: Minsel'hoz Rossii, 2018. – 63 s.
2. Dolzhenko V.I. Metodicheskie ukazaniya po registratsionny'm ispy'taniyam insekticidov, akaricidov, mollyuskocidov i rodenticidov v sel'skom xozyajstve. - Spb.: ООО «СПБ СРП «ПАВЕЛ» ВОГ», 2009. – 321 s.
3. Dorozhkina L.A., Poddy`mkina L.M. Primenenie gerbicidov i regulyatorov rosta v zashhite rastenij: uchebnoe posobie. – М.: МЭ`SX, 2021. – 206 s.

4. Popov S.Ya., Dorozhkina L.A., Kalinin V.A. Osnovy` ximicheskoy zashhity` rastenij. – M.: 2003. - 196 s.
5. Rakitskij V.N., Fedorova N.E. Bezopasnost` pishhevoj produkcii: sovre-menny`e priemy` mnogokomponentnogo opredeleniya pesticidov. Zdravooxranenie Rossijskoj Federacii. - 2021. - T.65. - №4. - S. 388-393.
6. Bezopasnost` importiruemoj sel`skoxozyajstvennoj produkcii: ostatochny`e kolichestva pesticidov / V.N. Rakitskij, N.X. Zoan, N.E. Fedorova i dr. // Zdravooxranenie Rossijskoj Federacii. – 2020. - № 64(3). – S.150-157.
7. Reakciya sel`skoxozyajstvenny`x rastenij na prisutstvie tyazhely`x metallov v srede / V.M. Yurkevich, N.V. Kabanova, A.I. Sokolik, V.M. Yurin // Trudy` Belorusskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Fiziologicheskie, bioximicheskie i molekulyarny`e osnovy` funkcionirovaniya biosistem. – 2011. – T. 6, № 2. – S. 39-46.
8. Rukovodstva OE`SR po metodam ispy`tanij ximikatov – URL:https://www.oecd-ilibrary.org/environment/oecd-guidelines-for-the-testing-of-chemicals_72d77764-en.
9. Podgornaya M.E., Fedorenko Yu.M. Kontrol` ostatochny`x kolichestv pesticidov v sadax // Zashhita i karantin rastenij. - 2014. - № 3. - S. 38-40.
10. Cpravochnik pesticidov i agroximikatov, razreshenny`x k primeneniyu na territorii Rossijskoj Federacii, 2023 god. - M.: – ООО «Izd-vo Listerra», 2023. - 894 s.
11. Cloyd R.A. Effect of pesticide mixtures on the western flower thrips (*Frankliniella occidentalis*) associated with cut flowers. The Cut Flo-wer Quarterly, Spring. - 2013. -№ 25(2). – P. 24–25.
12. Cloyd R.A. Stoytcheva M. Pesticide mixtures, In: Pesticides –Formulations, Effects, Fate. [ed.]. InTech; Rijeka, Croatia. - 2011. - P. 69–80.
13. Cloyd R.A. Pesticide mixtures: understanding their use in horticultural production systems. Greenhouse Grower., August 2016. - 34(8).- P. 71–74.
14. Gustavsson, M., Kreuger, J., Bundschuh, M., Backhaus, T., 2017. Pesticide mixtures in the Swedish streams: Environmental risks, contributions of individual compounds and consequences of single-substance oriented risk mitigation. Science of the Total Environment 598, 973–983.
15. Rabinovich G.Y., Fomicheva N.V. Efficacy of the liquid biological product on the growth and development of potatoes. Indian Journal of Agricultural Research. – 2018. – V. 52. № 2. – R. 182-186.
16. Sapkota K. R., Sapkota S., Sapkota S., Katuwal K. Pesticides handling practices among potato growers in Kavrepalanchok, Nepal. Journal of Agriculture and Natural Resources January. – 2020. – V. 3(1) – R. 77-87.
17. Tornisielo, V.L. & Botelho, Rafael & Alves, P.A. & Bonfleur, Eloana & Monteiro, Sérgio. (2013). Pesticide tank mixes: an environmental point of view. 10.13140/RG.2.1.1917.7363.

УДК 634.74

**СРАВНЕНИЕ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И УДОБРЕНИЙ
ПРОЛОНГИРОВАННОГО ДЕЙСТВИЯ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ САЖЕНЦЕВ ЖИМОЛОСТИ
СЪЕДОБНОЙ (*LONICERA EDULIS* TURCZ.) В УСЛОВИЯХ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ***

ЛАДЫЖЕНСКАЯ О.В.,
научный сотрудник, Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН.

СИМАХИН М.В.,
кандидат экономических наук, научный сотрудник, Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН.

ДОНСКИХ В.Г.,
научный сотрудник, Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН.

ПАШУТИН В.Р.,
младший научный сотрудник, Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН.

Реферат. Общая площадь насаждений жимолости на территории страны составляет более 800 га. Ежегодно площади под посадку ягодных насаждений увеличиваются, однако возникает проблема в необходимом количестве качественного посадочного материала. В большей степени саженцы жимолости для закладки ягодных плантаций выращивают в открытом грунте, однако для получения стандартных растений в данных условиях необходим комплексный подход, который в том числе включает использование удобрений под посадку посадочного материала на доращивание. Целью нашего исследования является сравнение удобрений при выращивании саженцев жимолости. Исследование проводили в частном питомнике растений Love Berry, в Московской области, в Клинском районе в течение 2022-2023 гг. Объектом исследования являлся сорт жимолости 'Волхова'. По результатам исследований установлено, что объем корневой системы саженцев при использовании удобрений Osmocote Exact Standart составляет 57,5 мл, Fertika – 29,6 мл. Параметры надземной части отличаются незначительно, однако исходя из стоимости удобрений и дальнейших агротехнических приемов при формировке саженцев, рекомендовано при выращивании посадочного материала жимолости в условиях грунта использовать классические удобрения Fertika Газонное.

Ключевые слова: жимолость съедобная, посадочный материал, сравнение удобрений, выращивание саженцев.

**COMPARISON OF UNIVERSAL FERTILIZERS AND SLOW-RELEASE FERTILIZERS
IN GROWING EDIBLE HONEYSUCKLE (*LONICERA EDULIS* TURCZ.) SEEDLINGS
IN THE MOSCOW REGION**

LADYZHENSKAYA O.V.,
Researcher, N.V. Tsitsin Main Botanical Garden of the Russian Academy of Sciences.

SIMAKHIN M.V.,
PhD in Economics, Researcher, N.V. Tsitsin Main Botanical Garden of the Russian Academy of Sciences.

DONSKIKH V.G.,
Researcher, N.V. Tsitsin Main Botanical Garden of the Russian Academy of Sciences.

PASHUTIN V.R.,
Junior Researcher, N.V. Tsitsin Main Botanical Garden of the Russian Academy of Sciences.

Essay. The total area of honeysuckle plantations in the country is more than 800 hectares. Every year, the area allocated for berry planting plantations increases, but there is a problem with the required amount of high-quality planting material. Honeysuckle seedlings for laying berry plantations are mainly grown in open ground, however, to obtain high-quality, standard plants in these conditions, an integrated approach is needed. This approach includes, among other things, the fertilizers use for planting for further growing. The purpose of our

* Биологическое разнообразие природной и культурной флоры: фундаментальные и прикладные вопросы изучения и сохранения», № госрегистрации 122042700002-6.

study is to compare fertilizers for growing honeysuckle plants. The study was carried out in the private plant nursery Love Berry, in the Moscow region, in the Klinsky district during 2022/2023. The object of the study was the honeysuckle variety 'Volkhova'. According to the research results, it was found that the volume of the plants root system using Osmocote Exact Standart fertilizers is 57.5 ml, Fertika fertilizers - 29.6 ml. The above-ground parts differ slightly, however, based on the fertilizers cost and further agrotechnical plants forming methods, it is recommended to use classic fertilizer Fertika Lawn for honeysuckle planting material growing in soil condition.

Keywords: honeysuckle edible, seedlings, comparison of fertilizers, growing seedlings.

Введение. *Lonicera edulis* Turch – жимолость синяя или жимолость съедобная, представляет собой многолетний плодоносящий сильно облиственный кустарник, достигающий в период плодоношения высоты в 1,5-2 м, диаметром 1,5 м, принадлежащий к семейству жимолостные (*Caprifoliaceae* Juss.) [1, 2]. Основными преимуществами жимолости является высокая степень зимостойкости и морозостойкости, адаптационная устойчивость, устойчивость цветков к весенним заморозкам, раннее плодоношение и высокий уровень содержания витаминов и биологически активных веществ в соплодиях [3, 4]. Интерес к жимолости обусловлен высоким уровнем содержания в плодах антоцианинов, проантоцианидинов, иридоидов и других биологически активных веществ. В научных статьях по медицине и фармакологии сообщается об антиоксидантных, противовоспалительных и укрепляющих иммунитет свойствах плодов [5].

Начало XX века начались первые попытки использовать жимолость как сельскохозяйственную культуру, однако лишь в 1940–1950 гг. в России начался отбор перспективных форм с плодами, пригодными к употреблению. На начальном этапе селекционеры использовали растительный материал, полученный в естественных природных условиях, а большинство ранних сортов получено при отборе сеянцев с Камчатки. Дальнейший селекционный процесс продолжался в разных регионах России, в том числе в Ленинграде, Павловске и Барнауле. К 2000-м годам, благодаря совершенствованию методов селекции и накопленным за продолжительное время генетическим ресурсам, было создано около 60 сортов жимолости синей. В настоящее время, общее число сортов российской селекции составляет более 100, а интерес к этой культуре вышел за пределы России в такие страны как США, Япония, Канада, Китай, Польша, Литва, Латвия, Финляндия и Эстония [6].

По результатам маркетинговых исследований, рынок жимолости постоянно расширяется. Наибольшую ценность жимолость представляет в качестве свежего продукта. Постоянно расширяющийся рынок жимолости требует увеличения площадей промышленных плантаций, что в свою очередь, повышает спрос на посадочный материал. Плотность растений в промышленных плантациях колеблется от 1200 до 3500 шт. на га. По итогам 2020 г., площадь промышленных плантаций жимолости с 2009 г. по 2019 г. увеличилась со 100 до 700 га, при этом,

товарное производство ягоды в 2020 г. составило примерно 150 т. [7, 8]. Чтобы удовлетворить растущий спрос, производители должны использовать не только более эффективные способы получения посадочного материала, но и повышать качество саженцев, в том числе путем внедрения наиболее эффективных удобрений.

Одним из важнейших факторов для получения качественного посадочного материала при условиях выращивания в грунте является внесение основных удобрений. В зависимости от потребностей растений в минеральных веществах удобрения могут содержать азот, фосфор и другие макро- и микроэлементы [9]. При выращивании посадочного материала в грунте чаще всего используют универсальные гранулированные удобрения, однако появился интерес к удобрениям длительного действия. Перспективность использования удобрений пролонгированного действия заключается в ряде преимуществ, в первую очередь, в постепенном высвобождении питательных веществ. Однако данная технология была разработана в большей степени для выращивания саженцев в контейнерной технологии.

Недостаток основных питательных веществ может оказывать негативное влияние на рост и развитие растений, в то время как чрезмерное внесение удобрений может оказывать токсичный эффект, в конечном счете ослабляя растение. Качество посадочного материала является основополагающим критерием при выборе саженцев для любых целей. Однако стоит учитывать и ценовую категорию удобрений, так как использование более дорогостоящих удобрений значительно влияет на себестоимость каждого растения [11].

В связи с повышенным спросом на получение качественного посадочного материала имеется необходимость в разработке оптимальной системы питания для саженцев в условиях Московской области.

Целью исследования является оценка эффективности удобрений нового поколения при получении стандартных саженцев жимолости съедобной Волхова.

Материалы и методы исследования. Исследование проводили в частном питомнике растений Love Berry, в Московской области, с. Семеновское в течение двух лет (2022/2023 гг.). Объектами исследования являлся сорт жимолости синей ВНИИ Растениеводства им. Н.И. Вавилова – Волхова, удобрения Osmocote Exact Standart 5-6 месяцев (15-9

4.1.4. САДОВОДСТВО, ОВОЩЕВОДСТВО, ВИНОГРАДАРСТВО И ЛЕКАРСТВЕННЫЕ КУЛЬТУРЫ (сельскохозяйственные науки)

12+2MgO+TE) (Нидерланды) и Fertika удобрение газонное весна-лето (11-2-26 + МЭ) (Норвегия).

В весенний период укорененные черенки жимолости съедобной были высажены в полевые условия ленточным способом по схеме 0,2 х 0,7 м с целью доращивания посадочного материала. Почва на испытательном участке супесчаная, содержание питательных веществ в почве на период проведения испытаний указано в таблице 1 [12,13].

Под посадку были внесены удобрения в рекомендуемой производителем дозе – Osmocote Exact Standart 4 г/растение и Fertika 10 г/растение. В течение вегетационного периода дополнительные подкормки не проводились. В питомнике установлен капельный полив с нормой вылива 1,6 л/час. Влажность почвы поддерживали на уровне 60-65%.

Для проведения исследований рандомизировано было отобрано по 100 саженцев в каждом варианте и оценены их количественные (объем корней (мл), количество побегов (шт), длина побегов (см)) признаки.

Учет и наблюдения были проведены согласно стандартной методике постановки опытов с плодовыми культурами Седова Е.Н. [14].

Анализ экспериментальных данных выполнен в программе Microsoft Excel и IBM SPSS методом оценки разницы между средними (t-критерий). Проверка нормальности распределения выполнена по критериям Колмогорова-Смирнова и Шапиро-Уилка. Корреляционный анализ выполнен с помощью непараметрического коэффициента ранговой корреляции Спирмена [15,16].

Результаты исследования. Саженцы жимолости съедобной Волхова, согласно t-критерию, достоверно различаются по всем изучаемым параметрам. Выяснилось, что при применении удобрения Osmocote Exact Standart объем корневой системы в 1,9 раза выше, количество побегов выше в 1,5 раза, а длина побегов в 1,2 раза, чем при внесении Fertika Газонное (таблица 2). Таким образом, удобрение пролонгированного действия показало свою эффективность на развитие саженцев.

Анализ сопряженности показал независимость варьирования признаков относительно друг друга (таблица 3).

Таблица 1 - Анализ почвогрунта на испытательном участке питомника

Определяемые показатели	Ед. измерения	Результаты исследований	Характеристика погрешности	Допустимые уровни контролируемого параметра	Метод испытаний
pH водный	ед. pH	6,7	± 0,20	Нейтральная	ГОСТ 26423-85
pH солевой*	ед. pH	5,23	± 0,20		ГОСТ 26483-85
Удельная электрическая проводимость, (EC)	мСм/см	0,04	± 0,006	Низкий	ГОСТ 26423-85
Фосфор подвижный, (P ₂ O ₅)*	мг/кг	311	± 37	Очень высокий	ГОСТ Р 54650-2011
Калий подвижный, (K ₂ O)*	мг/кг	95,4	± 14,1	Средний	ГОСТ Р 54650-2011
Кальций валов., (CaO)*	мг/кг	1,15	± 0,06	-	МВИ №2420/69-2004
Магний валов., (MgO)*	мг/кг	0,53	± 0,03	-	
Азот амонийный, (N-NH ₄)*	мг/кг	24,7	± 2,5	Средний	ГОСТ 26423-85
Азот нитратный, (N-NO ₃)*	мг/кг	20,8	± 1,6	Средний	ГОСТ 26488-85

*Показатели представлены на сухое вещество

Таблица 2 - Результаты различий параметров роста молодых растений жимолости съедобной Волхова

№	Сорт	Объем корней, мл	Количество побегов, шт	Длина побегов, см
1	‘Fertika Газонное’	29,6±1,2	3,0±0,1	23,3±0,6
2	‘Osmocote Exact Standart’	57,5±2,6	4,5±0,1	27,2±0,5

Таблица 3 - Сопряженность параметров саженцев жимолости съедобной Волхова

Показатель	Количество побегов, шт	Длина побегов, см
Объем корней, мл	0,33	0,24
Количество побегов, шт		0,28

Полученные результаты подтверждают ранее проведенные исследования других ученых. Так, согласно исследованиям Brînză Maria и др. при выращивании лилии королевской внесение Osmocote оказало положительное воздействие на ростовые качества растений [17]. Исследованиями James E. Altland на цветочных однолетниках отмечены аналогичные результаты [18]. Романчук А.В. и др. на сеянцах сосны обыкновенной также выявили высокую эффективность Osmocote [19].

Стоимость удобрений на одно растение при использовании Osmocote Exact Standart (2,7 руб.) и Fertika (1,3 руб) значительно отличается. При этом объем корней в случае применения удобрения Osmocote Exact Standart составил 57,47 мл, в то время как при применении удобрения Fertika – 29,61 мл. Однако при выкопке саженцев из грунта

вручную или механизировано корневую систему подрезают. Также корневую систему укорачивают при посадке растений в контейнеры при доращивания посадочного материала [20]. После посадки растений в грунт на постоянное место или в контейнер для дальнейшего выращивания посадочного материала проводят формировку растений, которая включает нормировку и обрезку побегов. В таком случае использование более дорогостоящих удобрений при доращивании укорененных черенков в открытом грунте нецелесообразно. По данным Ладыженской и др. удобрения пролонгированного действия Osmocote Exact Standart показало хорошие результаты при использовании в контейнерной технологии, в том случае, когда корневой ком полностью заполняет контейнер [21, 22].

Список использованных источников

1. Ягодные культуры: учебное пособие / В.В. Даньков, М. М. Скрипниченко, С. Ф. Логинова, Н. Н. Горбачёва. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — ISBN 978-5-8114-1727-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212006> (дата обращения: 08.10.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 31.).
2. Becker, Rafał; Szakiel, Anna (2018). Phytochemical characteristics and potential therapeutic properties of blue honeysuckle *Lonicera caerulea* L. (Caprifoliaceae). *Journal of Herbal Medicine*, S2210803318300472–. doi:10.1016/j.hermed.2018.10.002
3. Gerbrandt E.M., Bors R.H., Chibbar R. N., Baumann T. E. Spring phenological adaptation of improved blue honeysuckle (*Lonicera caerulea* L.) germplasm to a temperate climate. *Euphytica*. 213 (2017), doi:10.1007/s10681-017-1958-5.
4. Абрамова Г.В., Шаламова А.А. Особенности возделывания жимолости в условиях предкамья Республики Татарстан // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2017. – Т. 12, № 1(43). – С. 5-8. – DOI 10.12737/article_5935b6913e0501.17168594. – EDN YUQRVL.
5. Исследование комплекса биологически активных веществ в плодах перспективных сортов жимолости голубой (*Lonicera caerulea* L.) / И. Б. Перова, К. И. Эллер, М. А. Герасимов [и др.] // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 2023. – Т. 184, № 1. – С. 53-69. – DOI 10.30901/2227-8834-2023-1-53-69. – EDN WSQPEY.
6. Состояние и перспективы селекции жимолости синей / А.Г. Куклина, В.Н. Сорокопудов, М.Т. Упадышев и др. // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2017. – № 5. – С. 41-45. – EDN ZWIFCR.
7. <https://haskapru.com/?s=%D1%80%D1%8B%D0%BD%D0%BE%D0%B>. Рынок жимолости - Ассоциация производителей жимолости
8. Ладыженская О.В., Симахин М.В., Пашутин В.Р. Сравнение современных сортов жимолости съедобной (*Lonicera edulis* Turcz.) Бакчарской селекции в условиях Московской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 6. – С. 57-63. – EDN DXKTCT.
9. Дзгоева А.Э. Роль минеральных удобрений в декоративном садоводстве и питомниководстве // Инновационные исследования в современном мире: сборник статей Международной научной конференции, Санкт-Петербург, 11 июля 2024 года. – Санкт-Петербург: Общество с ограниченной ответственностью «Международный институт перспективных исследований имени Ломоносова», 2024. – С. 18-19. – EDN KEDBJT.
10. Мухина М.Т., Боровик Р.А., Коршунов А.А. Удобрения пролонгированного действия: основные этапы и направления развития // Плодородие. – 2021. – № 4(121). – С. 77-82. – DOI 10.25680/S19948603.2021.121.23. – EDN VPEERZ.
11. Ладыженская О.В., Симахин М.В., Крючкова В.А. Оценка влияния некоторых удобрений на качество саженцев у калины обыкновенной «Таёжные рубины» // АгроЭкоИнфо. – 2021. – № 5(47). – DOI 10.51419/20215524. – EDN QBNXPJ.
12. ГОСТ 26489-85 Почвы. Определение обменного аммония по методу ЦИНАО.
13. ГОСТ 26207-91 Почвы. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Кирсанова в модификации ЦИНАО

14. Седов Е.Н., Огольцева Т.П. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Рос. акад. с.-х. наук. Всерос. науч.-исслед. ин-т селекции плодовых культур. - Орел: ВНИИСПК, 1999. - С. 606.
15. Исачкин А.В., Крючкова В.А. Алгоритмы определения достаточных объемов выборок (на примере садовых растений) // Бюллетень Главного ботанического сада. - 2020. - № 4. - С. 68-78.
16. Исачкин А.В., Крючкова В.А. Основы научных исследований в садоводстве: Учебник для бакалавров и магистров по направлению «Садоводство». - Москва: Изд-во «Лань», 2019. - 420 с. - ISBN 978-5-8114-5019-0.
17. Brînză M. et al. Studies on growth and flowering of *Lilium Regale* species in conditions of fertilization with osmocote. *Environmental Engineering and Management Journal*. May 2019, Vol.18, No. 5, 1153-1162. DOI:10.30638/eemj.2019.111
18. Altland J. E. et al. Fertilization methods affect growth, color and nitrogen leaching of winter annuals in landscape beds // *Journal of Environmental Horticulture*. - 2003. - Т. 21. - №. 2. - С. 99-107.
19. Романчук А.В., Юреня А.В. Создание лесных культур сеянцами, выращенными с применением комплексных минеральных удобрений пролонгированного действия // Труды БГТУ. Серия 1: Лесное хозяйство, природопользование и переработка возобновляемых ресурсов. - 2018. - № 2 (210). - С. 103-108.
20. Ладыженская О. В., Аниськина Т.С., Крючкова В.А. Выращивание саженцев смородины красной (*Ribes rubrum* L.) в контейнерной технологии с использованием удобрений Osmocote и ОМУ // АгроЭкоИнфо. - 2021. - № 5(47). - DOI 10.51419/20215526. - EDN DYGZPZ.
21. Ладыженская О.В., Симахин М.В., Донских В.Г. Оценка влияния комплексных удобрений на выращивание саженцев жимолости съедобной (*Lonicera edulis* Turcz.) в контейнерной технологии // Естественные и технические науки. - 2021. - № 12(163). - С. 164-169. - DOI 10.25633/ETN.2021.12.05. - EDN RBQHYV.
22. Влияние удобрений нового поколения на качество саженцев малины (*Rubus idaeus* L.) при контейнерном выращивании / О.В. Ладыженская, Т.С. Аниськина, М.В. Симахин, В.Г. Донских // Международный научно-исследовательский журнал. - 2022. - № 12(126). - DOI 10.23670/IRJ.2022.126.127. - EDN IJQUDT.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Yagodny'e kul'tury': uchebnoe posobie / V.V. Dan'kov, M. M. Skripnichenko, S. F. Loginova, N. N. Gorbachyova. — Sankt-Peterburg: Lan`, 2022. — ISBN 978-5-8114-1727-8. — Tekst: e`lektronny`j // Lan`: e`lektronno-bibliotecnaya sistema. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212006> (data obrashheniya: 08.10.2024). — Rezhim dostupa: dlya avtoriz. pol'zovatelej. — S. 31.).
2. Becker, Rafal; Szakiel, Anna (2018). Phytochemical characteristics and potential therapeutic properties of blue honeysuckle *Lonicera caerulea* L. (Caprifoliaceae). *Journal of Herbal Medicine*, S2210803318300472-. doi:10.1016/j.hermed.2018.10.002
3. Gerbrandt E.M., Bors R.H., Chibbar R. N., Baumann T. E. Spring phenological adaptation of improved blue honeysuckle (*Lonicera caerulea* L.) germplasm to a temperate climate. *Euphytica*. 213 (2017), doi:10.1007/s10681-017-1958-5.
4. Abramova G.V., Shalamova A.A. Osobennosti vozdeleyvaniya zhimolosti v usloviyax predkam'ya Respubliki Tatarstan // Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - 2017. - Т. 12, № 1(43). - С. 5-8. - DOI 10.12737/article_5935b6913e0501.17168594. - EDN YUQRVL.
5. Issledovanie kompleksa biologicheskii aktivny'x veshchestv v plodax perspektivny'x sortov zhimolosti goluboj (*Lonicera caerulea* L.) / I. B. Perova, K. I. E`ller, M. A. Gerasimov [i dr.] // Trudy` po prikladnoy botanike, genetike i selekcii. - 2023. - Т. 184, № 1. - С. 53-69. - DOI 10.30901/2227-8834-2023-1-53-69. - EDN WSQPEY.
6. Sostoyaniye i perspektivy` selekcii zhimolosti siney / A.G. Kuklina, V.N. Sorokopudov, M.T. Upady`shev i dr. // Vestnik Rossijskoj sel'skoxozyajstvennoj nauki. - 2017. - № 5. - С. 41-45. - EDN ZWIFCR.
7. <https://haskapru.com/?s=%D1%80%D1%8B%D0%BD%D0%BE%D0%B>. Ry`nok zhimolosti - Associaciya proizvoditelej zhimolosti
8. Lady`zhenskaya O.V., Simaxin M.V., Pashutin V.R. Sravnenie sovremenny'x sortov zhimolosti s`edobnoj (*Lonicera edulis* Turcz.) Bakcharskoj selekcii v usloviyax Moskovskoj oblasti // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2023. - № 6. - С. 57-63. - EDN DXKTCT.
9. Dzgoeva A.E. Rol` mineral'ny'x udobrenij v dekorativnom sadovodstve i pitomnikovodstve // Innovacionny'e issledovaniya v sovremennom mire: sbornik statej Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii, Sankt-Peterburg, 11 iyulya 2024 goda. - Sankt-Peterburg: Obshhestvo s ogranichennoj otvetstvennost'yu «Mezhdunarodny`j institut perspektivny'x issledovaniy imeni Lomonosova», 2024. - С. 18-19. - EDN KEDBJT.

10. Muxina M.T., Borovik R.A., Korshunov A.A. Udobreniya prolongirovannogo dejstviya: osnovny`e e`tapy` i napravleniya razvitiya // Plodorodie. – 2021. – № 4(121). – S. 77-82. – DOI 10.25680/S19948603.2021.121.23. – EDN VPEERZ.
11. Lady`zhenskaya O.V., Simaxin M.V., Kryuchkova V.A. Ocenka vliyaniya nekotory`x udobrenij na kachestvo sazhencev u kaliny` oby`knovennoj «Tayozhny`e rubiny`» // AgroE`koInfo. – 2021. – № 5(47). – DOI 10.51419/20215524. – EDN QBNXPJ.
12. GOST 26489-85 Pochvy`. Opredelenie obmennogo ammoniya po metodu CINAО.
13. GOST 26207-91 Pochvy`. Opredelenie podvizhny`x soedinenij fosfora i kaliya po metodu Kirsanova v modifikacii CINAО
14. Sedov E.N., Ogol`ceva T.P. Programma i metodika sortoizucheniya plodovy`x, yagodny`x i orexoplodny`x kul`tur / Ros. akad. s.-x. nauk. Vseros. nauch.-issled. in-t selekcii plodovy`x kul`tur. - Orel: VNIISPK, 1999. – С. 606.
15. Isachkin A.V., Kryuchkova V.A. Algoritmy` opredeleniya dostatochny`x ob`emov vy`borok (na primere sadovy`x rastenij) // Byulleten` Glavnogo botanicheskogo sada. – 2020. – № 4. – S. 68-78.
16. Isachkin A.V., Kryuchkova V.A. Osnovy` nauchny`x issledovanij v sadovodstve: Uchebnik dlya bakalavrov i magistrov po napravleniyu «Sadovodstvo». – Moskva: Izd-vo «Lan`, 2019. – 420 s. – ISBN 978-5-8114-5019-0.
17. Brînză M. et al. Studies on growth and flowering of Lilium Regale species in conditions of fertilization with osmocote. Environmental Engineering and Management Journal. May 2019, Vol.18, No. 5, 1153-1162. DOI:10.30638/eemj.2019.111
18. Altland J. E. et al. Fertilization methods affect growth, color and nitrogen leaching of winter annuals in landscape beds //Journal of Environmental Horticulture. – 2003. – T. 21. – № 2. – S. 99-107.
19. Romanchuk A.V., Yurenaya A.V. Sozdanie lesny`x kul`tur seyanczami, vy`rashhenny`mi s primeneniem kompleksny`x mineral`ny`x udobrenij prolongirovannogo dejstviya //Trudy` BGTU. Seriya 1: Lesnoe xozyajstvo, prirodopol`zovanie i pererabotka vozobnovlyaemy`x resursov. – 2018. – № 2 (210). – S. 103-108.
20. Lady`zhenskaya O. V., Anis`kina T.S., Kryuchkova V.A. Vy`rashhivanie sazhencev smorodiny` krasnoj (Ribesrúbrum L.) v kontejnernoj tehnologii s ispol`zovaniem udobrenij Osmocote i OMU // AgroE`koInfo. – 2021. – № 5(47). – DOI 10.51419/20215526. – EDN DYGPZ.
21. Lady`zhenskaya O.V., Simaxin M.V., Donskix V.G. Ocenka vliyaniya kompleksny`x udobrenij na vy`rashhivanie sazhencev zhimolosti s`edobnoj (Lonicera edulis Turcz.) v kontejnernoj tehnologii // Estestvenny`e i texnicheskie nauki. – 2021. – № 12(163). – S. 164-169. – DOI 10.25633/ETN.2021.12.05. – EDN RBQHYV.
22. Vliyanie udobrenij novogo pokoleniya na kachestvo sazhencev maliny` (Rubus idaeus L.) pri kontejnernom vy`rashhivanii / O.V. Lady`zhenskaya, T.S. Anis`kina, M.V. Simaxin, V.G. Donskix // Mezhdunarodny`j nauchno-issledovatel`skij zhurnal. – 2022. – № 12(126). – DOI 10.23670/IRJ.2022.126.127. – EDN IJQUDT.

УДК 581.19:635.64-18:631.87

БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ТОМАТОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БИОГУМУСА

АЛЬ САЙДИ АХМЕД Ф.Ш.,

аспирант, Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина

НЕРЯБОВА Е.С.,

младший научный сотрудник, Российский технологический университет.

УСАЧЕВ М.Н.,

кандидат химических наук, доцент, Институт тонких химических технологий имени М.В. Ломоносова, usachyov@mirea.ru.

КОЦАРЕВА Н.В.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Белгородский государственный университет имени В.Я. Горина, knv1510@mail.ru, тел: 8(906)602-67-13.

Реферат. В статье приведены результаты по идентификации соединений в плодах гибридов томата F₁ Форте Маре и F₁ Татьяна при выращивании на биогумусе (вермичае), полученного в результате переработки растительных остатков червями (*Eisenia fetida*) и стимулятора роста Байкал ЭМ на биохимический состав гибридов томата в органическом хозяйстве Зениных (г. Белгород). Установлено, что воздействие биогумуса (вермичая) на содержание составляющих компонентов в плодах гибридов томата не однозначно. Обнаружено семь незаменимых из восьми существующих аминокислот и девять заменимых аминокислот. Из 17 органических кислот по содержанию на первом месте гибрид F₁ Татьяна по 8 идентифицированным соединениям превышал показатели F₁ Форте Маре. Количество лимонной кислоты в плодах томата составило у F₁ Форте Маре – 466 мг/кг, у F₁ Татьяна – 892 мг/кг. Меньшее содержание в плодах отмечено глутаминовой кислоты – 58 мг/кг и 55 мг/кг. Содержание галактаровой, кофейной кислот и глицеролфосфата в плодах двух гибридов было одинаковым – 1 мг/кг, итакановой кислоты – 0,4 мг/кг. В красноокрашенных плодах томата гибрида F₁ Форте Маре было отмечено наличие пиколиновой и никотиновой кислот в сумме 0,2 мг/кг и карнозина – 0,1 мг/кг. В желто-окрашенных плодах гибрида F₁ Татьяна содержались кумаровая кислота – 0,2 мг/кг, (9Z)-5,8,11-тригидроксиоктадекеноевая кислота – 136 мг/кг и кориоловая кислота – 43 мг/кг. Содержание витамина B₆ у гибрида F₁ Форте Маре составило 2 мг/кг, у гибрида F₁ Татьяна – 4 мг/кг. По витамину C показатель был выше у гибрида F₁ Татьяна – 22 мг/кг, у гибрида F₁ Форте Маре – 5 мг/кг.

Ключевые слова: органическое хозяйство, идентифицированное соединение, плоды томата, гибриды, биохимический состав, аминокислота, органическая кислота, витамины.

BIOCHEMICAL COMPOSITION OF TOMATOES USING BIOHUMUS

AL SAIDI AHMED F.Sh.,

graduate student, Belgorod State University named after V.Ya. Gorin,

NERYABOVA E.S.,

Junior Researcher, Russian Technological University,

USACHEV M.N.,

Ph.D. in Chemistry, Associate Professor, Lomonosov Institute of Fine Chemical Technologies, usachyov@mirea.ru.

KOTSAREVA N.V.,

Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Belgorod State University named after V.Ya. Gorin, knv1510@mail.ru, phone: 8 (906) 602-67-13.

Essay. The article presents the results of identification of compounds in fruits of tomato hybrids F₁ Forte Mare and F₁ Tatyana when grown on biohumus (vermicompost), obtained as a result of processing of plant residues by worms (*Eisenia fetida*) and growth stimulator Baikal EM on the biochemical composition of tomato hybrids in the organic farm of the Zenins (Belgorod). It was established that the effect of biohumus (vermicompost) on the content of constituent components in fruits of tomato hybrids is not unambiguous. Seven essential amino acids out of eight existing amino acids and nine replaceable amino acids were found. Of the 17 organic acids,

the F1 Tatianin hybrid was in first place in terms of content, exceeding the F1 Forte Mare indicators by 8 identified compounds. The amount of citric acid in tomato fruits was 466 mg/kg in F1 Forte Mare and 892 mg/kg in F1 Tatianin. The lower content of glutamic acid in the fruits was noted - 58 mg / kg and 55 mg / kg. The content of galactaric, caffeic acids and glycerol phosphate in the fruits of the two hybrids was the same - 1 mg / kg, itaconic acid - 0.4 mg / kg. In the red-colored fruits of the tomato hybrid F1 Forte Mare, the presence of picolinic and nicotinic acids in the amount of 0.2 mg / kg and carnosine - 0.1 mg / kg was noted. The yellow-colored fruits of the F1 Tatyana hybrid contained coumaric acid - 0.2 mg/kg, (9Z)-5,8,11-trihydroxyoctadecenoic acid - 136 mg/kg and coriolic acid - 43 mg/kg. The content of vitamin B6 in the F1 Forte Mare hybrid was 2 mg/kg, in the F1 Tatyana hybrid - 4 mg/kg. The vitamin C indicator was higher in the F1 Tatyana hybrid - 22 mg/kg, in the F1 Forte Mare hybrid - 5 mg/kg.

Keywords: organic farming, identified compound, tomato fruits, hybrids, biochemical composition, amino acid, organic acid, vitamins.

Введение Развитие органического производства в России находится в стадии формирования, производство экологически безопасной плодово-овощной продукции, имеет большие перспективы [1]. Поскольку российский рынок органической агропродовольственной продукции начал формироваться относительно недавно, посвящённых ему исследований в открытом доступе представлено недостаточно [2]. В органическом земледелии в основном применяются органические удобрения, к которым относится биогумус. Также важным элементом современных агрономических технологий в растениеводстве является применение регуляторов роста растений. Они способны в малых дозах влиять на процессы метаболизма в растениях, что приводит к значительным изменениям в росте и развитии растений. При этом регуляторы роста рассматриваются как экологически чистый и экономически выгодный способ повышения урожайности сельскохозяйственных культур, позволяющий полнее реализовывать потенциальные возможности растительных организмов. Регуляторы роста растений, как известно, улучшают такие показатели, как размер плодов, внешний вид и качество. Широкое применение регуляторов роста растений, которые обладают разносторонним спектром действия, способствует значительному снижению объёмов применения средств защиты растений от вредителей и болезней, что особенно важно при производстве органической продукции [4].

В защищённом грунте подкормки проводятся чаще, чем в открытом [5]. Урожай под плёнкой и особенно в теплице всегда выше, чем в открытом грунте, поэтому требуются и повышенные дозы удобрений. Томатам требуется подкормка на следующих стадиях развития: после высадки на постоянное место; до начала цветения; при образовании завязи; в ходе плодоношения. Между процедурами должно пройти 7-10 суток, чтобы избежать перенасыщения растений микроэлементами. Последнюю подкормку томатов выполняют за две недели до сбора урожая [6].

Целью работы было изучение влияния биогумуса (вермичая), полученного в результате переработки растительных остатков червями (*Eisenia fetida*) и стимулятора роста Байкал ЭМ на биохимический состав гибридов томата в органическом хозяйстве Зениных (г. Белгород).

Материал и методика исследования. Определяли биохимический состав плодов у двух гибридов томата F₁ Татьяна (желтая окраска), F₁ Форте Маре (красная окраска), выращенных при использовании биогумуса (вермичая) в дозе 150 г под растение с одновременным внесением Байкал ЭМ (25 г/10 л) пятикратно в течение вегетации согласно существующим методикам [6, 7].

Биохимический анализ плодов томата проводили с помощью масс-спектрометрии, которая в настоящее время является одним из наиболее информативных и надежных аналитических методов. Обнаружение и количественное определение компонентов в гибридах томата было проведено методом ВЭЖХ-МС/МС с использованием жидкостного хроматографа Dionex UltiMate 3000 фирмы «Thermo Scientific» с масс-спектрометрическим детектором высокого разрешения Q Exactive фирмы «Thermo Scientific» и колонкой Hypersil GOLD aQ (2,1 мм × 150 мм, размер частиц 3 мкм) [8, 9].

Результаты исследования. При проведении количественного определения компонентов в плодах томата обнаружено семь незаменимых из восьми существующих аминокислот и девять заменимых аминокислот. В плодах томата было установлено различие по содержанию аминокислот в зависимости от окраски плодов гибридов томата (рисунок 1).

Так, содержание валина, треонина было на одинаковом уровне – 8 мг/кг и 1 мг/кг соответственно. Гибрид F₁ Форте Маре, имеющий красную окраску по наличию незаменимых аминокислот (изолейцин и лейцин (сумма), фенилаланин) превышал показатели гибрида F₁ Татьяна с плодами желтой окраски. Но у гибрида F₁ Татьяна более высокое содержание отмечено по метионину, триптофану.

4.1.4. САДОВОДСТВО, ОВОЩЕВОДСТВО, ВИНОГРАДАРСТВО И ЛЕКАРСТВЕННЫЕ КУЛЬТУРЫ (биологические науки)

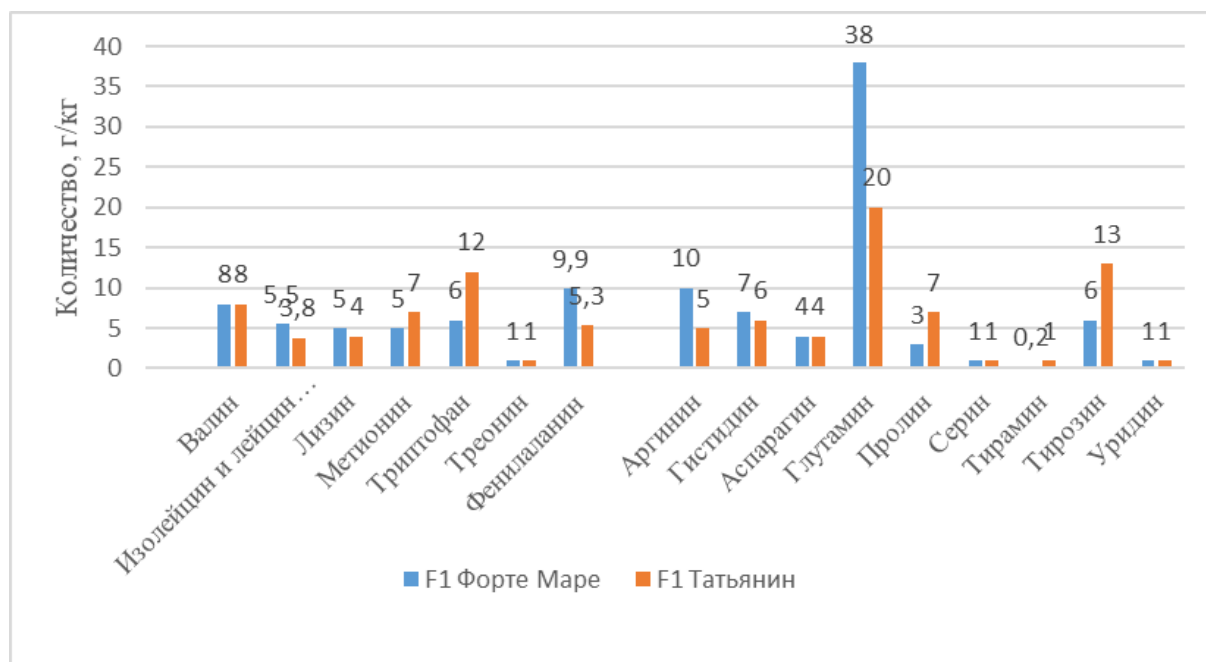


Рисунок 1 - Содержание незаменимых и заменимых аминокислот в плодах томата

Таблица 1 – Содержание органических кислот в плодах томата, мг/кг

Идентифицированное соединение	F ₁ Форте Маре	F ₁ Татьянанин
Лимонная кислота	466	892
Глутаминовая кислота	122	55
Пироглутаминовая кислота	58	28
Хинная кислота	17	36
Яблочная кислота	14	9
Аспарагиновая кислота	8	11
Глюконовая кислота	5	7
Хлорогеновая кислота	2	12
Галактаровая кислота	1	1
Кофейная кислота	1	1
Глицеролфосфат	1	1
Итаконовая кислота	0,4	0,4
Кумаровая кислота	0	0,2
Пикколиновая и никотиновая кислота (сумма)	0,2	1
(9Z)-5,8,11-Тригидроксиоктадекеновая кислота	0	136
Кориоловая кислота	0	43
Карнозин	0,1	0

Из девяти заменимых аминокислот одинаковое количество в плодах отмечено по серину, аспарагину, уридину. В красных плодах F₁ Форте Маре больше содержалось аргинина, гистидина, глутамина. У F₁ Татьянанин с плодами желтой окраски было отмечено повышенное содержание пролина тиранина и тирозина.

В плодах томата определено 17 органических кислот, из которых по содержанию на первом месте гибрид F₁ Татьянанин по 8 идентифицированным соединениям превышал показатели F₁ Форте Маре. Количество лимонной кислоты в плодах томата составило у F₁ Форте Маре – 466 мг/кг, у F₁ Татьянанин – 892 мг/кг. Меньшее содержание в плодах от-

мечено глутаминовой кислоты – 58 мг/кг и 55 мг/кг. Содержание галактаровой, кофейной кислот и глицеролфосфата в плодах двух гибридов было одинаковым – 1 мг/кг, итаконовой кислоты - 0,4 мг/кг.

В красноокрашенных плодах томата гибрида F₁ Форте Маре было отмечено наличие пикколиновой и никотиновой кислот в сумме 0,2 мг/кг и карнозина – 0,1 мг/кг. В желто-окрашенных плодах гибрида F₁ Татьянанин содержались кумаровая кислота - 0,2 мг/кг, (9Z)-5,8,11-тригидроксиоктадекеновая кислота – 136 мг/кг и кориоловая кислота – 43 мг/кг.

Содержание витамина B₆ у гибрида F₁ Форте Маре составило 2 мг/кг, у гибрида F₁ Татьянанин – 4 мг/кг. По витамину C показатель был выше у гиб-

рида F₁ Татьяна - 22 мг/кг, у гибрида F₁ Форте Маре - 5 мг/кг.

У гибрида F₁ Форте Маре определено алкалоидное соединение типа

тригонеллин – 5 мг/кг. Также в плодах этого гибрида выделили соединение, которое является природным анксиолитиком (антидепрессантом) - розарин +розавин – 1 мг/кг.

Кроме того, установлено наличие 1 мг/кг гликозида гастродина у гибрида F₁ Форте Маре и 3 мг/кг мангиферина.

Таким образом, установлено, что применение биогуруса (вермичая) на содержание составляющих компонентов в плодах гибридов томата не однозначно. Обнаружено семь незаменимых из восьми существующих аминокислот и девять заменимых аминокислот. В плодах томата было установлено различие по содержанию аминокислот, органических кислот, витаминов и других компонентов в зависимости от окраски плодов гибридов томата.

Список использованных источников

1. Становление и перспективы органического земледелия в России / С.А. Коршунов, А.М. Асатурова, А.И. Хомяк, Г.В. Волкова // Картофель и овощи. – 2018. - № 11. – С. 2-7.
2. Егоров А.Ю. Формирование и развитие рынка органической агропродовольственной продукции (на примере ЦФО) / <http://www.viapi.ru/download/2014/20140329-dis-Egorov.pdf>.
3. Удобрения для защищенного грунта и биостимуляторы растений // URL:<https://azbyka.ru/garden/udobreniya-dlya-zashhishhennogo-grunta-i-biostimulyatory-rastenij/>.
4. Puchkov M. Yu., Mohamed M. M. A. Effects of plant growth regulators on vegetables crops // URL:
5. Органические удобрения для томатов // URL:<https://fermilon.ru/tag/tomaty> - Дата обращения 04.12.2023.
6. Литвинов С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве. - М.: ФГУП «Типография» Россельхозакадемии, 2011. – 650 с.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 352 с.
8. Сравнительный анализ биохимического состава селекционных образцов лука репчатого / Т.Н. Лушпина, М. Е. Березняк, Т.П. Шульпекова и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2024. - №1. - С.19-26.
9. Илларионова Е.А., Сыроватский И.П. Основы метода масс-спектрометрии. Практическое применение метода: учебное пособие. – Иркутск: ИГМУ, 2021. – 49 с.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Stanovlenie i perspektivy` organicheskogo zemledeliya v Rossii / S.A. Korshunov, A.M. Asaturova, A.I. Homyak, G.V. Volkova // Kartofel` i ovoshhi. – 2018. - № 11. – S. 2-7.
2. Egorov A.Yu. Formirovanie i razvitie ry`nka organicheskoy agroprodo-vol'stvennoj produkcii (na primere CzFO) / <http://www.viapi.ru/download/2014/20140329-dis-Egorov.pdf>.
3. Udobreniya dlya zashhishhennogo grunta i biostimulyatory` rastenij // URL:<https://azbyka.ru/garden/udobreniya-dlya-zashhishhennogo-grunta-i-biostimulyatory-rastenij/>.
4. Puchkov M. Yu., Mohamed M. M. A. Effects of plant growth regulators on vegetables crops // URL:
5. Organicheskie udobreniya dlya tomatov // URL:<https://fermilon.ru/tag/tomaty> - Data obrashheniya 04.12.2023.
6. Litvinov S.S. Metodika polevogo opy`ta v ovoshhevodstve. - M.: FGUP «Tipografiya» Rossel'hozakademii, 2011. – 650 s.
7. Dospexov B.A. Metodika polevogo opy`ta. – M.: Agropromizdat, 1985. – 352 s.
8. Sravnitel'ny`j analiz bioximicheskogo sostava selekcionny`x obrazczov luka repchatogo / T.N. Lushpina, M. E. Berезnyak, T.P. Shul'pekova i dr. // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozajstvennoj akademii. - 2024. - №1. - C.19-26.
9. Illarionova E.A., Sy`rovatskij I.P. Osnovy` metoda mass-spektrometrii. Prakticheskoe primenenie metoda: uchebnoe posobie. – Irkutsk: IGMU, 2021. – 49 s.

УДК 543.9:634.11.076:581.52

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ БИОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПЛОДОВ ЯБЛОНИ
АНТОНОВКА ОБЫКНОВЕННАЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РЕГИОНА ПРОИЗРАСТАНИЯ**

ОРЕХОВ Д.Е.,
аспирант, Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина.

НЕРЯБОВА Е.С.,
младший научный сотрудник, Российский технологический университет.

УСАЧЕВ М.Н.,
кандидат химических наук, доцент, Институт тонких химических технологий имени М.В. Ломоносова,
usachyov@mirea.ru.

КОЦАРЕВА Н.В.,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Белгородский государственный университет
имени В.Я. Горина, knv1510@mail.ru, тел: 8(906)602-67-13.

Реферат. Статья посвящена анализу данных биохимического состава плодов яблони сорта Антоновка обыкновенная из разных регионов страны и является частью исследования по оценке пригодности саженцев при различных сортоподвойных комбинациях для интенсивного садоводства в условиях ЦЧР. Плоды яблони сорта Антоновка обыкновенная, взятые из разных областей нашей страны различались по биохимическому составу. Анализ 10 образцов из разных областей и хозяйств позволил выявить различия между одним и тем же сортом в зависимости от зоны произрастания. Незаменимые аминокислоты валин и в сумме изолейцин + лейцин присутствовали во всех изученных образцах -1,0-8,0 г/кг и 0,3-3,0 г/кг соответственно. Содержание гистидина отмечено в плодах яблони в трех областях, которые отличаются повышенным приходом солнечной инсоляции. Наличие других незаменимых аминокислот, таких как лизин, метионин, треонин, фенилаланин, аргинин отмечали в основном в плодах, выращенных в Центрально-Черноземном регионе и Самарской области. Во всех образцах содержался витамин В₃ от 0,1 г/кг до 0,3 г/кг и витамин В₆ -3-5 г/кг. Определен широкий набор органических кислот. Так полный набор - 9 кислот у отмечен у всех 10 образцов яблок.

Ключевые слова: плоды яблони, сорт Антоновка обыкновенная, биохимический состав, аминокислоты, витамины, область.

**COMPARATIVE BIOCHEMICAL ANALYSIS OF APPLE FRUITS ANTONOVKA COMMON
DEPENDING ON THE REGION OF GROWING**

OREKHOV D.E.,
graduate student, Belgorod State University named after V.Ya. Gorin,

NERYABOVA E.S.,
Junior Researcher, Russian Technological University,

USACHEV M.N.,
Ph.D. in Chemistry, Associate Professor, Lomonosov Institute of Fine Chemical Technologies,
usachyov@mirea.ru.

KOTSAREVA N.V.,
Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Belgorod State University named after V.Ya. Gorin,
knv1510@mail.ru, phone: 8 (906) 602-67-13.

Essay. The article is devoted to the analysis of the data on the biochemical composition of the Antonovka Obyknovennaya apple tree fruits from different regions of the country and is part of a study to assess the suitability of seedlings with different variety-rootstock combinations for intensive gardening in the Central Chernozem Region. The fruits of the Antonovka Obyknovennaya apple tree variety taken from different regions of our country differed in biochemical composition. The analysis of 10 samples from different regions and farms allowed us to identify differences between the same variety depending on the growing zone. Essential amino acids valine and the sum of isoleucine + leucine were present in all studied samples - 1.0-8.0 g / kg and

0,3-3,0 g / kg, respectively. The content of histidine was noted in the fruits of the apple tree in three regions that are characterized by increased solar insolation. The presence of other essential amino acids such as lysine, methionine, threonine, phenylalanine, arginine was noted mainly in fruits grown in the Central Black Earth Region and Samara Oblast. All samples contained vitamin B₃ from 0.1 g/kg to 0.3 g/kg and vitamin B₆ - 3-5 g/kg. A wide range of organic acids was determined. Thus, a full set - 9 acids - was noted in all 10 apple samples.

Keywords: apple fruits, Antonovka ordinary variety, biochemical composition, amino acids, vitamins, region.

Введение. Существует огромное количество разновидностей яблоневых деревьев, плоды которых отличаются своей формой, размером, вкусом и технологиями выращивания. Антоновка является самым распространенным сортом яблони, известность он получил еще в XIX веке. Это классический сорт с ярким ароматом, сладкой мякотью с небольшой кислинкой. Существует мнение, что свое название яблоня получила по имени садовода, благодаря которому она была выведена [1]. Есть предположение, что родителями сорта могли быть культурная яблоня и дикорастущая яблоня лесная (*Malus sylvestris*). Первые сорт был описан в 1848 г. садоводом Николаем Красноглазовым [2, 3].

Яблоня «Антоновка» народной селекции, но существует версия, что родиной сорта является Курская губерния. Дерево начинает плодоносить на 3-4 год после посадки. Яблоня способна легко перенести как сильные морозы, так и жаркое лето [4, 5].

Российский ученый-агробиолог Михаил Рытов в книге «Русские яблоки» описал 17 сортов Антоновки [6]. Однако наш прославленный селекционер и плодовод Иван Мичурин в 1929 г. считал, что их гораздо меньше: «У нас в садах насчитывают до 26 разновидностей Антоновки» [7].

Плоды у Антоновки обычно среднего размера, массой 120 – 150 г, но отдельные могут быть довольно крупными – до 300 г. По форме довольно вариabельны – могут быть округлые, слегка приплюснутые, либо конические, а иногда и цилиндрические, но почти всегда ребристые. Кожица у них тонкая, очень ароматная, в момент съема зеленовато-желтого цвета, но при хранении она меняет окраску на соломенно-желтую. Мякоть желтоватого оттенка, средней плотности, зернистая, очень сочная, хорошего вкуса, невероятно душистая, но кисловатая [8, 9, 10]. Данный сорт яблок выращивается в большинстве регионах РФ.

Целью данного исследования является сравнительный биохимический анализ яблок из разных регионов нашей страны.

Материал и методика исследования. В качестве объектов исследования были изучены 10 образцов яблок сорта Антоновка обыкновенная из Курской, Белгородской, Орловской, Воронежской, Тульской, Липецкой, Самарской области, Чувашской республики.

Анализ поможет выявить различия между одним и тем же сортом в зависимости от зоны произрастания. Масс-спектрометрия в настоящее время является одним из наиболее информативных, чувствитель-

ных и надежных аналитических методов. Обнаружение и количественное определение компонентов плодов яблони сорта Антоновка было проведено методом ВЭЖХ-МС/МС с использованием жидкостного хроматографа Dionex UltiMate 3000 фирмы «Thermo Scientific» с масс-спектрометрическим детектором высокого разрешения Q Exactive фирмы «Thermo Scientific» и колонкой Hypersil GOLD aQ (2,1 мм × 150 мм, размер частиц 3 мкм) [11, 12].

Химический состав плодов яблони определяет их пищевую ценность, органолептические и физико-химические свойства, динамику изменения вкусовых и товарных качеств. Одним из определяющих критериев, по которому судят о качестве перерабатываемого сырья, является накопление сухих веществ, от которых зависят биохимические процессы. Вкусовые качества плодов и продуктов их переработки определяются количественным содержанием органических кислот алифатического ряда и их соотношением. Каждый сорт дикорастущих и культивируемых яблок имеет свои характерные особенности и различный химический состав. Все зависит от происхождения, условий произрастания, степени зрелости плодов.

Результаты исследования. Растения, грибы и микроорганизмы способны синтезировать все необходимые им аминокислоты. Человек утратил способность к синтезу половины необходимых ему белковых аминокислот и должен получать их в готовом виде с пищей. Для человека незаменимыми являются 10 аминокислот: валин, лейцин, изолейцин, метионин, фенилаланин, триптофан, треонин, лизин, аргинин, гистидин. Аргинин и гистидин называют полунезаменимыми, поскольку их синтез организмом человека возможен.

Для нормальной работы и жизнедеятельности наш организм должен регулярно пополнять запасы витаминов, минералов и питательных веществ, которые отвечают за работу внутренних органов и протекание различных внутренних процессов. В число важнейших веществ, в которых нуждается каждый из нас, входят аминокислоты. Они представляют собой органические соединения, способствующие образованию белковых молекул, являющихся основой мышечных тканей и отвечающих за обменные процессы в организме.

Плоды яблони Антоновка обыкновенная, взятая из разных областей нашей страны различались по наличию аминокислот (таблица 1).

Незаменимые аминокислоты валин, и в сумме изолейцин + лейцин присутствовали во всех изучен-

4.1.4. САДОВОДСТВО, ОВОЩЕВОДСТВО, ВИНОГРАДАРСТВО И ЛЕКАРСТВЕННЫЕ КУЛЬТУРЫ (биологические науки)

ных образцах. Так содержание валина отмечали в количестве от 1,0 г/кг (Чувашия, Белев Тульской области) до 8,0 г/кг из Самарской области. Изолейцин и лейцин (сумма) содержался от 0,3 г/кг (Чувашия) до 3 г/кг (Самарская область). Содержание гистидина отмечено в плодах яблони в трех областях – Курская область – 0,3 г/кг, Белгородская область – 0,2 г/кг и Самарская область – 1,0 г/кг.

Наличие других незаменимых аминокислот, таких как лизин, метионин, треонин, фенилаланин, аргинин отмечали в основном в плодах, выращенных в Центрально-Черноземном регионе и Самарской области. Следует отметить, что плоды яблони, выращенные в Самарской области, имели высокие показатели по сравнению с другими регионами.

Незаменимая аминокислота пролин отмечена у всех образцов за исключением образцов из Тульской области (Дмитриевка) на уровне от 0,4 г/кг до 2,0

г/кг. Глютамин отсутствовал в яблоках из Чувашии, Липецкой области и Тульской области (Дмитриевка). Наличие аспарагина в плодах отмечали на уровне 2,0-9,0 г/кг, кроме образцов из Липецкой области и Тульской области (Дмитриевка). Незаменимая аминокислота серин присутствовала только в плодах из Самарской области – 0,4 г/кг.

Витамины в организме человека и животных не образуются, поэтому для нормальной жизнедеятельности необходимо поступление их в организм извне. Основное поступление витаминов идет за счет овощей и плодов.

При определении содержания витаминов в плодах яблони было установлено, что во всех образцах содержался витамин В₃ в количестве от 0,1 г/кг до 0,3 г/кг (таблица 2). Содержание витамина В₆ отмечали на уровне 3-5 г/кг.

Таблица 1 – Содержание аминокислот в плодах яблони сорта Антоновка в зависимости от выращивания в различных областях страны, г/кг

Идентифицированное соединение	Воронеж	Тула (Сергеевка)	Курск	Чувашия	Белгород	Тула (Белев)	Самара	Липецк	Орел	Тула (Дмитриевка)
Незаменимые аминокислоты										
Валин	2,0	2,0	3,0	1,0	2,0	1,0	8,0	2,0	2,0	1,0
Изолейцин и лейцин (сумма)	2,0	1,0	3,0	0,3	1,0	0,5	1,1	1,0	2,0	1,0
Гистидин	-	-	0,3	-	0,2	-	1,0	-	-	-
Лизин	-	-	0,3	-	-	-	1,0	-	-	-
Метионин	1,0	-	0,2	-	0,1	-	0,2	0,1	-	-
Треонин	-	-	-	-	-	-	0,3	-	-	-
Фенилаланин	-	-	-	-	-	-	0,4	-	-	-
Аргинин	-	-	0,4	-	-	-	2,0	-	-	-
Заменимые аминокислоты										
Пролин	1,0	1,0	2,0	0,4	1,0	0,4	2,0	0,4	1,0	-
Глютамин	1,0	1,0	2,0	-	1,0	0,4	2,0	-	1,0	-
Аспарагин	2,0	9,0	2,6	2,0	4,0	3,0	4,8	-	2,0	-
Серин	-	-	-	-	-	-	0,4	-	-	-

Таблица 2 – Содержание витаминов в плодах яблони сорта Антоновка в зависимости от выращивания в различных областях страны, г/кг

Идентифицированное соединение	Воронеж	Тула (Сергеевка)	Курск	Чувашия	Белгород	Тула (Белев)	Самара	Липецк	Орел	Тула (Дмитриевка)
Витамин В ₃ (никотинамид)	0,1	0,3	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2
Витамин В ₆	5	4	3	4	3	3	3	3	3	4
Витамин С	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-
Витамин Р (рутин)	-	-	-	-	-	1	-	1,0	-	-

4.1.4. САДОВОДСТВО, ОВОЩЕВОДСТВО, ВИНОГРАДАРСТВО И ЛЕКАРСТВЕННЫЕ КУЛЬТУРЫ (биологические науки)

Таблица 3 – Содержание органических кислот в плодах яблони сорта Антоновка в зависимости от выращивания в различных областях страны, г/кг

Идентифицированное соединение	Воронеж	Тула (Сергиевка)	Курск	Чувашия	Белгород	Тула (Белев)	Самара	Липецк	Орел	Тула (Дмитриевка)
Яблочная кислота	391	748	329	413	442	36	156	589	700	258
Лимонная кислота	72	70	49	50	54	24	52	100	96	107,7
Хинная кислота	63	104	34	129	74	87	66	64	48	99
Хлорогеновая кислота	33	23	19	19	23	15	18	56	39	54
Галактаровая кислота	2	4	1	1	10	1	3	2	4	1
Глюконовая кислота	7	5	2	7	5	3	4	5	4	3
Итаконовая кислота	1	3	1	2	2	1	1	4	4	4
Треоновая кислота	1	3	1	2	3	1	0,2	4	5	1
Пиколиновая и никотиновая кислота (сумма)	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,2	0,1
Пироглутаминовая кислота	1	1	1	-	1	-	1	1	1	-
Кориоловая кислота	39	-	-	-	21	-	41	-	25	-
Линолевая кислота	-	-	-	9	-	9	-	-	-	-
Тригидроксиоктадеkenовая кислота	25	-	-	-	13	11	37	-	-	-
Стеариновая кислота	-	-	-	-	-	8	-	-	-	-
Урсоловая кислота	-	-	-	-	-	2	2	20	2	-
Креатин	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-
Пирогаллол	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	-

Наличие витамина С отмечали только в яблоках из Тульской области (Белев) – 3 г/кг. Рутин был отмечен в двух образцах - Тульская область (Белев) и Липецкая область - 1,0 г/кг.

В свежих плодах яблони содержится около 0,7% органических кислот, которое также зависит от различных факторов. Вкусовые качества плодов и продуктов их переработки определяются количественным содержанием органических кислот алифатического ряда и их соотношением.

В плодах яблони сорта Антоновка обыкновенная в наших исследованиях определен широкий набор органических кислот. Так полный набор - 9 кислот отмечен у всех образцов (таблица 3).

Содержание яблочной кислоты в зависимости от региона возделывания варьировало от 36 г/кг (Тульская область, Белев) до 748 г/кг (Тульская область, Сергиевка). Наибольшее количество лимонной кислоты отмечали в плодах, выращенных в Тульской области (Дмитриевка) – 107,7 г/кг, а содержанием хинной кислоты на первое место вышли плоды из Чувашии - 129 г/кг.

Хлорогеновой кислоты много содержали яблоки из Липецкой области – 56 г/кг и Тульской (Дмитриевка) – 54 г/кг.

Галактаровая или сахарная кислота содержится в овощах и фруктах, участвует в метаболических процессах растений, широко используется в пищевой и

фармацевтической промышленности. Содержание этой кислоты наибольшее количество отмечено в плодах из Белгородской области – 10 г/кг, по другим регионам этот показатель был на уровне 1-4 г/кг.

Глюконовая кислота или окисленная форма D-глюкозы используется в пищевой промышленности. Содержанием глюконовой кислоты отличались плоды из Воронежской области и Чувашии – 7 г/кг. Треоновая кислота является метаболитом витамина С и была отмечена в плодах яблони сорта Антоновка.

Итаконовая кислота широко применяется в пищевой промышленности. Содержание этой кислоты в яблоках составило 1-4 г/кг.

Треоновая кислота является метаболитом витамина С. В основном содержание треоновой кислоты в яблоках было на уровне от 1 г/кг до 5 г/кг, но в одном образце из Самарской области ее содержание было минимальным – 0,2 г/кг.

Пиколиновой и никотиновой кислот в сумме отмечали 0,1-0,3 г/кг. Пироглутаминовая кислота отсутствовала в плодах из Тульской области (Белев и Дмитриевка) и Чувашии.

Отмечено присутствие кориоловой кислоты в плодах, выращенных в Воронежской, Белгородской, Самарской, Орловской областях на уровне 21-45 г/кг. Линолевая кислота отмечена в плодах из Чувашии и Тульской области (Белев), тригидроксиокта-

декееновая кислота – из Воронежской, Белгородской, Тульской (Белев), Самарской области, стеариновая кислота - из Тульской (Белев).

Урсоловая кислота отмечена в четырех образцах с наибольшим содержанием – 20 г/кг в яблоках из Липецкой области. Плоды из Курской области содержали креатин, а в яблоках Орловской области – пирогаллол по 1 г/кг.

Таким образом, плоды яблони сорта Антоновка обыкновенная, взятая из разных областей нашей страны различались по биохимическому составу. По количеству веществ и их содержанию большинства выделился сорт яблони Антоновка обыкновенная, выращенный в Самарской области.

Список использованных источников

1. Сорт яблони Антоновка // URL:<https://antonovsad.ru/sort-yablони-antonovka-5484>.
2. Антоновка обыкновенная // Государственный реестр селекционных достижений // URL:<https://gossortrf.ru/registry/gosudarstvennyy-reestr-selektionnykh-dostizheniy-dopushchennykh-ispolzovaniyu-tom-1-sorta-rasteni/antonovka-obyknovennaya-yablonya>.
3. Определитель сортов яблони европейской части СССР: Справочник / В.П. Семакин, Е.Н. Седов, Н.Г. Красова и другие. - М.: Агропромиздат, 1991. – 320 с.
4. Яблоня Антоновка // URL:<https://www.kp.ru/family/sad-i-ogorod/yablonya-antonovka/>.
5. Яблоня Антоновка (подвой 54-118) // URL:<https://vsedlyasada.com/product/antonovka-p-54-118>.
6. Рытов М.В. Русские яблоки. - М.: Сельхозгиз, 1960. – 501 с.
7. Мичурин И.В. Сочинения в 4 томах. - М.: ОГИЗ – Сельхозгиз, 1948. - Т. 1. – 527 с.
8. Что за сорт яблоня Антоновка // URL:<https://www.kp.ru/family/sad-i-ogorod/yablonya-antonovka/#link>.
9. Арасимович В.В., Балтага С.В., Котова Л.В. Биохимические методы анализа плодов. - Кишинёв: Штиинца, 1984.
10. Красова Н.Г. Оценка сортов яблони по основным хозяйственно-биологическим показателям // Селекция и сорторазведение садовых культур. - Орёл, 1995.
11. Илларионова Е.А., Сыроватский И.П. Основы метода масс-спектрометрии. Практическое применение метода: учебное пособие. – Иркутск: ИГМУ, 2021. – 49 с.
12. Сравнительный анализ биохимического состава селекционных образцов лука репчатого / Т.Н. Лушпина, М.Е. Березняк, Т.П. Шульпекова и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2024. - №1. – С.19-26.
13. Сборник информационных материалов по теме: «Переработка яблок в готовый продукт» (для оказания консультационной помощи сельхозтоваропроизводителям). – Белгород: ОГАУ «ИКЦ АПК», 2017. - 40 с.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Sort yablони Antonovka // URL:<https://antonovsad.ru/sort-yablони-antonovka-5484>.
2. Antonovka oby'knovennaya // Gosudarstvenny'j reestr selekcionny'x dostizhenij // URL:<https://gossortrf.ru/registry/gosudarstvennyy-reestr-selektionnykh-dostizheniy-dopushchennykh-ispolzovaniyu-tom-1-sorta-rasteni/antonovka-obyknovennaya-yablonya>.
3. Opredelitel' sortov yablони evropejskoj chasti SSSR: Spravochnik / V.P. Semakin, E.N. Sedov, N.G. Krasova i drugie. - M.: Agropromizdat, 1991. – 320 s.
4. Yablonya Antonovka // URL:<https://www.kp.ru/family/sad-i-ogorod/yablonya-antonovka/>.
5. Yablonya Antonovka (podvoj 54-118) // URL:<https://vsedlyasada.com/product/antonovka-p-54-118>.
6. Ry'tov M.V. Russkie yabloki. - M.: Sel'hozgiz, 1960. – 501 s.
7. Michurin I.V. Sochineniya v 4 tomax. - M.: OGIZ – Sel'hozgiz, 1948. - T. 1. – 527 s.
8. Chto za sort yablonya Antonovka // URL:<https://www.kp.ru/family/sad-i-ogorod/yablonya-antonovka/#link>.
9. Arasimovich V.V., Baltaga S.V., Kotova L.V. Bioximicheskie metody` analiza plodov. - Kishinyov: Shtiincza, 1984.
10. Krasova N.G. Ocenka sortov yablони po osnovny'm xozyajstvenno-biologicheskim pokazatelyam // Selekcija i sortorazvedenie sadovy'x kul'tur. - Oryol, 1995.
11. Illarionova E.A., Sy'rovatskij I.P. Osnovy` metoda mass-spektrometrii. Prakticheskoe primenenie metoda: uchebnoe posobie. – Irkutsk: IGMU, 2021. – 49 s.
12. Sravnitel'ny'j analiz bioximicheskogo sostava selekcionny'x obrazczov luka repchatogo / T.N. Lushpina, M.E. Bereznyak, T.P. Shul'pekova i dr. // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2024. - №1. – С.19-26.
13. Sbornik informacionny'x materialov po teme: «Pererabotka yablok v gotovy'j produkt» (dlya okazaniya konsul'tacionnoj pomoshhi sel'xoztovaroproducityam). – Belgorod: OGAU «IKCz APK», 2017. - 40 s.

УДК 626.81:631.67:631.95

ВЛИЯНИЕ РЕКОНСТРУКЦИИ ОРОСИТЕЛЬНОЙ СЕТИ НА ПОКАЗАТЕЛИ СОСТОЯНИЯ АГРОГЕОСИСТЕМЫ

ПОПОВА В.В.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры природообустройства, водопользования и охраны водных ресурсов, Омский ГАУ; e-mail: vv.popova@omgau.org; тел. 83812659636.

КОРЧЕВСКАЯ Ю.В.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой природообустройства, водопользования и охраны водных ресурсов, Омский ГАУ; e-mail: yuv.korchevskaya@omgau.org; тел. 83812659636.

ТРОЦЕНКО И.А.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры природообустройства, водопользования и охраны водных ресурсов, Омский ГАУ; e-mail: ia.trotsenko@omgau.org; тел. 83812659636.

Реферат. В статье рассмотрена эффективность проведения реконструкции оросительной сети на «Пушкинской» оросительной системе, представлены результаты обследования системы и даны рекомендации по инженерным мероприятиям. Пушкинская оросительная система находится в Омском районе на землях трех хозяйств - СПК «Пушкинский», НПК «Омское» и ОАО «Омскплем», общая площадь оросительной системы составляет 2756 га. Из-за неисправности насосно-силового оборудования, износа оросительной сети и дождевальных машин происходит нарушение сроков поливов, что сказывается на продуктивности орошаемых земель. По результатам полевого и кабинетного обследования инженерных сооружений и оборудования рассматриваемой оросительной системы выявлена необходимость замены трубопроводов на полиэтиленовые трубы диаметром 800 мм, применение оросительных систем «ОР-СИС», переоборудование дождевальной машины «Фрегат» путем установки усовершенствованной насадки с улучшенными расходно-напорными характеристиками. Реконструкция позволит повысить фактическую урожайность зерновых культур на 13,4%, кормовых культур на 81,9% и овощных культур на 53,06%. При этом коэффициент экологической устойчивости территории составит 0,85. После завершения работ по реконструкции сети для сохранения плодородия почв будет возможным проведение агрохимического окультуривания, что позволит получать качественную сельскохозяйственную продукцию в необходимом объеме и обеспечивать экологическую устойчивость мелиорированных агроландшафтов.

Ключевые слова: оросительная система, реконструкция, проектная урожайность, экологическая устойчивость, дождевальные машины.

INFLUENCE OF IRRIGATION NETWORK RECONSTRUCTION ON AGROGEOSYSTEM STATE INDICATORS

POPOVA V.V.,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Environmental Management, Water Use and Protection of Water Resources, Omsk State Agrarian University; e-mail: vv.popova@omgau.org; tel. 83812659636.

KORCHEVSKAYA Yu.V.,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Environmental Management, Water Use and Protection of Water Resources, Omsk State Agrarian University; e-mail: yuv.korchevskaya@omgau.org; tel. 83812659636.

TROTSSENKO I.A.,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Environmental Management, Water Use and Protection of Water Resources, Omsk State Agrarian University; e-mail: ia.trotsenko@omgau.org; tel. 83812659636.

Essay. This article discusses the efficiency of reconstruction of the irrigation network on the Pushkinskaya irrigation system, presents the results of the system survey and gives recommendations for engineering activities. The Pushkinskaya irrigation system is located in the Omsk region on the lands of three farms - SPK Pushkinsky, NPKh Omskoye and ОАО Omskplem, the total area of the irrigation system is 2756 hectares. Due to the failure of the pumping and power equipment, wear and tear of the irrigation network and sprinkler ma-

chines, there is a violation of the irrigation schedule, which affects the productivity of irrigated lands. Based on the results of the field and office survey of the engineering structures and equipment of the irrigation system in question, it was revealed that it is necessary to replace the pipelines with polyethylene pipes with a diameter of 800 mm, use the ORSIS irrigation systems, re-equip the Fregat sprinkler by installing an improved nozzle with improved flow-pressure characteristics. The reconstruction will increase the actual yield of grain crops by 13.4%, forage crops by 81.9% and vegetable crops by 53.06%. At the same time, the coefficient of environmental sustainability of the territory will be 0.85. After completion of the network reconstruction work, it will be possible to carry out agrochemical cultivation to preserve soil fertility, which will allow obtaining high-quality agricultural products in the required volume and ensure the environmental sustainability of reclaimed agricultural landscapes.

Keywords: irrigation system, reconstruction, design yield, environmental sustainability, sprinkler machines.

Введение. В степной зоне в настоящее время исчерпаны экстенсивные источники увеличения производства продукции. Возникли проблемы, связанные с обеспечением материальными и трудовыми ресурсами, капитальными вложениями, состоянием материально-технической базы, производственной инфраструктуры и социальной сферы. Недостаточное использование достижений научно-технического прогресса сказалось на качественных характеристиках продукции, привело к снижению эффективности производства.

При анализе состояния оросительных систем Юга России сделан вывод о низком техническом уровне большинства из них. Частичная реконструкция оросительных систем позволит повысить обеспеченность водными ресурсами системы до 70-90 %, КПД – до 0,85-0,95, обеспечит гарантированное получение сельскохозяйственной продукции на 85 % [1].

В России разрабатываются и действует государственные программы по повышению эффек-

тивности водопользования, ведется модернизация и реконструкция оросительных систем, путём перехода к водосберегающим технологиям и технике полива.

Объект исследования. Пушкинская оросительная система находится в Омском районе на землях трех хозяйств: СПК «Пушкинский», НПХ «Омское» и ОАО «Омскплем» в 7 км от областного центра г. Омск (рисунок 1). Общая площадь Пушкинской оросительной системы составляет 2756 га, в том числе: СПК «Пушкинский» - 2171 га, ГУСП ОПХ «Омское» - 441 га, ОАО «Омскплем» - 144 га. В настоящее время в поливной сезон на полях хозяйств работает 46 дождевальных машин [2, 3].

Система включает в себя стационарные насосные станции I-го и II-го подъёмов, транспортирующую и распределительную оросительную сеть с гидротехническими сооружениями, дождевальные машины «Фрегат» и ДКШ-64 «Волжанка».

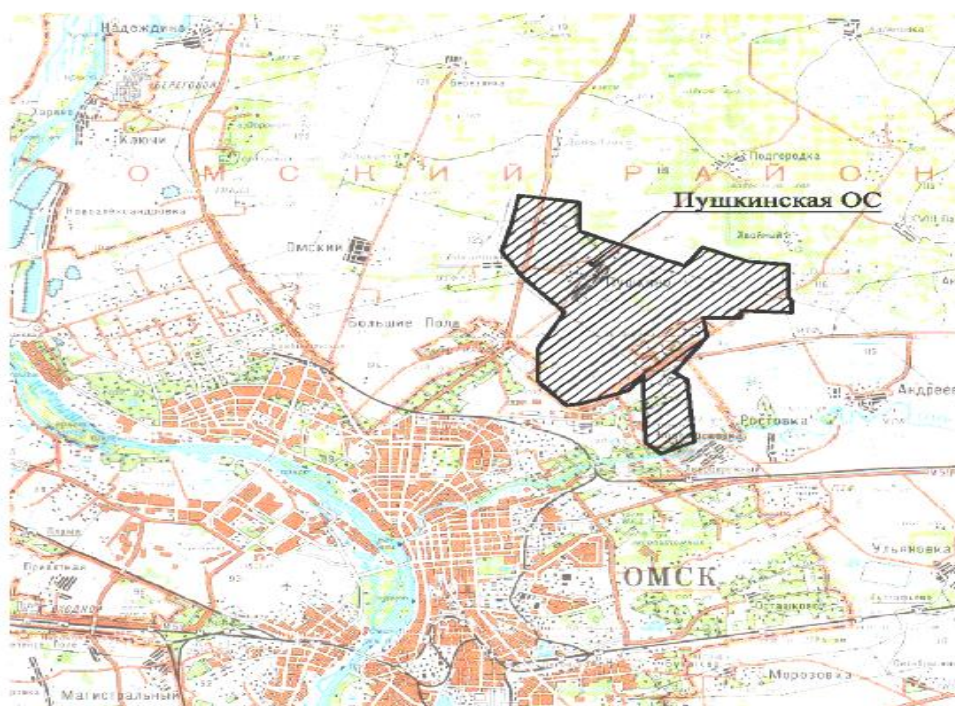


Рисунок 1 – Обзорная схема расположения массива орошения

Водоисточником системы является р. Омь. Забор воды осуществляется из аванкамеры, запроектированной на расчетные уровни, стальными трубопроводами диаметрами 500 мм, уложенными с уклоном в сторону аванкамеры. Вода подается насосной станцией I-го подъема производительностью 1500 л/с и напором 71 м по магистральному трубопроводу МТ диаметром 1000 мм в резервуар насосной станции II-го подъема, а далее по оросительной сети на орошаемые поля. Оросительная сеть представлена стальными трубами диаметрами от 1020 до 325 мм, общей протяженностью – 38, 956 км. Полив осуществляется дождевальными машинами «Фрегат» и ДКШ-64 «Волжанка».

Методика исследования. Из-за неисправности насосно-силового оборудования насосной станции I-го подъема, износа оросительной сети и дождевальных машин происходит нарушение сроков поливов, что, в свою очередь, сказывается на продуктивности орошаемых земель. Дождевальные машины давно выработали свой эксплуатационный ресурс, на сети имеются многочисленные порывы, препятствующие нормальной эксплуатации [4, 5].

Для принятия решения о необходимости реконструкции оросительной системы было проведено детальное (инструментальное) обследование технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений Пушкинской оросительной системы.

Пушкинской оросительной системе более 40 лет. Все эти годы орошаемые земли позволяли создавать и поддерживать прочную кормовую базу для животноводства и получать высокие урожаи многолетних и однолетних трав, овощей и зерновых. Однако применяемые дождевальные машины давно выработали свой эксплуатационный ресурс и требуют капитального ремонта и частичной замены. Оросительная сеть была построена до 1978 г. из стальных тонкостенных экспериментальных труб с различной защитой от коррозии, на которых в процессе эксплуатации имеются многочисленные порывы, в местах порывов на поверхности земли наблюдаются воронки размыва. Смотровые и опораживающие колодцы полностью или частично разрушены, запорно-регулирующая арматура находится в неисправном состоянии. Насосная станция I-го подъема нуждается в капитальном ремонте и замене основ-

ных технологических линий и насосно-силового оборудования. Частые порывы труб приводят к потере поливной воды, нарушается режим орошения из-за остановок в период ремонта сети и дождевальных машин, что приводит к недобору урожая кормовых и зерновых культур, что в свою очередь подрывает экономику хозяйств.

На рисунках 2 – 5 представлено современное состояние сооружений Пушкинской оросительной системы. Проведение реконструкции Пушкинской оросительной системы позволит стабильно без срывов подавать воду в оросительную сеть, снизить эксплуатационные затраты и затраты на ремонт гидромеханического оборудования, что положительно скажется на приросте чистого дохода от мелиорации.

Результаты исследования. По результатам обследования сделан вывод о необходимости проведения комплексной реконструкции с заменой изношенного, устаревшего и неэффективного оборудования для восстановления технического уровня системы.

Для решения этого вопроса рекомендуется провести следующие мероприятия. Замена части оросительной сети протяженностью 27,002 км на новые стальные и полиэтиленовые трубы с диаметрами, согласно гидравлическим расчетам. Гидравлический расчет по четырем вариантам работы системы: максимальное количество одновременно работающих (14 шт.) машин при минимальном напоре; максимальное количество одновременно работающих машин (14 шт.) при максимальном напоре; минимальное количество одновременно работающих машин (1 шт.) при минимальном напоре; минимальное количество одновременно работающих машин (1 шт.) при максимальном напоре. В результате гидравлического расчета получен диаметр сети 800 мм, который обеспечит максимальную пропускную способность и подключение дождевальной техники.

На опытных полях НПХ «Омское» в качестве дождевальных машин использовались машины ДШ-110, но по результатам гидравлического расчета рабочее давление в трубопроводах недостаточно для работы данной поливной техники. В связи с этим предложено использование оросительных систем «ОРСИС».



Рисунок 2 – Насосная станция I-го подъема



Рисунок 3 – Машинный зал насосной станции I-го подъема



Рисунок 4 – Смотровой колодец на оросительной сети



Рисунок 5 – Полевой трубопровод с гидрантами для подключения ДКШ-64 «Волжанка»

Таблица 1 - Проектная урожайность сельскохозяйственных культур*

Наименование культур	Урожайность, ц/га	
	проектная	фактическая
1. Зерновые		
яровая пшеница	27,1	23,9
зернобобовые	25,0	22,3
2. Кормовые		
многолетние травы на сено	53,2	18,1
однолетние травы на сено	58,1	20,4
люцерна на сено	58,8	21,6
кукуруза на силос	400,0	219,87
3. Прочие		
картофель	300,0	196,0
овощи	500,0	327,35

*Обоснование проектной продуктивности сельскохозяйственных культур проводилось на основе «Методологии прогнозирования продукционного потенциала и формирования устойчивого мелиорированного агроландшафта», разработанной во ВНИИГиМ.

В ОАО «Омскплем» и ГУСП ОПХ «Омское» предусмотрено заменить и модернизировать машины «Фрегат» на более современные модификации (ДМУ-Б-463-90(16), ДМУ-Б-409-80(14) и др.) Модернизация ДМ «Фрегат» заключается в переоборудовании дождевого пояса и замене серийных дождевальных аппаратов на малоинтенсивные, экологически безопасные, энерговодосберегающие и почвошадящие дождеобразующие устройства, основными частями которых являются дождевальные короткоструйные насадки секторного действия с улучшенными расходно-напорными характеристиками [6].

Конструкция этой насадки отличается тем, что с целью улучшения расходно-напорной характеристики и повышения равномерности распределения образуемого слоя дождя, проходной канал выполнен в форме конического конфузора с центральным углом конусности $\alpha=13 - 15^\circ$ и с калиброванным цилиндрическим выходным участком (соплом) в плоскости истечения струи в атмосферу, при этом высота сопла не превышает половины его диаметра, т.е. $h \leq 0,5d$ [7].

Реконструкция Пушкинской оросительной системы на площади 1948,3 га улучшит работоспособность существующих гидротехнических сооружений и обеспечит устойчивое развитие сельскохозяйственного производства на мелиорируемых угодьях.

В соответствии со сложившейся производственной специализацией и по согласованию с хозяйствами мелиорируемую площадь предлагается использовать под выращивание кормовых и зерновых культур, а также картофеля и овощей. Проектная урожайность в рассматриваемых природно-хозяйственных условиях приведена в таблице 1.

Эффективность проведения мелиоративных мероприятий, направленных на улучшение мелиоративного состояния сельскохозяйственных угодий, повышение их плодородия и создание высокопродуктивных и устойчивых агроландшафтов, обеспечивающих стабильное развитие сельского хозяйства, оценивалась по двум интегральным показателям состояния агрогеосистемы: продуктивности сельскохозяйственных угодий [8, 9] и их экологической устойчивости.

Таблица 2 - Коэффициенты устойчивости агроландшафта

Тип почвы	Коэффициент устойчивости почвенного выдела	
	фактический	потенциально возможный
Чернозем обыкновенный	0,60	0,85

Таблица 3 - Фактическая, потенциально возможная и экологически допустимая продуктивность сельскохозяйственных культур

Наименование культур	Урожайность, т/га		
	фактическая	потенциально возможная	проектная (экологически-допустимая)
Кормовые, в том числе			
Люцерна (сено)	2,16	8,59	5,88
Однолетние травы (сено)	2,04	7,96	5,81
Многолетние травы (сено)	1,81	7,50	5,32
Зернофуражные	2,39	3,37	2,71
Зернобобовые	2,23	3,25	2,50
Картофель	19,6	45,0	30,
Овощи	32,7	60,0	50,0

Величина экологически обоснованной продуктивности почв, вовлекаемых в сельхозпроизводство, оценивалась с учетом их биоэнергетического потенциала (БЭП), т.е. полезной энергии органического вещества, которая обеспечивает непрерывность энергетического потока и может быть усвоена живыми организмами.

Коэффициент экологической устойчивости территории определялся в зависимости от типа воздействия на агроэкосистему, основных параметров состояния, мелиорированного агроландшафта и их оптимальных значений. Фактические значения коэффициента экологической устойчивости и потенциально возможные при проведении реконструкции оросительной системы представлены в таблице 2.

Почвы рассматриваемой территории, используемые в сельхозпроизводстве, имеют коэффициент устойчивости ниже критериального значения ($K_y < 0,7$). Причиной тому служит неудовлетворительная работа оросительной системы, недостаток органических веществ в почве. В качестве проектной принята урожайность сельскохозяйственных культур с учетом экологических ограничений, которая ниже производственного потенциала на 31 %. Она является критериальным значением, увеличение которого приведет к развитию негативных де-

градационных последствий в агроландшафте и снижению его экологической устойчивости. Проектная урожайность кормовых сельскохозяйственных культур приведена в таблице 3.

Из таблицы 3 видно, что продуктивность сельскохозяйственных угодий в современных условиях ниже более чем в 2 раза, чем она может быть после реконструкции оросительной системы. Возможность получения планируемого уровня урожайности подтверждается фактической урожайностью на стабильно функционирующих орошаемых землях в хозяйствах Омской области [10].

Выводы:

1. Реконструкция позволит повысить фактическую урожайность зерновых культур на 13,4%, кормовых культур на 81,9% и овощных культур на 53,06%, что будет соответствовать проектной.

2. При проведении реконструкции оросительной системы коэффициент экологической устойчивости территории составит 0,85.

3. Достижение проектной урожайности сельскохозяйственных культур и критериального значения коэффициента устойчивости агроэкосистемы возможно лишь при внесении минеральных и органических удобрений в объеме, необходимом для поддержания оптимальных агрохимических и агрофизических свойств почв.

Список использованных источников

1. Власов М.В., Куприянова С.В. Комплексный подход к определению эффективности реконструкции оросительных систем // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. – 2019. – № 2(34). – С. 185-200. – DOI 10.31774/2222-1816-2019-2-185-200. – EDN ZIFKJTJ.
2. Чижикова Т.А. Расчет социально-экономической эффективности реконструкции Сибирской оросительной системы Омской области // Омский научный вестник. – 2008. – № 2(71). – С. 53-56. – EDN MXGLKR
3. Дубенок Н.Н., Ольгаренко Г.В. Перспективы восстановления мелиоративного комплекса Российской Федерации // Вестник российской сельскохозяйственной науки. - 2021. - № 2. - С. 56-59. DOI: 10.30850/vrsn/2021/2/56-59

4. On the need to optimize the main parameters of the pumping station of the water supply system / A.V. Kiseleva, Yu.V. Korchevskaya, S.N. Shelest, I.A. Trotsenko // II International scientific and practical conference "Improving energy efficiency, environmental safety and sustainable development in agriculture" (EESTE-II-2022). BRISTOL, UK, 2023. - С. 12077.

5. Гурков П.В., Коробейникова А.А. Основные направления реконструкции сооружений на оросительных системах // Новая наука: Опыт, традиции, инновации. – 2017. – № 1-3(123). – С. 283-286. – EDN XIHMMH.

6. Алдошкин А.А. Мобильные технические средства полива, применяемые при реконструкции и восстановлении оросительных систем // Мелиорация и водное хозяйство. – 2013. – № 6. – С. 17-19. – EDN RWOSVH.

7. Гулюк Г.Г. Задачи мелиоративных организаций по реализации программы «Плодородие» // Мелиорация и водное хозяйство. – 2002. – № 2 – С. 4–7.

8. Дубенок Н.Н. Теоретические основы обоснования комплексных мелиораций и управление мелиоративными режимами в агроландшафтах в степной и лесостепной зоне // Научно-агрономический журнал. – 2023. – № 4(123). – С. 16-21. – DOI 10.34736/FNC.2023.123.4.002.16-21. – EDN AMMWCI.

9. Кирейчева Л.В., Корнеев И.В. Оценка тенденций изменения климата в зоне недостаточного увлажнения юга европейской части России и их учет при обосновании орошения // Орошаемое земледелие. – 2023. – № 2(41). – С. 19-26. – DOI 10.35809/2618-8279-2023-2-10. – EDN JMRGB

10. Косиченко Ю.М., Баев О.А., Гарбуз А.Ю. Оценка комплексной реконструкции и модернизации оросительных систем // Мелиорация и водное хозяйство. – 2021. – № 2. – С. 6-11. – DOI 10.32962/0235-2524-2021-2-6-11. – EDN BUJXCY.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Vlasov M.V., Kupriyanova S.V. Kompleksny`j podxod k opredeleniyu e`ffektivnosti rekonstrukcii orositel'ny`x sistem // Nauchny`j zhurnal Rossijskogo NII problem melioracii. – 2019. – № 2(34). – С. 185-200. – DOI 10.31774/2222-1816-2019-2-185-200. – EDN ZIFKTJ.

2. Chizhikova T.A. Raschet social'no-e`konomicheskoy e`ffektivnosti rekonstrukcii Sibirskoj orositel'noj sistemy` Omskoj oblasti // Omskij nauchny`j vestnik. – 2008. – № 2(71). – С. 53-56. – EDN MXGLKR

3. Dubenok N.N., Ol'garenko G.V. Perspektivy` vosstanovleniya meliorativnogo kompleksa Rossijskoj Federacii // Vestnik rossijskoj sel'skoxozyajstvennoj nauki. - 2021. - № 2. - С. 56-59. DOI: 10.30850/vrsn/2021/2/56-59

4. On the need to optimize the main parameters of the pumping station of the water supply system / A.V. Kiseleva, Yu.V. Korchevskaya, S.N. Shelest, I.A. Trotsenko // II International scientific and practical conference "Improving energy efficiency, environmental safety and sustainable development in agriculture" (EESTE-II-2022). BRISTOL, UK, 2023. - С. 12077.

5. Gurkov P.V., Korobeynikova A.A. Osnovny`e napravleniya rekonstrukcii sooruzhenij na orositel'ny`x sistemax // Novaya nauka: Opy`t, tradicii, innovacii. – 2017. – № 1-3(123). – С. 283-286. – EDN XIHMMH.

6. Aldoshkin A.A. Mobil'ny`e texnicheskie sredstva poliva, primenyaemy`e pri rekonstrukcii i vosstanovlenii orositel'ny`x sistem // Melioraciya i vodnoe xozyajstvo. – 2013. – № 6. – С. 17-19. – EDN RWOSVH.

7. Gulyuk G.G. Zadachi meliorativny`x organizacij po realizacii programmy` «Plodorodie» // Melioraciya i vodnoe xozyajstvo. – 2002. – № 2 – С. 4–7.

8. Dubenok N.N. Teoreticheskie osnovy` obosnovaniya kompleksny`x melioracij i upravlenie meliorativny`mi rezhimami v agrolandshtax v stepnoj i lesostepnoj zone // Nauchno-agronomicheskij zhurnal. – 2023. – № 4(123). – С. 16-21. – DOI 10.34736/FNC.2023.123.4.002.16-21. – EDN AMMWCI.

9. Kirejcheva L.V., Korneev I.V. Ocenka tendencij izmeneniya klimata v zone nedostatochnogo uvlazhneniya yuga evropejskoj chasti Rossii i ix uchet pri obosnovanii orosheniya // Oroshaemoe zemledelie. – 2023. – № 2(41). – С. 19-26. – DOI 10.35809/2618-8279-2023-2-10. – EDN JMRGB

10. Kosichenko Yu.M., Baev O.A., Garbuz A.Yu. Ocenka kompleksnoj rekonstrukcii i modernizacii orositel'ny`x sistem // Melioraciya i vodnoe xozyajstvo. – 2021. – № 2. – С. 6-11. – DOI 10.32962/0235-2524-2021-2-6-11. – EDN BUJXCY.

УДК 619:616.596:615.246.9

**ЗАЖИВЛЕНИЕ ГНОЙНО-НЕКРОТИЧЕСКИХ ЯЗВЕННЫХ ПОРАЖЕНИЙ ТКАНЕЙ ПАЛЬЦЕВ
У КОРОВ ПРИ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ ОБРАБОТКАХ КОПЫТНЫМИ
ДЕЗИНФЕКТАНТАМИ**

АНДЕНКО В.И.,

старший преподаватель кафедры хирургии и терапии, терапии, Курский ГАУ,
e-mail: andenko1996@mail.ru, +79513203408.

ТОЛКАЧЁВ В.А.,

кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры хирургии и терапии, Курский ГАУ,
e-mail: tolka4ev.vladimir@yandex.ru, +79508711196.

КОЛОМИЙЦЕВ С.М.,

кандидат ветеринарных наук, доцент, заведующий кафедрой хирургии и терапии, Курский ГАУ,
e-mail: khirurgiianatomii@mail.ru, +79045254159.

Реферат. В настоящее время ветеринарной службой ряда крупных животноводческих комплексов уделяется особое внимание проблеме эффективности лечебно-профилактических мероприятий, направленных на предотвращение развития и массового распространения гнойно-некротических язвенных поражений тканей пальцев у высокопродуктивных коров, наносящих значительный экономический ущерб, по причине влияния на количественные и качественные показатели получаемой животноводческой продукции. В то же время, множество предложенных лечебно-профилактических рекомендаций по борьбе с хирургической патологией в тканях дистальной части конечности у коров, не в полном объеме адаптированы к реальным производственно-технологическим условиям отдельных крупных специализированных молочных ферм и комплексов, а их эффективность недостаточно объективно оценена в аспекте динамики заживления обрабатываемых гнойно-некротических язвенных очагов поражений. В связи с этой целью исследований явилось изучить динамики заживления гнойно-некротических язвенных поражений тканей пальцев у коров при лечебно-профилактических обработках копытными дезинфектантами. Для достижения этой цели объектами исследований избрали 20 голов крупного рогатого скота дойного стада с гнойно-некротическими язвенными дефектами в тканях пальцев различной локализации, содержащиеся в условиях НОПЦ «Учхоз «Знаменское». Из числа 20 голов больных коров были сформированы две подопытные группы животных-аналогов по 10 голов в каждой. В первой контрольной с лечебно-профилактической целью осуществляли орошения на выявленные очаги гнойно-некротических поражений тканей пальцев водного раствора концентрата копытного дезинфектанта «Кемистэп», а во второй группе – орошения дегтярно – березовой эмульсии вышеуказанного копытного дезинфектанта. При этом, в процессе орошений учитывали площади язвенных дефектов и ряд других планиметрических показателей, которые сравнивали между собой и формулировали соответствующие выводы. Полученные результаты исследований свидетельствовали, что при лечебно-профилактических обработках с использованием дегтярно – березовой эмульсии копытного дезинфектанта «Кемистэп» площадь язвенных дефектов в тканях пальцев на 3-и, на 7-е, на 10-е на 14-е и на 21-е сутки была меньше чем при аналогичных обработках водным раствором дезинфектанта на 10,84%, на 8,37% на 4,80%, на 19,50% и на 1,75%, соответственно. При этом, пик среднесуточной скорости заживления гнойно-некротических язвенных дефектов тканей пальцев у коров регистрировался после трех кратных регулярных лечебно-профилактических обработок дегтярно – березовой эмульсией копытного дезинфектанта, который превышал аналогичную скорость заживления в первые трое суток при обработках водным раствором дезинфектанта на 29,53%. Максимальный индекс эпителизации гнойно-некротических язвенных дефектов тканей пальцев у коров регистрировался на 3 -и сутки лечебно-профилактических обработок и при использовании дегтярно – березовой эмульсии был выше на 45,68%, чем при использовании водного раствора копытного дезинфектанта.

Ключевые слова: коровы, гнойно-некротическая язва, лечение, профилактика, дистальная часть конечности, орошение, обработка, копытный дезинфектант, дегтярно – березовая эмульсия.

**HEALING OF PURULENT-NECROTIC ULCER LESIONS OF FINGER TISSUE IN COWS DURING
MEDICAL AND PREVENTIVE TREATMENT WITH UNGULATED DISINFECTANTS**

ANDENKO V.I.,

Senior Lecturer, Department of Surgery and Therapy, Therapy, Kursk State Agrarian University,
e-mail: andenko1996@mail.ru, +79513203408.

TOLKACHEV V.A.,

Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, Department of Surgery and Therapy, Kursk State Agrarian University, e-mail: tolka4ev.vladimir@yandex.ru, +79508711196.

KOLOMIITSEV S.M.,

candidate of veterinary sciences, associate professor, head of the department of surgery and therapy, Kursk State Agrarian University, e-mail: khirurgiiianatomii@mail.ru, +79045254159.

Essay. Currently, the veterinary service of a number of large livestock complexes pays special attention to the problem of the effectiveness of therapeutic and preventive measures aimed at preventing the development and mass spread of purulent-necrotic ulcerative lesions of the tissues of the fingers of highly productive cows, causing significant economic damage due to the impact on the quantitative and qualitative indicators of the obtained livestock products. At the same time, many proposed treatment and preventive recommendations for combating surgical pathology in the tissues of the distal part of the limb in cows are not fully adapted to the real production and technological conditions of individual large specialized dairy farms and complexes, and their effectiveness is not objectively assessed in terms of the healing dynamics of the treated purulent-necrotic ulcerative lesions. In this regard, the purpose of the research was to study the healing dynamics of purulent-necrotic ulcerative lesions of the tissues of the fingers in cows during therapeutic and preventive treatments with hoof disinfectants. To achieve this goal, 20 heads of dairy cattle with purulent-necrotic ulcerative defects in the tissues of the fingers of various localizations, kept in the conditions of the Scientific and Practical Center "Uchkhoz "Znamenskoye", were selected as objects of research. From among the 20 heads of sick cows, two experimental groups of analog animals were formed, 10 heads in each. In the first control group, for therapeutic and prophylactic purposes, irrigations of the identified foci of purulent-necrotic lesions of the tissues of the fingers with an aqueous solution of the concentrate of the hoof disinfectant "Kemistepe" were carried out, and in the second group - irrigations of a tar-birch emulsion of the above-mentioned hoof disinfectant. In this case, in the process of irrigation, the areas of ulcerative defects and a number of other planimetric indicators were taken into account, which were compared with each other and the corresponding conclusions were formulated. The obtained research results showed that with therapeutic and prophylactic treatments using tar-birch emulsion of the hoof disinfectant "Kemistepe", the area of ulcerative defects in the tissues of the fingers on the 3rd, 7th, 10th, 14th and 21st day was less than with similar treatments with an aqueous solution of the disinfectant by 10.84%, 8.37%, 4.80%, 19.50% and 1.75%, respectively. In this case, the peak of the average daily rate of healing of purulent-necrotic ulcerative tissue defects of the fingers in cows was recorded after three-fold regular therapeutic and prophylactic treatments with tar-birch emulsion of hoof disinfectant, which exceeded the similar healing rate in the first three days when treated with an aqueous solution of disinfectant by 29.53%. The maximum index of epithelialization of purulent-necrotic ulcerative tissue defects of the fingers in cows was recorded on the 3rd day of therapeutic and prophylactic treatments and when using tar-birch emulsion was higher by 45.68% than when using an aqueous solution of hoof disinfectant.

Keywords: cows, purulent-necrotic ulcer, treatment, prevention, distal part of the limb, irrigation, processing, hoof disinfectant, tar-birch emulsion.

Введение. Современные тенденции развития животноводства в нашей стране с механизацией и автоматизацией всех технологических процессов, а также значительным укрупнением поголовья крупного рогатого скота, содержащегося на ограниченных промышленных площадях, диктует необходимость своевременно осуществлять необходимые плановые лечебно-профилактические мероприятия, направленные на предотвращение развития массовой заболеваемости высокопродуктивных животных болезнями различной этиологии [1]. В числе вышеуказанных болезней, имеющих существенное значение для дальнейшего экономически рентабельного развития отрасли молочного скотоводства, лидирующее место по своей частоте регистрации занимают хирургические патологии в тканях дистальной части конечностей [2]. Лечение и профилактика этих патологий, для сохранения высоких объемов получаемой живот-

новодческой продукции, является первоочередными задачами для производственной ветеринарной службы ряда крупных специализированных молочных комплексов [3; 4]. Для лечебно-профилактических обработок тканей дистальной части конечностей у коров в условиях промышленных комплексов ветеринарными учеными и практиками предложено множество антисептических средств. Однако, их регулярное использование снижает их заявленную эффективность по причине развития антибиотикорезистентности отдельных рас условно патогенной микрофлоры [5]. При этом, в настоящее время остается весьма актуальной проблема совершенствования, существующих лечебно-профилактических технологий, с целью адаптации к конкретным производственно-технологическим условиям отдельных специализированных молочных комплексов [6]. В связи с этим, посчитали актуальным изучить динамики

заживления гнойно-некротических язвенных поражений тканей пальцев у коров при лечебно-профилактических обработках копытными дезинфектантами, что и послужило основополагающей целью исследований.

Материалы и методы исследования. Научно - прикладные исследования по выбранной проблематике проводили в научно-образовательном производственном центре «Учхоз «Знаменское» на коровах дойного стада, имеющих в тканях дистальной части конечностей гнойно-некротические язвенные дефекты различной локализации. Первоначально выполняли плановую ортопедическую диспансеризацию и выявление больных животных. После чего, из числа выявленных больных коров сформировали две подопытные группы животных-аналогов по 10 голов в каждой. В первой контрольной группе коров, диагностированные ранее гнойно-некротические язвенные дефекты тканей дистальной части конечностей, с лечебно-профилактической целью подвергали орошениям водного раствора концентрата копытного дезинфектанта «Кемистэп», а во второй подопытной группе – орошениям дегтярно - березовой эмульсией вышеуказанного концентрата копытного дезинфектанта. В процессе лечебно-профилактических обработок для объективной оценки динамики заживления гнойно-некротических язвенных поражений тканей пальцев у коров провели мониторинг сокращения их площади применив планиметрические методики. Для этого изготавливали целлофаногаммы, контуры целлофаногамм переносили на миллиметровую бумагу и получали площади язвенных дефектов S_0 и S_n , а также рассчитывали ΔS - среднесуточное сокращение размеров очагов гнойно-некротических язвенных поражений тканей дистальной части конечностей у подопытных животных с первоначальных исход-

ных параметров, выраженное в абсолютных величинах mm^2 ; Y_t – процентное сокращение размеров очагов гнойно-некротических язвенных поражений тканей дистальной части конечностей у подопытных животных относительно первоначальных (исходных), выраженное в относительных величинах %; I_v – индекса эпителизации, обрабатываемых соответствующим образом очагов гнойно-некротических язвенных поражений тканей пальцев у коров. Вышеуказанные планиметрические показатели, полученные в контрольной и подопытной группах, в дальнейшем сравнивали между собой и формулировали соответствующие выводы.

Результаты исследования. Результаты лечебно-профилактических орошений гнойно-некротических язвенных поражений тканей пальцев у коров водным раствором концентрата копытного дезинфектанта «Кемистэп», представленные в таблице 1, свидетельствовали, что трехкратная обработка приводила к уменьшению размеров дефектов относительно исходных границ на $71,84 \pm 3,36 mm^2$ или на 31,16% до значений равных $158,70 \pm 8,42 mm^2$. Дальнейшие лечебно-профилактические обработки язвенных очагов поражений в тканях дистальной части конечностей у коров контрольной группы позволили к 7 - м суткам курации сократить размеры очагов поражений с первоначальных на $86,26 \pm 4,42 mm^2$ до показателя равного $144,28 \pm 5,54 mm^2$. При этом отмечали, что площадь, обрабатываемых очагов гнойно-некротических язвенных поражений тканей пальцев у коров водным раствором концентрата копытного дезинфектанта «Кемистэп», к 7 - м суткам курации была меньше на 37,41%, а за период с 3-х по 7-е сутки лечебно-профилактических мероприятий дополнительно сокращалась на 9,08%.

Таблица 1 – Динамика заживления гнойно-некротических язвенных поражений тканей пальцев у коров при лечебно-профилактических обработках копытными дезинфектантами

Сроки учета	$S_0 mm^2$	$S_n mm^2$	$\Delta S mm^2$	$Y_t \%$	I_v
Контрольная группа (n=10)					
До лечения	$230,54 \pm 13,42$				
На 3-и сутки	$230,54 \pm 13,42$	$158,70 \pm 8,42$	$15,8 \pm 5,44$	$36,16 \pm 3,24$	
На 7-е сутки	$158,70 \pm 8,42$	$44,28 \pm 5,54$	$1,42 \pm 0,60$	$6,25 \pm 2,20$	$24,91 \pm 3,09$
На 10-е сутки	$144,28 \pm 5,54$	$90,93 \pm 6,27$	$5,86 \pm 1,44$	$23,14 \pm 3,15$	$-16,89 \pm 1,11$
На 14-е сутки	$90,93 \pm 6,27$	$76,40 \pm 7,50$	$1,35 \pm 0,45$	$6,30 \pm 2,70$	$16,84 \pm 1,26$
На 21-е сутки	$76,70 \pm 8,72$	$50,18 \pm 8,72$	$2,48 \pm 0,92$	$11,37 \pm 1,53$	$-5,07 \pm 1,03$
Подопытная группа (n=10)					
До лечения	$236,70 \pm 11,56$				
На 3-и сутки	$236,70 \pm 11,56$	$141,50 \pm 7,70^*$	$22,42 \pm 3,08^*$	$40,21 \pm 4,80$	
На 7-е сутки	$*141,50 \pm 7,70$	$132,20 \pm 6,52^*$	$1,00 \pm 0,04^*$	$3,92 \pm 1,28^*$	$36,29 \pm 2,31^*$
На 10-е сутки	$*132,20 \pm 6,52$	$80,20 \pm 4,40^*$	$6,48 \pm 1,62$	$21,96 \pm 2,84$	$-18,04 \pm 1,08^*$
На 14-е сутки	$*80,20 \pm 4,40$	$61,50 \pm 6,30^*$	$2,17 \pm 1,30^*$	$7,90 \pm 1,60^*$	$14,06 \pm 1,04^*$
На 21-е сутки	$61,50 \pm 6,30^*$	$49,30 \pm 4,76$	$1,17 \pm 0,40^*$	$5,15 \pm 2,69^*$	$2,75 \pm 0,75^*$

$p \leq 0,05$ в сравнении с контрольной группой

На 10-е сутки курации регистрировали, что размеры обрабатываемых очагов поражений составляли в среднем по группе $90,93 \pm 6,27 \text{ мм}^2$, т.е. были меньше чем до начала орошений на $139,61 \pm 13,35 \text{ мм}^2$ или на 60,55%. Кроме этого отмечали, что площадь обрабатываемых гнойно-некротических язвенных дефектов тканей пальцев у коров контрольной группы на 10 -е сутки курации была меньше чем на 3 -и и на 7 - е сутки наблюдений на 42,70% и на 36,97% соответственно. К 14 - м суткам курации и соответствующих лечебно-профилактических обработок выявляли площадь язвенных дефектов равную $76,40 \pm 7,50 \text{ мм}^2$, а к 21 -м суткам – $50,18 \pm 8,72 \text{ мм}^2$. В сравнении с первоначально полученными размерами гнойно-некротических язвенных дефектов тканей пальцев, у коров контрольной группы определяли, что регулярное орошение очагов поражений водным раствором апробируемого копытного дезинфектанта приводило к сокращению их границ к 14 - м суткам на $154,14 \pm 10,16 \text{ мм}^2$ или на 66,86%, а к 21 -м суткам на $180,36 \pm 14,64 \text{ мм}^2$ или на 78,23%, соответственно. При этом выявляли, что к 14 - м суткам обработок площадь язвенных дефектов дополнительно сокращалась на 15,97% относительно результатов ее учета ранее на 10 - е сутки курации, а также была меньше чем на 3-и и на 7-е сутки на 51,86% и на 47,05%. В момент завершения лечебно-профилактических орошений водного раствора испытуемого концентрата копытного дезинфектанта на очаги гнойно-некротических язвенных поражений тканей пальцев, у коров контрольной группы их размеры были меньше чем на 14-е сутки курации на 34,32%, а также меньше чем ранее на 10-е, на 7-е и на 3-и сутки орошений на 44,81%, на 65,22% и на 68,38%, соответственно.

Аналогичная тенденция прослеживалась при лечебно-профилактических обработках очагов гнойно-некротических язвенных поражений дегтярно - березовой эмульсией концентрата копытного дезинфектанта «Кемистэп», а именно за первые трое суток орошений их площадь снижалась до $141,50 \pm 7,70 \text{ мм}^2$, т.е. на $95,20 \pm 4,56 \text{ мм}^2$ или на 40,22%. В дальнейшем, на 7 -е сутки курации, выявляли площадь язвенных дефектов равную $132,20 \pm 6,52 \text{ мм}^2$, которая была меньше чем на 3-и сутки наблюдений на 6,43%, а также меньше первоначальных размеров до соответствующих лечебно-профилактических обработок на $104,50 \pm 5,30 \text{ мм}^2$ или на 44,15%. К 10-м суткам регулярных лечебно-профилактических обработок гнойно-некротических язвенных дефектов дегтярно - березовой эмульсией копытного дезинфектанта устанавливали, что размеры очагов поражений снижались с первоначальных (исходных) на $156,50 \pm 9,65 \text{ мм}^2$ или на 66,11% и равнялась в среднем по группе подопытных животных $80,20 \pm 4,40 \text{ мм}^2$. Кроме этого, орошение дегтярно - березовой эмульсией копытного дезинфектанта «Кемистэп» в течении 10 суток приводили к со-

кращению площади, обрабатываемых гнойно-некротических язвенных дефектов, относительно предыдущих результатов учета на 3-и сутки курации на 43,32%, на 7-е сутки курации на 39,33%. Через две недели соответствующих лечебно-профилактических обработок у животных подопытной группы площадь гнойно-некротических язвенных дефектов тканей пальцев уменьшалась на $175,20 \pm 8,10 \text{ мм}^2$ с исходных размеров равных $236,70 \pm 11,56 \text{ мм}^2$ до границ $61,20 \pm 6,30 \text{ мм}^2$, т.е. на 74,02%. При этом, размеры язвенных дефектов, подвергнутых орошениям дегтярно - березовой эмульсией копытного дезинфектанта на 14-е сутки курации была меньше чем на 3-и, 7-е и на 10-е сутки курации на 56,54%, на 50,75%, на 18,83%, соответственно. В момент завершения соответствующих лечебно-профилактических обработок у коров подопытной группы площадь язвенных очагов поражений тканей дистальной части конечностей гнойно-некротического характера течения составляла $49,30 \pm 4,76 \text{ мм}^2$, т.е. была меньше первоначальных размеров на 79,17% или на $187,40 \pm 4,10 \text{ мм}^2$. Кроме этого, в сравнении с результатами измерений на предыдущих сроках курации, на 21 - е сутки площадь обрабатываемых язвенных поражений была меньше чем на 3-и сутки на 65,16%, на 7-е сутки на 62,71%, на 10-е сутки 38,53%, на 14-е сутки на 19,84%.

Дальнейшая сравнительная оценка размеров площади очагов гнойно – некротической язвенной патологии в тканях пальцев у коров при лечебно-профилактических орошениях водным и дегтярно - березовым растворами апробируемого копытного дезинфектанта показало, что применение дегтярно - березовой эмульсии позволяло через трое суток обработок снижать их планиметрические параметры больше на 10,84%. Данная тенденция сохранялась на 7-е, на 10-е, на 14-е и на 21-е сутки курации, а именно площадь язвенных дефектов при использовании дегтярно - березовой эмульсии была меньше на 8,37%, на 11,80%, на 19,50%, на 1,75%, чем при аналогичном использовании водного раствора копытного дезинфектанта «Кемистэп».

Определение среднесуточной динамики сокращения площади обрабатываемых очагов гнойно-некротических язвенных поражений тканей пальцев у коров позволило установить, что лечебно-профилактические обработки водным раствором копытного дезинфектанта «Кемистэп» за первые трое суток сокращали размеры дефектов на $15,80 \pm 3,44 \text{ мм}^2$, за 7 суток на $1,42 \pm 0,60 \text{ мм}^2$, за 10 суток $5,86 \pm 1,14 \text{ мм}^2$, за 14 суток $1,35 \pm 0,45 \text{ мм}^2$ а за весь период выполнения соответствующих ветеринарных манипуляций среднесуточная динамика сокращения площади составляла $2,48 \pm 0,92 \text{ мм}^2$. Таким образом, максимальная среднесуточная динамика сокращения обрабатываемых гнойно-некротических язвенных дефектов тканей пальцев у коров водным раствором копытного дезинфек-

танта наблюдалась в первые трое суток лечебно-профилактических орошений. Так она превышала аналогичные планиметрические показатели на 7-е сутки на 91,01%, на 10 -е сутки на 62,91%, на 14-е сутки на 91,45%, на 21 - е сутки на 84,30%. При этом среднесуточная динамика сокращения очагов гнойно-некротических поражений тканей пальцев за период орошений с 3-х по 7-е сутки снижалась на 91,01%, но в дальнейшем за период с 7-х по 10-е сутки возрастала в 4,05 раза. В дальнейшем, она за период лечебно-профилактических обработок с 10-х по 14-е сутки снова уменьшалась на 76,56%, а с 14-х по 21 -е сутки увеличивалась на 83,70%.

У коров при лечебно-профилактических обработках тканей пальцев с гнойно-некротическими язвенными поражениями дегтярно - березовой эмульсией среднесуточная динамика сокращения их размеров за трое суток составила $22,42 \pm 3,08$ мм², за 7 суток - $1,00 \pm 0,04$ мм², за 10 суток - $6,48 \pm 1,62$ мм², за 14 суток - $2,17 \pm 1,30$ мм², за 21 сутки - $1,17 \pm 0,40$ мм². В сравнительном аспекте, с 3-х по 7-е сутки лечебно-профилактических обработок среднесуточная динамика уменьшения площади язвенных очагов снижалась на 95,54%, а с 7-х по 10-е сутки резко увеличивалась в 6,48 раза. При этом, в дальнейшем данная динамика имела последовательную тенденцию снижения и за период с 10-х по 14-е сутки замедлялась на 66,51%, а за период с 14-х по 21-е сутки дополнительно уменьшалась на 46,08%. В тоже время, за первые трое суток орошений поверхности гнойно-некротических язвенных поражений тканей пальцев у коров дегтярно - березовой эмульсией копытного дезинфектанта, среднесуточное сокращение их размеров превышало аналогичные планиметрические показатели за 7 суток аналогичных регулярных лечебно-профилактических обработок на 95,54%, за 10 суток на 71,09%, за 14 суток на 90,32%, 21 сутки на 94,78%. В сравнительном аспекте с аналогичными показателями у коров, подвергнутых лечебно-профилактическим обработкам водным раствором копытного дезинфектанта выявляли, что при его использовании среднесуточная динамика сокращения обрабатываемых очагов гнойно-некротических язвенных поражений тканей пальцев на 3-е, 10-е и на 14-е сутки была меньше, чем при использовании дегтярно - березовой эмульсии, а на 7-е и на 21-е сутки наоборот больше на 29,53%, 9,57%, на 37,78%, на 42,00% и на 86,32%, соответственно.

Данная динамика оказывала влияние на скорость сокращения площади обрабатываемых язвенных дефектов в процентном соотношении к первичным (исходным) размерам. Так у коров контрольной группы относительная скорость сокращения площади очагов гнойно-некротических язвенных поражений тканей дистальной части конечностей при лечебно-профилактических обработках водным раствором концентрата копытного дезинфектанта «Кемистэп» на 3-и и на 14-е сутки

курации была меньше чем при аналогичных обработках дегтярно - березовой эмульсией у коров от подопытной группы, а на 7-е, на 10-е и 21-е сутки курации наоборот больше на $9,05 \pm 1,56\%$ и на $1,60 \pm 0,92\%$, а также на $2,33 \pm 1,56\%$, на $1,18 \pm 1,00\%$ и на $6,22 \pm 1,16\%$, соответственно. При этом, в контрольной группе коров при орошениях очагов гнойно-некротических поражений тканей дистальной части конечностей водным раствором копытного дезинфектанта скорость сокращения их площади в процентном соотношении к исходным первоначальным размерам за период с 3-х по 7-е сутки курации снижалась на $24,91 \pm 1,04\%$, однако уже за период с 7-х по 10-е сутки увеличивалась на $16,29 \pm 0,96\%$. В то же время, она за период обработок с 10-х по 14-е сутки курации снова снижалась на $16,84 \pm 0,46\%$, но к 21-м суткам в последующем увеличивалась на $5,07 \pm 1,17\%$. У коров подопытной группы при использовании в лечебно-профилактических обработках очагов гнойно-некротических язвенных поражений тканей пальцев дегтярно - березовой эмульсией копытного дезинфектанта выявляли, что скорость сокращения их площади в процентном соотношении за период с 3-х по 7-е сутки курации замедлялась на $36,92 \pm 3,50\%$, но за период с 7-х по 10-е сутки возрастала на $18,04 \pm 1,52\%$. Однако, в дальнейшем планиметрическая процентная скорость сокращения язвенных дефектов при орошениях дегтярно - березовой эмульсией копытного дезинфектанта имела тенденцию к замедлению и за период наблюдений с 10-х по 14-е сутки снижалась на $14,06 \pm 1,24\%$, а за период с 14-х по 21-е сутки дополнительно уменьшалась на $2,75 \pm 1,15\%$.

При этом, в двух подопытных группах животных максимальная относительная скорость сокращения обрабатываемых язвенных дефектов наблюдалась в первые трое суток лечебно-профилактических обработок как водным раствором концентрата копытного дезинфектанта «Кемистэп», так и его дегтярно - березовой эмульсией. Так при использовании с целью лечебно-профилактических обработок водного раствора концентрата копытного дезинфектанта за первые трое суток скорость сокращения площади очагов гнойно-некротических язвенных поражений тканей пальцев была выше чем за 7 суток на $24,91 \pm 1,04\%$, чем за 10 суток на $8,06 \pm 0,10\%$, чем за 14 суток на $24,86 \pm 1,54\%$, чем за 21 сутки на $19,85 \pm 1,70\%$. В то же время при использовании в аналогичных целях обработок дегтярно - березовой эмульсией скорость сокращения площади язвенных дефектов за первые трое суток орошений превышала аналогичные цифровые показатели за неделю регулярных аппликаций на $36,29 \pm 3,52\%$, за 10 дней на $18,25 \pm 1,96\%$, за две недели на $32,31 \pm 3,20\%$, за три недели на $35,06 \pm 2,11\%$, соответственно.

Расчет индексов эпителизации очагов гнойно-некротических язвенных поражений тканей паль-

цев у коров при лечебно-профилактических обработках водным раствором концентрата копытного дезинфектанта «Кемистэп» показал, что он к 7-м суткам курации он равнялся $24,91 \pm 3,09$ и был выше чем на 10-е, на 14-е и на 21-е сутки курации на 48,00%, на 47,92% и в 4,91 раза. При этом, как показали дальнейшие планиметрические расчеты, к 10-м суткам курации индекс эпителизации обрабатываемых язвенных дефектов водным раствором апробируемого дезинфектанта снижалась на $41,74 \pm 1,96$, а к 14-м суткам последовательно увеличивалась на $33,73 \pm 1,17$, но к 21-м суткам снова уменьшался на $21,91 \pm 1,24$. Так на 10-е сутки курации он составляет $16,89 \pm 1,11$ на 14-е сутки – $16,84 \pm 1,26$, а на 21-е сутки – $5,07 \pm 1,03$. У коров подопытной группы при лечебно-профилактических обработках язвенных дефектов тканей дистальной части конечностей дегтярно - березовой эмульсией копытного дезинфектанта индекс эпителизации за первую неделю регулярных орошений составил $36,29 \pm 2,31$. В дальнейшем, к 10-м суткам он снижался на $54,33 \pm 3,37$ и составлял $18,04 \pm 1,08$. В то же время, к 14-м суткам наблюдений индекс эпителизации обрабатываемых очагов гнойно-некротических язвенных поражений увеличивался на $32,10 \pm 2,10$, но к 21-м суткам снижался на $11,31 \pm 1,79$. Таким образом в двух подопытных группах животных применение копытного дезинфектанта «Кемистэп» как в форме водного раствора, так и в форме дегтярно - березовой эмульсии в лечебно-профилактических целях, позволяло достигать максимальной эпителизации очагов гнойно-некротических язвенных дефектов уже к 7-м суткам курации. Так индекс эпителизации язвенных дефектов при обработках дегтярно - березовой эмульсией на 7-е сутки регулярных лечебно-профилактических орошений был выше чем на 10-е сутки в 2,02 раза, чем на 14-е сутки в 2,60 раза, чем на 21-е сутки в 3,19 раз. Кроме этого, отмечали, что применение в лечебно-профилактических целях орошений дегтярно - березовой эмульсией копытного дезинфектанта на 7-е и на 10-е сутки курации способствовали большему индексу эпителизации, чем аналогичное

применение орошение водного раствора копытного дезинфектанта на 45,68% и на 6,80%, соответственно. В тоже время, на завершающем этапе лечебно-профилактических обработок отмечалась обратная тенденция, свидетельствующая что на фоне орошении очагов гнойно-некротических язвенных дефектов тканей пальцев водным раствором копытного дезинфектанта индекс их эпителизации превышал аналогичные цифровые показатели, полученные при орошении дегтярно - березовой эмульсией на 14-е и на 21-е утки курации на 19,72% и на 84,36%, соответственно.

Таким образом, проведенные исследования по изучению динамик заживления гнойно-некротических язвенных поражений тканей пальцев у коров при лечебно-профилактических обработках апробируемыми водными и дегтярно - березовыми растворами апробируемого копытного дезинфектанта позволили сделать следующие **выводы**:

1. При лечебно-профилактических обработках с использованием дегтярно - березовой эмульсии копытного дезинфектанта площадь язвенных дефектов в тканях пальцев на 3-е, на 7-е, на 10-е на 14-е и на 21-е сутки была меньше, чем при аналогичных обработках водным раствором дезинфектанта на 10,84%, на 8,37% на 4,80%, на 19,50% и на 1,75%, соответственно.

2. Пик абсолютной среднесуточной скорости заживления гнойно-некротических язвенных дефектов тканей пальцев у коров регистрировался после трех кратных регулярных лечебно-профилактических обработок дегтярно - березовой эмульсией копытного дезинфектанта, которая превышала аналогичную скорость заживления в первые трое суток при обработках водным раствором дезинфектанта на 29,53%.

3. Максимальный индекс эпителизации гнойно-некротических язвенных дефектов тканей пальцев у коров зарегистрированный на 3-и сутки лечебно-профилактических обработок при использовании дегтярно - березовой эмульсии был выше на 45,68% чем при использовании водного раствора копытного дезинфектанта.

Список использованных источников

1. Симонов Ю.И. О гнойно-некротических поражениях копытцев коров // Агроконсультант. – 2012. - №1(2012). – С. 8-13.
2. Гнойно-гнилостные и гнойно-некротические поражения тканей пальцев у коров в условиях фермерских хозяйств, коррекция / А.Н. Елисеев, С.М. Коломийцев, В.А. Толкачев и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. - №7. – С. 157-162.
3. Лечение гнойно-некротических поражений копытцев у коров раствором хлорофиллипта / Ф.Н. Чеходарида, А.А. Константиновский, В. Брюхно, С. Калицев // Вестник ветеринарии. – 2003. - №2(26). – С.39-44.
4. Кылынч Х.О. Сравнительная оценка схем профилактики гнойно-некротических поражений пальцев у коров // Молодежные разработки и инновации в решении приоритетных задач АПК: материалы Международной научной конференции студентов, аспирантов и учащейся молодежи, профессора И.Н. Никитина, Казань, 28-29 марта 2024 года. – Казань: Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана, 2024. – С. 100-102.

5. Толкачев В.А., Анденко В.И. Результаты разработки и апробаций лечебно-профилактических препаратов против гнойно-некротических поражений тканей пальцев у коров // Роль аграрной науки в устойчивом развитии АПК: материалы III Международной научно-практической конференции, посвященной 72-летию Курской ГСХА, Курск, 15 мая 2023 года. Том Часть 1. – Курск: Изд-во Курского ГАУ, 2023. – С. 202-208.

6. Максимович В. Гнойно-некротическое поражение конечностей у крупного рогатого скота: этиология и профилактика // Ветеринарное дело. – 2022. - №7. – С.10-18.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Simonov Yu.I. O gnojno-nekroticheskix porazheniyax kopy'tecz korov // Agrokonsul'tant. – 2012. - №1(2012). – S. 8-13.

2. Gnojno-gnilostny`e i gnojno-nekroticheskie porazheniya tkanej pal`cev u korov v usloviyax fermerskix xozyajstv, korrekciya / A.N. Eliseev, S.M. Kolomijcev, V.A. Tolkachev i dr. // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2015. - №7. – S. 157-162.

3. Lechenie gnojno-nekroticheskix porazhenij kopy'tecz u korov rastvorom xlorofillipta / F.N. Chexodaridi, A.A. Konstantinovskij, V. Bryuxno, S. Kalicev // Vestnik veterinarii. – 2003. - №2(26). – S.39-44.

4. Ky`ly`nch X.O. Sravnitel'naya ocenka sxem profilaktiki gnojno-nekroticheskix porazhenij pal`cev u korov // Molodezhny`e razrabotki i innovacii v reshenii prioritety`x zadach APK: materialy` Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii studentov, aspirantov i uchashhejsya molodezhi, professora I.N. Nikitina, Kazan`, 28-29 marta 2024 goda. – Kazan`: Kazanskaya gosudarstvennaya akademiya veterinarnoj mediciny` im. N.E. Bauman, 2024. – S. 100-102.

5. Tolkachev V.A., Andenko V.I. Rezul'taty` razrabotki i aprobacij lechebno-profilakticheskix preparatov protiv gnojno-nekroticheskix porazhenij tkanej pal`cev u korov // Rol` agrarnoj nauki v ustojchivom razviti` APK: materialy` III Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashhennoj 72-letiyu Kurskoj GSXA, Kursk, 15 maya 2023 goda. Tom Chast` 1. – Kursk: Izd-vo Kurskogo GAU, 2023. – S. 202-208.

6. Maksimovich V. Gnojno-nekroticheskoe porazhenie konechnostej u krupnogo rogatogo skota: e`tiologiya i profilaktika // Veterinarnoe delo. – 2022. - №7. – S.10-18.

УДК 619:616-091.8

ГИСТОСТРУКТУРА НЕКОТОРЫХ ОРГАНОВ БЕЛЫХ МЫШЕЙ ПРИ БИОМОДЕЛИРОВАНИИ ГАФФСКОЙ БОЛЕЗНИ

КОЗЛОВА С.В.,

кандидат биологических наук, доцент, доцент института биотехнологии и ветеринарной медицины
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»; e-mail: ksv-t2008@mail.ru.

ДРУЗЬ Е.А.,

заведующий отделом диагностики и ихтиопатологии ГАУ «Тюменская областная ветеринарная лабора-
тория»; e-mail: tyumovl@obl72.ru.

ШМАКОВА Я.А.,

ветеринарный врач, ветеринарная клиника «Умка»; e-mail: ksv-t2008@mail.ru.

Реферат. Цель научного исследования - изучение гистоструктуры внутренних органов белых мышей при постановке биопробы на исключение гаффской болезни. Материал для исследования был получен в ходе выполнения ежеквартального исследования на АТМП рыбы озер Тюменской области. При постановке биопробы были сформированы две опытные группы белых мышей. Первая группа мышей получала корм, приготовленный из карасей, выловленных из озера Андреевское, вторая группа - получала корм из карасей, выловленных из озера Ишменевское. Продолжительность биопробы составила 17 суток. Проводились клинические и патологоанатомические исследования согласно общепринятым методикам. Более интенсивно клинически патологический процесс проявляется у всех животных второй опытной группы. Только во второй группе летальность 100%. В то же время выраженность структурных изменений в печени, почках, селезенке, желудке ярче у животных первой группы. Клиническая картина и 100% гибель животных получавших рыбу из озера Ишменевское указывает на острое течение интоксикации. В структуре печени мышей второй группы, в отличие от первой, некротические изменения выявлены у меньшего в 2,5 раза числа животных. Также у меньшего в 2 раза числа животных установлены некротические изменения в клубочках и канальцах почек, при этом в селезенке мышей отсутствуют ярко выраженные признаки нарушения структуры органа. Однако установлено, что у всех животных получавших рыбу из Ишменевского озера структура слизистой оболочки желудка некротизирована. Для гаффской болезни у мышей, получавших рыбу, выловленную из озера Андреевское характерно подострое течение, которое сопровождается медленным формированием характерных клинических признаков и развитием патоморфологических изменений в печени, почках и желудке переходящих в некроз. При этом деструктивные перестройки паренхимы селезенки указывают на нарушение ее функциональной активности.

Ключевые слова: гаффская болезнь, интоксикация, биопроба, гистоструктура.

HISTOSTRUCTURE OF SOME ORGANS OF WHITE MICE IN BIOMODELLING OF HAFF DISEASE

KOZLOVA S.V.,

candidate biological sciences, docent, docent department of Institute of biotechnology and veterinary medicine
FSBEI of HE Northern Trans-Ural State Agricultural University; e-mail: ksv-t2008@mail.ru.

DRUZ E.A.,

head of the department of diagnostics and ichthyopathology Tyumen Regional Veterinary Laboratory;
e-mail: tyumovl@obl72.ru

SHMAKOVA Y.A.,

veterinarian of Veterinary clinic «Umka»; e-mail: ksv-t2008@mail.ru.

Essay. The aim of the scientific study is to investigate the histostructure of internal organs of white mice when setting up a bioassay to exclude Haff disease. The material for the study was obtained during the quarterly study of ATMP fish from lakes in the Tyumen region. When setting up the bioassay, two experimental groups of white mice were formed. The first group of mice received food prepared from crucian carp caught from Lake Andreyevskoye, the second group received food from crucian carp caught from Lake Ishmenevskoye. The duration of the bioassay was 17 days. Clinical and pathological studies were carried out according to generally accepted methods. More intensely clinically pathological process manifests itself in all animals of the second ex-

perimental group. Only in the second group mortality is 100%. At the same time, the severity of structural changes in the liver, kidneys, spleen, stomach is brighter in animals of the first group. The clinical picture and 100% mortality of animals fed with fish from Lake Ishmenevskoye indicate an acute course of intoxication. In the liver structure of mice in the second group, in contrast to the first, necrotic changes were detected in 2.5 times fewer animals. Also, necrotic changes in the glomeruli and tubules of the kidneys were found in 2 times fewer animals, while there were no pronounced signs of disruption of the organ structure in the spleen of mice. However, it was found that in all animals fed with fish from Lake Ishmenevskoye, the structure of the gastric mucosa was necrotic. For Gaff disease in mice fed with fish caught from Lake Andreyevskoye, a subacute course is characteristic, which is accompanied by a slow formation of characteristic clinical signs and the development of pathomorphological changes in the liver, kidneys and stomach turning into necrosis. At the same time, destructive restructuring of the spleen parenchyma indicates a violation of its functional activity.

Keywords: haff disease, intoxication, bioassay, histostructure.

Введение. Алиментарно-токсическая пароксизмальная миоглобинурия – заболевание некоторых представителей фауны и человека, случаи которого регистрируются на территориях географически не связанных между собой, в странах расположенных на разных континентах [1, 3, 7, 8].

Первая вспышка гаффской болезни в Тюменской области была зарегистрирована в 2000 г. Случаи болезни фиксировались на протяжении двух лет на территориях побережья озер Среднее Тарманское, Большое Тарманское, Шайтанское и Копанец [2, 10].

В настоящее время, в Тюменской области сохраняется неблагополучие по гаффской болезни нескольких озер. С начала 2009 г. количество озер, содержащих токсин, вызывающий АТПМ, увеличилось. Помимо озер Андреевского и Ишменевского, неблагополучными стали Иземетское и Эйхлыкуль [4, 5, 7].

В области, профилактика алиментарно-токсической пароксизмальной миоглобинурии включает в себя плановый вылов рыбы для клинических и лабораторных исследований, а также санитарно-просветительскую работу среди населения, запрет ловли рыбы из неблагополучных водоемов [4, 5].

Сложность борьбы с заболеванием заключается в том, что ученым пока не удалось установить причину накопления токсина в озерах, идентифицировать его и разработать эффективные способы нейтрализации [3, 4, 5, 6, 7].

В результате ранее проводимых исследований, установлено, что токсин накапливается в воде, но его природа не известна. Тиаминазная, таниновая, арахидоновая теории происхождения токсина не имеют однозначных доказательств.

В Тюменской области и сегодня, группой ученых изучаются вопросы формирования токсина и его нейтрализации [3, 4, 6].

Основой лабораторной диагностики заболевания остается биомоделирование болезни у лабораторных животных. Известны характерные клинические признаки развития патологии у лабораторных животных, но динамика развития и яркость их проявления имеет вариативность. В этой связи изучение патоморфологических изменений в орга-

низме животных получающих токсин не теряет актуальности [4, 5].

Целью научного исследования явилось изучение гистоструктуры внутренних органов белых мышей при постановке биопробы на исключение гаффской болезни.

Материалы и методы исследования. Первый этап научно-исследовательской работы выполнялся в условиях ГАУ «Тюменская областная ветеринарная лаборатория». Согласно МУ 13-5-2/2015 «Методика определения в рыбе токсических веществ, вызывающих алиментарно-токсическую пароксизмальную миоглобинурию (АТПМ) у человека и животных на белых мышах», утвержденных Минсельхозом России от 23.10.2003 г. были сформированы по принципу аналогов три группы мышей по 5 животных. Первой группе мышей скармливались внутренние органы карасей, выловленных из озера Андреевское. Мыши второй группы получали внутренние органы карасей, выловленных из озера Ишменевское. Третья группа мышей – контрольная, получала в корм органы карасей, выловленных из благополучного по гаффской болезни озера. Животные содержались в индивидуальных клетках и подвергались ежедневному клиническому исследованию. Длительность биопробы - 17 дней. По завершению биопробы, животные подвергались вскрытию. При вскрытии животных для гистологических исследований взяты пробы печени, почек, селезенки, желудка. Пробы подвергались формалиновой фиксации.

Второй научно-исследовательский этап проведен в условиях лаборатории патологической анатомии на кафедре анатомии и физиологии ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья. С целью получения гистопрепаратов, фиксированные в формалине пробы проводили согласно стандартной методике. Гистосрезы нарезались толщиной 5 мкм на микротоме «МЗП-01 техном», окрашивались гематоксилин-эозином по общепринятой методике [11]. Для выполнения морфологических исследований описательного характера, и морфометрии, выполнялась микроскопия гистопрепаратов с применением микроскопа Micros, оснащенного цифровой фотокамерой. Полученные цифро-

вые данные подвергались статистической обработке с применением программы Excel.

Результаты исследования. В ходе постановки биопробы у животных опытных групп на 2 сутки регистрируются такие клинические признаки интоксикации как взъерошенность шёрстного покрова, пугливость, снижение двигательной активности и блефароптоз у 100% мышей. Также у мышей 2 группы замечена «поза треугольника». У мышей первой группы характерный признак «поза треугольника» проявляется только на 13 день опыта. Во второй группе гибель животных фиксируется с 5 суток и к завершению биопробы летальность составляет 100%. В первой группе погибла одна мышь на 17 день исследования.

При гистологическом исследовании печени установлено, что развитие АТПМ сопровождается нарушением структуры печени (рисунок 1).

В структуре печени мышей опытных групп установлены признаки, указывающие на застой крови в сосудах, зернистую дистрофию. Жировая

дистрофия выявлена у всех мышей первой группы и только у 40% животных второй группы. Повреждающее воздействие токсина на орган сопровождается также инфильтрацией лейкоцитами, которая проявлена у меньшего на 40% количества животных второй группы. Декомплектация печеночных балок и некроз регистрируется у 100% животных первой группы и только у 40% животных второй группы (рисунок 2).

Патоморфологические изменения под воздействием токсина выявлены и в гистопрепаратах почек.

Замечено, что в почках, как у мышей первой, так и второй групп патологические процессы протекают с поражением канальцев и клубочков в виде зернистой и жировой (мелкокапельная) дистрофий с застоем крови в сосудах. Выявлены некротические процессы в клетках канальцев и в клубочках почек у 80% мышей первой группы и у 40% - второй группы (рисунки 3, 4).

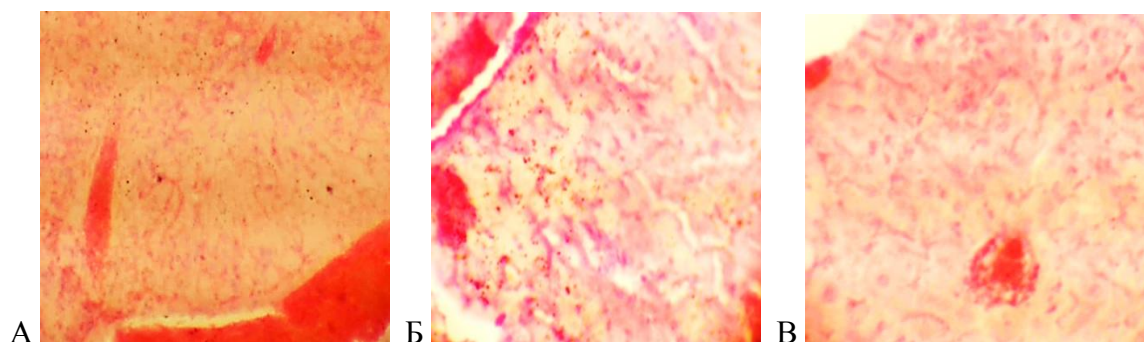


Рисунок 1 (А, Б, В) – Гистологическая картина печени белых мышей, А- контрольной группы, Б – 1 опытной группы (Андреевское озеро), В – 2 опытной группы (Ишменевское озеро). Окраска гематоксин-эозин. Увеличение x100, x200.

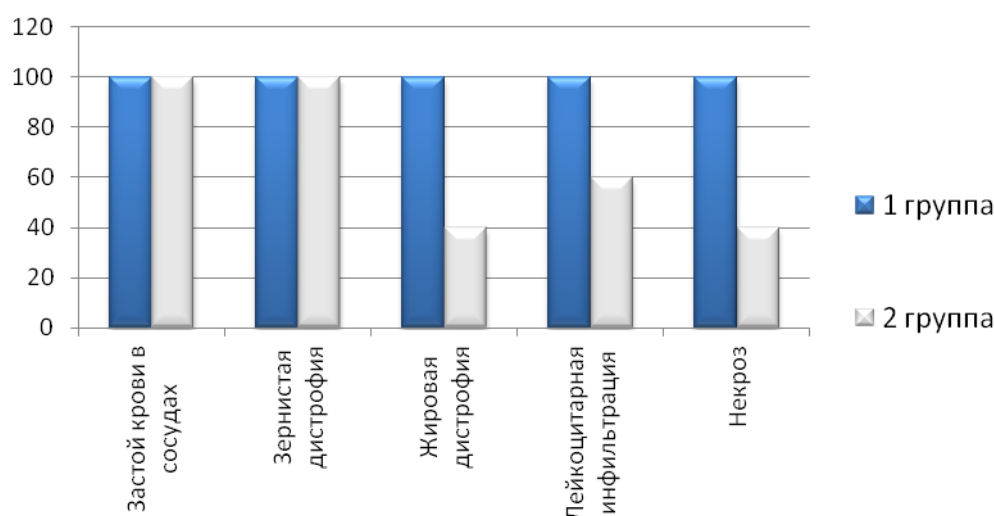


Рисунок 2 – Структура патоморфологических изменений в печени, %

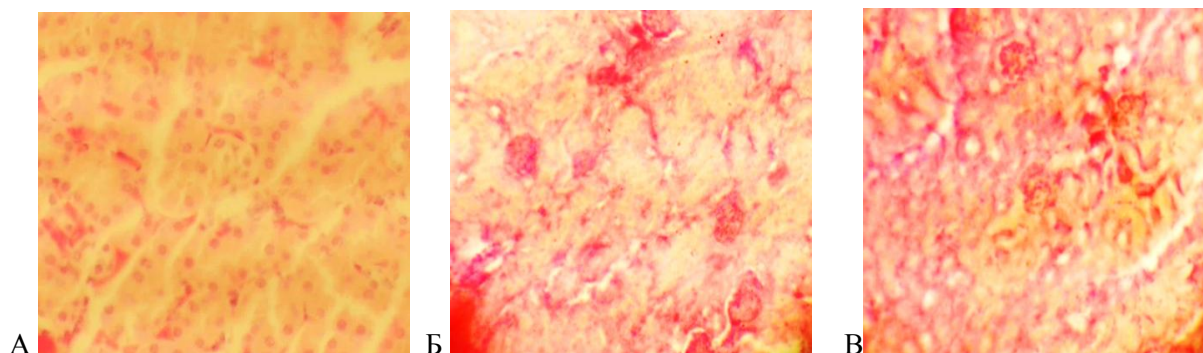


Рисунок 3 (А, Б, В) – Гистологическая картина почек белых мышей, А- контрольной группы, Б – 1 опытной группы (Андреевское озеро), В – 2 опытной группы (Ишменевское озеро). Окраска гематоксилин-эозин. Увеличение $\times 200$.

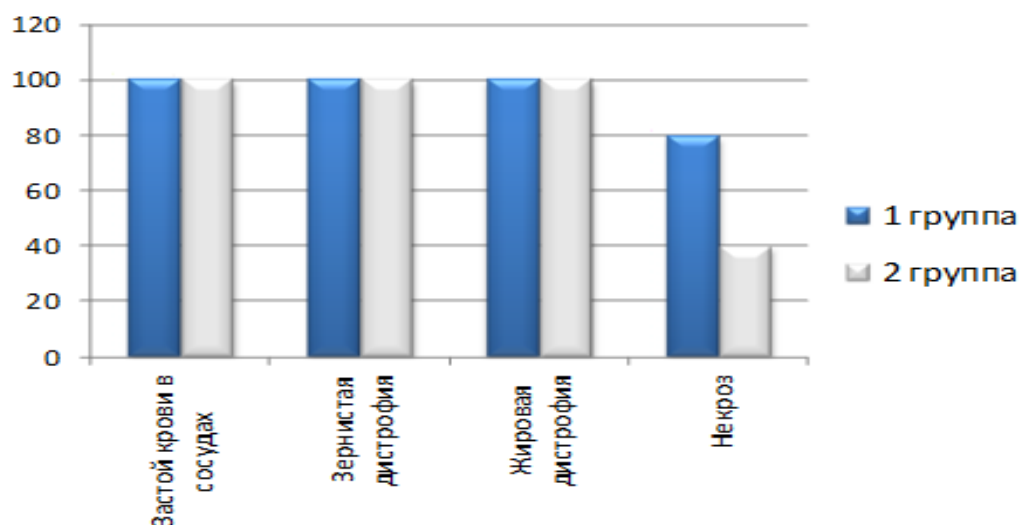


Рисунок 4 – Структура патоморфологических изменений в почках, %

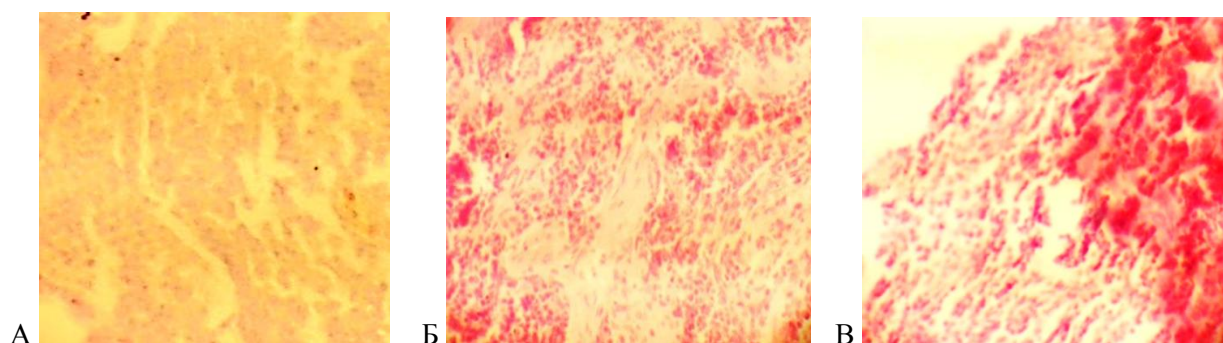


Рисунок 5 (А, Б, В) – Гистологическая картина селезенки белых мышей, А - контрольной группы, Б – 1 опытной группы (Андреевское озеро), В – 2 опытной группы (Ишменевское озеро). Окраска гематоксилин-эозин. Увеличение $\times 200$

При изучении гистоструктуры селезенки мышей опытных групп выявлены такие патоморфологические изменения как застой крови в сосудах, кровоизлияния красной пульпы, увеличение ширины трабекул, размытость контуров лимфатических узелков, увеличение толщины стенок центральной артерии, уменьшение площади белой пульпы (рисунок 5).

Встречаемость патоморфологических изменений в структуре селезенки мышей 1 опытной группы и 2 группы разная (рисунок 6).

В селезенке мышей первой группы контуры лимфоидных узелков размыты и площадь узелков в 1,9 раза меньше, чем в контроле. Замечено уменьшение диаметра центральной артерии за счет увеличения толщины стенок на 13% относительно контрольной группы.

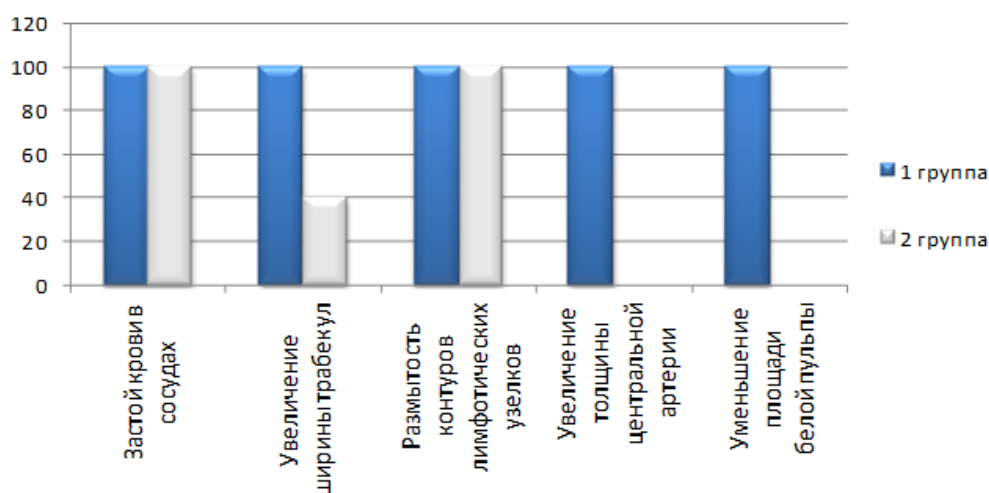


Рисунок 6 – Структура патоморфологических изменений в селезенке, %

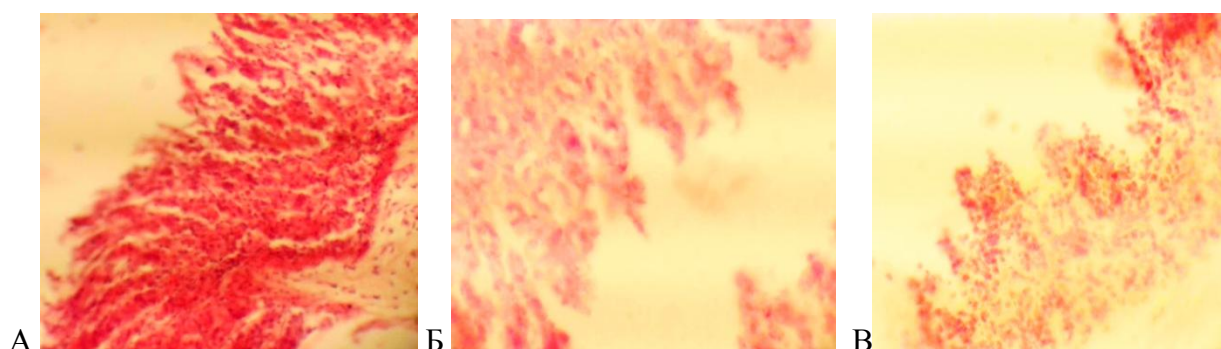


Рисунок 7 (А, Б, В) – Гистологическая картина желудков белых мышей, А - контрольной группы, Б – 1 опытной группы (Андреевское озеро), В – 2 опытной группы (Ишменевское озеро). Окраска гематоксилин-эозин. Увеличение x200.

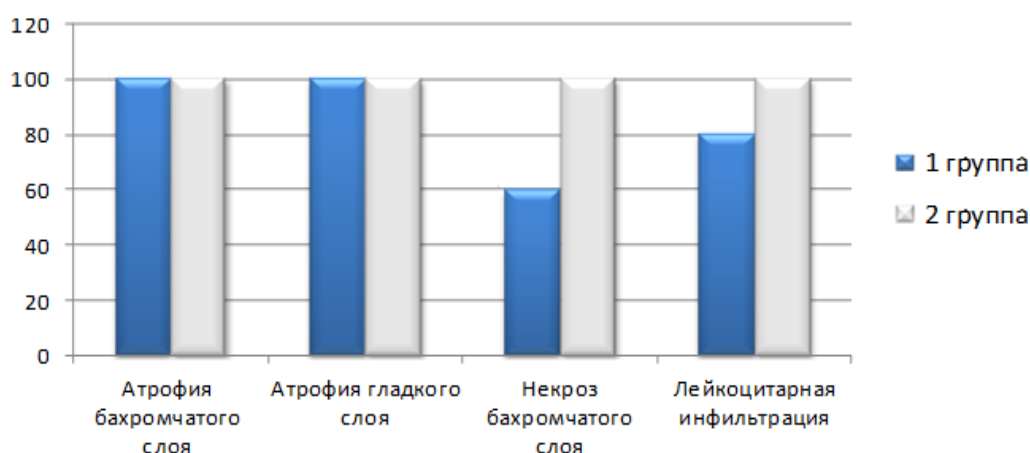


Рисунок 8 – Структура патоморфологических изменений в желудках, %

Структура слизистой оболочки желудка мышей опытных групп под воздействием токсина также изменяется.

Выявлены такие патоморфологические изменения, как атрофия бахромчатого и гладкого слоев

оболочки желудка, некроз и лейкоцитарная инфильтрация (рисунок 7).

Некротические процессы выявлены у меньшего на 40% количества мышей первой группы относительно второй группы. Лейкоцитарная инфильтра-

ция слизистой оболочки наблюдается у животных опытных групп, но в первой группе у меньшего на 20% количества мышей. Длина ворсинок слизистой оболочки желудка мышей первой группы в 1,9 раза меньше длины ворсинок слизистой желудка контрольных животных. Длина ворсинок слизистой желудка мышей второй группы в 2,9 раза меньше длины ворсинок контрольной группы. Ворсинки слизистой желудка мышей второй группы в 1,5 раза короче, чем у мышей первой.

Заключение. В ходе выполнения исследования, получены результаты, указывающие на то, что токсин вызывающий гаффскую болезнь в организме лабораторных животных, при постановке биопробы, вызывает патоморфологические перестройки в таких органах как печень, почки, селезенка, желудок. Полученные данные не противоречат результатам исследований Бурундуковой Т.С. (2005 г.), Прониной С.В. (2010 г., 2012 г.) [2, 8, 9]. Однако замечена вариативность в сочетании и в степени проявления патоморфологических изменений в органах опытных животных. Так 100% гибель только животных получавших рыбу из озера Ишменевское указывает на острое течение интоксикации. При этом некротические изменения в структуре печени мышей данной группы выявлены у меньшего в 2,5 раза числа животных. Также у

меньшего в 2 раза количества животных установлены некротические изменения в клубочках и канальцах почек, при этом в селезенке мышей отсутствуют ярко выраженные признаки нарушения структуры органа. Однако установлено, что у всех животных получавших рыбу из Ишменевского озера структура слизистой оболочки желудка некротизирована.

Для гаффской болезни у мышей, получавших рыбу, выловленную из озера Андреевское характерно подострое течение, которое сопровождается медленным формированием характерных клинических признаков и развитием патоморфологических изменений в печени, почках и желудке переходящих в некроз. При этом деструктивные перестройки паренхимы селезенки указывают на нарушение ее функциональной активности.

Сравнительный анализ полученных патоморфологических изменений в структуре печени, почек, селезенки, желудка белых мышей опытных групп, указывает на то, что концентрация токсина в рыбе, обитающей в Ишменевском озере выше, чем в рыбе, обитающей в озере Андреевское. Следовательно, в отдельно взятом водоеме специфически протекают процессы формирования и накопления токсина.

Список использованных источников

1. Батршина А.Д. Гаффская болезнь: риски для экосистем и здоровья населения в Тюменской области // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения. Сборник материалов LV Студенческой научно-практической конференции. - 2021. - С. 180-183.
2. Бурундукова Т.С. Условия и причины вспышки алиментарно-токсической пароксизмальной миоглобинурии в Тюменской области: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. - Тюмень, 2005. - 103 с.
3. Глазунова Л.А., Мусина А.Р. Особенности клинического проявления Гаффской болезни (обзор литературы) // АПК: инновационные технологии. - 2021. - № 3. - С. 6-13.
4. Особенности биологической пробы при вспышке гаффской болезни в Тюменской области (2019–2021 гг.) / Л.А. Глазунова, В.Н. Шульц, А.А. Юрченко и др. // Вестник КрасГАУ. - 2022. - № 4 (181). - С. 111–119.
5. К вопросу о биологической диагностике Гаффской болезни / Е.А. Друзь, С.В. Козлова, Е.П. Краснолобова, Я.А. Шмакова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - 2022. - № 4 (71). - С. 194-199.
6. Патоморфологические изменения в мышцах карася озера Ишменевское при вспышке гаффской болезни / Е.П. Краснолобова, С.А. Веремева, Л.А. Глазунова, А.А. Юрченко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2022. - № 1. - С. 61–66.
7. Алиментарно-токсическая пароксизмальная миоглобинурия: случай массового заболевания Гаффской болезнью в Тюменской области / А.А. Массёров, И.Л. Чайковская, А.В. Рахманкулов, П.А. Редикольцев // В кн.: Неделя молодежной науки: материалы Всероссийского научного форума с международным участием, посвященного 75-летию победы в Великой Отечественной войне. - 2020. - С. 111-112.
8. Патоморфологические изменения в тканях белых мышей, получавших рыбу из озера Котокельское в период вспышки Гаффской болезни / С.В. Пронина, Н.М. Пронин, Л.Н. Шантанова, А.Г. Мондодоев // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. - 2010. - №3 (73). - С.256-260.
9. Пронина С.В., Пронин Н.М. Микроморфологические изменения в селезенке лабораторных белых мышей при биопробе на токсичность рыб из озера Котокельское (Прибайкалье) // Известия Иркутского ГУ, 2012. - Т.5. - №3. - С. 167-171.
10. Размашкин Д.А., Бабушкин А.А., Митрофанова Т.С. Условия возникновения вспышки алиментарно-токсической пароксизмальной миоглобинурии в Тюменской области // Тезисы докладов 8 съезда Гидробиологического общества. - Калининград, 2001. - Т.2. - С. 166-167.
11. Хонин Г.А., Барашкова С.А., Семченко В.В. Морфологические методы исследования в ветеринарной медицине: учебное пособие. - Омск: Омская областная типография, 2004. - 198 с.

Spisok ispol'zovannyx istochnikov

1. Batrshina A.D. Gaffskaya bolezнь: riski dlya e'kosistem i zdorov'ya naseleniya v Tyumenskoj oblasti // Aktual'ny'e voprosy nauki i xozyajstva: novye vy'zovy i resheniya. Sbornik materialov LV Studencheskoj nauchno-prakticheskoy konferencii. - 2021. - S. 180-183.
2. Burundukova T.S. Usloviya i prichiny vspy'shki alimentarno-toksicheskoy paroksizmal'noj mioglobinurii v Tyumenskoj oblasti: avtoref. diss. ... kand. biol. nauk. - Tyumen', 2005. - 103 s.
3. Glazunova L.A., Musina A.R. Osobennosti klinicheskogo proyavleniya Gaffskoj bolezni (obzor literatury) // APK: innovacionny'e tekhnologii. - 2021. - № 3. - S. 6-13.
4. Osobennosti biologicheskoy proby pri vspy'shke gaffskoj bolezni v Tyumenskoj oblasti (2019–2021 gg.) / L.A. Glazunova, V.N. Shul'cz, A.A. Yurchenko i dr. // Vestnik KrasGAU. - 2022. - № 4 (181). - S. 111–119.
5. K voprosu o biologicheskoy diagnostike Gaffskoj bolezni / E.A. Druz', S.V. Kozlova, E.P. Krasnolobova, Ya.A. Shmakova // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - 2022. - № 4 (71). - S. 194-199.
6. Patomorfologicheskie izmeneniya v my'shczax karasya ozero Ishmenevskoe pri vspy'shke gaffskoj bolezni / E.P. Krasnolobova, S.A. Veremeeva, L.A. Glazunova, A.A. Yurchenko // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2022. - № 1. - S. 61–66.
7. Alimentarno-toksicheskaya paroksizmal'naya mioglobinuriya: sluchaj massovogo zabolevaniya Gaffskoj bolezni v Tyumenskoj oblasti / A.A. Massyrov, I.L. Chajkovskaya, A.V. Raxmankulov, P.A. Redikul'cev // V kn.: Nedelya molodezhnoj nauki: materialy Vserossijskogo nauchnogo foruma s mezhdunarodny'm uchastiem, posvyashhennogo 75-letiyu pobedy v Velikoj Otechestvennoj vojne. - 2020. - S. 111-112.
8. Patomorfologicheskie izmeneniya v tkanyax belyx my'shej, poluchavshix rybu iz ozero Kotokel'skoe v period vspy'shki Gaffskoj bolezni / S.V. Pronina, N.M. Pronin, L.N. Shantanova, A.G. Mondodoev // Byulleten' VSNCz SO RAMN. - 2010. - №3 (73). - S.256-260.
9. Pronina S.V., Pronin N.M. Mikromorfologicheskie izmeneniya v selezenke laboratornyx belyx my'shej pri bioprobe na toksichnost' ryb iz ozero Kotokel'skoe (Pribajkal'e) // Izvestiya Irkutskogo GU, 2012. - T.5. - №3. - S. 167-171.
10. Razmashkin D.A., Babushkin A.A., Mitrofanova T.S. Usloviya vozniknoveniya vspy'shki alimentarno-toksicheskoy paroksizmal'noj mioglobinurii v Tyumenskoj oblasti // Tezisy dokladov 8 s'ezda Gidrobiologicheskogo obshhestva. - Kaliningrad, 2001. - T.2. - S. 166-167.
11. Xonin G.A., Barashkova S.A., Semchenko V.V. Morfologicheskie metody issledovaniya v veterinarnoj medicine: uchebnoe posobie. - Omsk: Omskaya oblastnaya tipografiya, 2004. - 198 s.

УДК 619:616.72-018.36-002:636.4

ВЛИЯНИЕ СУСТАВНОЙ ПАТОЛОГИИ У ПОРОСЯТ НА ОТКОРМЕ В ФОРМЕ ГНОЙНЫХ СИНОВИТОВ НА КЛИНИКО – ЛАБОРАТОРНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ

ТОЛКАЧЁВ В.А.,

кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры хирургии и терапии, Курский ГАУ,
e-mail: tolka4ev.vladimir@yandex.ru, +79508711196.

ЭВЕРСТОВА Е.А.,

кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры хирургии и терапии, Курский ГАУ,
e-mail: elenanaanевна@yandex.ru, +79510708007.

ВАНИНА Н.В.,

кандидат ветеринарных наук, доцент, доцент хирургии и терапии, Курский ГАУ,
e-mail: khirurgiianatomii@mail.ru.

Реферат. В настоящее время до 10% поголовья свиней выбраковывается из-за серьезных проблем, связанных с заболеваниями опорно-двигательного аппарата. Они, как правило, сопровождаются патологической болью, вызывают падение уровня естественной агрессивности животных и ведут к дезадаптации, утрате способности конкурировать за место у кормушки и, как следствие, снижают потребление сухого вещества. Многие проблемы, связанные с профилактикой и лечением суставной патологии у свиней в условиях свиноводческого комплекса, остаются недостаточно изученными и описанными, в частности, отсутствуют объективные сведения о видовой структуре и степени распространённости, а также о влиянии патогенеза отдельных нозологических видов суставной патологии на клинико – лабораторные показатели общепатологического статуса больных животных, требующих незамедлительной фармакокоррекции. В связи с этим, посчитали целесообразным изучить влияние суставной патологии у поросят на откорме в форме гнойных синовитов на клинико – лабораторные показатели. Исследования проводили с января по март 2024 г. на поголовье поросят, содержащихся на участке откорма свиноводческого комплекса, расположенного в Курской области. При этом, первоначально, все откормочное свинопоголовье базового свиноводческого комплекса подвергли клиническому осмотру на предмет диагностирования различных видов суставной патологии. Всего было осмотрено 2120 поросят, из числа которых у 628 голов были выявлены различные виды суставной патологии. В дальнейшем из общего числа больных животных отбирали особей с суставной патологией в форме гнойных синовитов. Поросят с гнойными синовитами подвергли комплексному клиническому обследованию с измерением ректальной температуры тела и подсчетом частоты пульса и дыхания. После чего у больных поросят с соблюдением правил асептики и антисептики отбирали пробы цельной крови для дополнительных лабораторных диагностических исследований. Отобранные пробы доставляли в диагностический отдел производственной ветеринарной лаборатории подведомственной базовому свиноводческому комплексу для анализа на предмет количественного содержания эритроцитов, гемоглобина, тромбоцитов, лейкоцитов, в том числе, базофилов, эозинофилов, нейтрофилов, лимфоцитов и моноцитов в цельной крови, а также на предмет концентрации в сыворотке крови общего белка, альбуминов, глобулинов, аланинаминотрансферазы, аспартатаминотрансферазы, щелочной фосфатазы. При этом, для объективной оценки клинико-лабораторного статуса поросят с суставной патологией в форме гнойных синовитов аналогичные клинические и лабораторно – диагностические исследования выполняли и с клинически здоровым свинопоголовьем, а полученные сведения у больных и здоровых поросят сравнивали между собой, а также с параметрами видоспецифической физиологической нормы. В результате проведенных исследований установили, что в видовой структуре суставной патологии поросят на откорме преобладают гнойные синовиты, которые диагностируют чаще, чем ранения суставов на 7,49%, чаще, чем серозно-фиброзные синовиты на 20,21%, чаще, чем капсулярные флегмоны на 22,60%. При этом патогенез гнойных синовитов в клиническом статусе вызывает увеличение температуры тела, пульса и частоты дыхания на 3,65%; 11,98% и на 28,57%, относительно аналогичных цифровых показателей у клинически здорового свинопоголовья. В то же время, гнойно – резорбтивное течение синовитов у поросят на откорме сопровождалось дефицитом эритроцитов, гемоглобина и тромбоцитов на 6,31%; 7,98%; 5,65%, в сравнении с аналогичными показателями у клинически здоровых поросят, а также лейкоцитозом на 52,25%, за счёт увеличения популяции базофилов и нейтрофилов и снижения популяций лимфоцитов, моноцитов и эозинофилов, соответственно. Одновременно с этим, в биокomпонентном составе сыворотки крови поросят с суставной патологией в форме гнойных синовитов в сравнении с аналогичными показателями у здоровых животных, выявляли, что уровень содержания в сыворотке крови общего белка, глобулинов и ще-

лочной фосфатазы был выше на 14,97%; 43,44% и в 2,44 раза, а альбуминов, аспартатаминотрансферазы и аланинаминотрансферазы - ниже на 66,90%; 34,00% и на 12,84%.

Ключевые слова: поросята, свиньи, откорм, свинокомплекс, артриты, суставы, гнойные синовиты, клинический статус, кровь, сыворотка крови.

INFLUENCE OF JOINT PATHOLOGY IN FATTENING PIGLETS IN THE FORM OF PURULENT SYNOVITIS ON CLINICAL AND LABORATORY INDICATORS

TOLKACHEV V.A.,

Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department of Surgery and Therapy, Kursk State Agrarian University, e-mail: tolka4ev.vladimir@yandex.ru, +79508711196.

EVERSTOVA E.A.,

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Surgery and Therapy, Kursk State Agrarian University, e-mail: elenaananevna@yandex.ru, +79510708007.

VANINA N.V.,

candidate of veterinary sciences, associate professor, associate professor of surgery and therapy, Kursk State Agrarian University, e-mail: khirurgiianatomii@mail.ru.

Essay. Currently, up to 10% of the pig population is culled due to serious problems associated with diseases of the musculoskeletal system. They are usually accompanied by pathological pain, cause a decrease in the level of natural aggressiveness of animals and lead to maladaptation, loss of the ability to compete for a place at the feeder and, as a result, reduce the consumption of dry matter. Many problems associated with the prevention and treatment of joint pathology in pigs in a pig-breeding complex remain insufficiently studied and described, in particular, there is no objective information on the species structure and prevalence, as well as on the influence of the pathogenesis of individual nosological types of joint pathology on clinical and laboratory indicators of the general biological status of sick animals that require immediate pharmacocorrection. In this regard, it was considered appropriate to study the effect of joint pathology in fattening piglets in the form of purulent synovitis on clinical and laboratory indicators. The studies were carried out from January to March 2024 on the livestock of piglets kept in the fattening area of a pig-breeding complex located in the Kursk region. At the same time, initially, the entire fattening pig population of the basic pig-breeding complex was subjected to a clinical examination for the purpose of diagnosing various types of joint pathology. A total of 2,120 piglets were examined, of which 628 were found to have various types of joint pathology. Subsequently, individuals with joint pathology in the form of purulent synovitis were selected from the total number of sick animals. Piglets with purulent synovitis were subjected to a comprehensive clinical examination with measurement of rectal body temperature and counting of pulse and respiratory rates. After that, whole blood samples were taken from sick piglets in compliance with aseptic and antiseptic rules for additional laboratory diagnostic studies. The collected samples were delivered to the diagnostic department of the production veterinary laboratory subordinated to the basic pig-breeding complex for analysis of the quantitative content of erythrocytes, hemoglobin, platelets, leukocytes, including basophils, eosinophils, neutrophils, lymphocytes and monocytes in whole blood, as well as the concentration of total protein, albumins, globulins, alanine aminotransferase, aspartate aminotransferase, alkaline phosphatase in blood serum. At the same time, for an objective assessment of the clinical and laboratory status of piglets with joint pathology in the form of purulent synovitis, similar clinical and laboratory - diagnostic studies were also performed with a clinically healthy pig population, and the information obtained in sick and healthy piglets was compared with each other, as well as with the parameters of the species-specific physiological norm. The conducted studies have established that purulent synovitis prevails in the species structure of joint pathology in fattening piglets, which is diagnosed more often than joint injuries by 7.49%, more often than serious-fibrous synovitis by 20.21%, more often than capsular phlegmon by 22.60%. At the same time, the pathogenesis of purulent synovitis in the clinical status causes an increase in body temperature, pulse and respiratory rate by 3.65%; 11.98% and 28.57%, relative to similar digital indicators in clinically healthy pig population. At the same time, purulent-resorptive course of synovitis in fattening piglets was accompanied by a deficiency of erythrocytes, hemoglobin and platelets by 6.31%; 7.98%; 5.65%, compared with similar indicators in clinically healthy piglets, as well as leukocytosis by 52.25%, due to an increase in the population of basophils and neutrophils and a decrease in the populations of lymphocytes, monocytes and eosinophils, respectively. At the same time, in the biocomponent composition of the blood serum of piglets with joint pathology in the form of purulent synovitis, in comparison with similar indicators in healthy animals, it was revealed that the level of total protein, globulins and alkaline phosphatase in the blood serum was higher by 14.97%; 43.44% and 2.44 times, and albumins, aspartate aminotransferase and alanine aminotransferase - lower by 66.90%; 34.00% and 12.84%.

Keywords: piglets, pigs, fattening, pig complex, arthritis, joints, purulent synovitis, clinical status, blood, blood serum.

Введение. Свиноводство является самой скороспелой отраслью животноводства. Стремление получить как можно больше продукции нередко приводит к снижению естественной резистентности организма свиней, в результате чего они чаще, чем другие виды животных, подвергаются различным заболеваниям [1]. Сегодня до 10% поголовья свиней выбраковывается из-за серьезных проблем, связанных с заболеваниями опорно-двигательного аппарата. Болезни конечностей, как правило, сопровождаются патологической болью, падением уровня естественной агрессивности животных и ведут к дезадаптации, утрате способности конкурировать за место у кормушки и, как следствие, снижению потребления сухого вещества. Это приводит к уменьшению запасов питательных веществ в организме, потере веса, снижению продуктивности, нарушению оплодотворяемости и, в конце концов, к выбраковке. [2]. До определенного времени выбор медикаментозных препаратов при различных патологиях опорно-двигательного аппарата ограничивался использованием новокаина и иногда инъекцией анальгина. В настоящее время многие проблемы, связанные с профилактикой и лечением суставной патологии у свиней в условиях свиноводческого комплекса, остаются недостаточно изученными и описанными, в частности, отсутствуют объективные сведения о видовой структуре и степени распространённости, а также о влиянии патогенеза отдельных нозологических видов суставной патологии на клинико – лабораторные показатели общепатологического статуса больных животных, требующих незамедлительной фармакокоррекции [3]. В связи с этим, посчитали целесообразным изучить влияние суставной патологии у поросят на откорме в форме гнойных синовитов на клинико – лабораторные показатели.

Материалы и методы исследования. Исследования проводили с января по март 2024 г. на поголовье поросят, содержащихся на участке откорма свиноводческого комплекса, расположенного в Курской области. При этом, первоначально все откормочное свинополовье базового свиноводческого комплекса подвергли клиническому осмотру

на предмет диагностирования различных видов суставной патологии. Всего было осмотрено 2120 поросят, из числа которых у 628 голов были выявлены различные виды суставной патологии. В дальнейшем из общего числа больных животных отбирали особей с суставной патологией в форме гнойных синовитов. Поросят с гнойными синовитами подвергли комплексному клиническому обследованию с измерением ректальной температуры тела и подсчетом частоты пульса и дыхания. После чего у больных поросят с соблюдением правил асептики и антисептики отбирали пробы цельной крови для дополнительных лабораторных диагностических исследований. Отобранные пробы доставляли в диагностический отдел производственной ветеринарной лаборатории подведомственной базовому свиноводческому комплексу для анализа на предмет количественного содержания эритроцитов, гемоглобина, тромбоцитов, лейкоцитов, в том числе базофилов, эозинофилов, нейтрофилов, лимфоцитов и моноцитов в цельной крови, а также на предмет концентрации в сыворотке крови общего белка, альбуминов, глобулинов, аланинаминотрансферазы, аспартатаминотрансферазы, щелочной фосфатазы. При этом, для объективной оценки клинико-лабораторного статуса поросят с суставной патологией в форме гнойных синовитов аналогичные клинические и лабораторно – диагностические исследования выполняли и с клинически здоровым свинополовьем; полученные сведения у больных и здоровых поросят сравнивали между собой, а также с параметрами видоспецифической физиологической нормы.

Результаты исследований. Видовую структуру и распространенность суставной патологии у поросят на откорме определяли путём регулярных клинических осмотров поголовья за период с января по март 2024 г. Всего было подвергнуто клиническому осмотру 2120 свиней, поступивших на вышеуказанный участок промышленного свиноводческого комплекса. Из числа осмотренных животных суставную патологию различных нозологических видов, как показано в таблице 1, регистрировали у 628 голов, т.е. у 29,62%.

Таблица 1 – Видовая структура суставной патологии у поросят на откорме

Вид патологии:	Количество больных животных	Частота регистрации от общего числа больных, %
Раны суставов	189	30,09
Серозно-фибринозные синовиты	109	17,36
Гнойные синовиты	236	37,57
Капсулярные флегмоны	94	14,97
Всего больных:	628	100

4.2.1. ПАТОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ, МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, ФАРМАКОЛОГИЯ И ТОКСИКОЛОГИЯ (ветеринарные науки)

Дифференциация видовой нозологической структуры суставной патологии у обследованных поросят показала, что открытые механические повреждения в суставной области диагностировались у 189 голов или у 30,09% заболевших, а капсулярные флегмоны - у 94 голов или у 14,97%. При этом, наиболее распространённой диагностируемой формой суставной патологии у обследованных поросят на откорме базового свиноводческого комплекса являлись синовиты, регистрируемые у 345 голов или у 54,93% заболевших. В сравнительном аспекте синовиты у поросят на откорме диагностировались чаще, чем раны и капсулярные флегмоны на 39,96% и на 24,84%, а раны суставов по своей частоте регистрации преобладали над диффузно-ограниченными гнойными воспалительными патологиями на 15,12%. Дальнейшая дифференциация диагностируемых синовитов у поросят на откорме методом пробной пункции позволила определить, что из 54,93% заболевших гнойное течение отмечалось у 37,57% или 236 голов, а серозно-фибринозное течение - у 17,36% или 109 голов, соответственно.

При этом в сравнительном аспекте выявили, что гнойные синовиты имеют наиболее высокую частоту регистрации, чем все остальные диагностируемые нозологические виды суставной патологии у обследованных поросят на откорме. Так, частота регистрации гнойных синовитов у заболевших животных за отчетный период была выше аналогичных цифровых показателей в отношении открытых механических повреждений тканей суставов на 7,49%; в отношении серозно-фибринозных синовитов - на 20,21%, в отношении капсулярных флегмон - на 22,60%. Таким образом, проведённый клинический осмотр 2120 свиней, содержащихся на участке откорма базового свиноводческого комплекса, позволил установить, что в видовой структуре суставной патологии поросят преобладают гнойные синовиты.

В дальнейшем в соответствии с целью работы посчитали необходимым оценить тяжесть течения гнойных синовитов по объективным цифровым показателям клинического, гематологического и биохимического статусов в сравнении с цифровыми показателями у клинически здоровых поросят - аналогов. Согласно сведениям, представленным в таблице 2, у поросят с гнойными синовитами ректальная температура тела равнялась $40,34 \pm 0,56^{\circ}\text{C}$.

Таким образом, определяли, что гнойный синовит у поросят вызывал гипертермию тела на 3,65% относительно цифровых показателей температуры тела у клинически здоровых животных. Учёт частоты сердечных сокращений у больных животных показал, что она находилась в границах референтных параметров от 60,00 до 90,00 уд/мин и равнялась $76,60 \pm 2,40$ уд/мин, однако, была выше на 11,98%, чем у клинически здоровых животных анализируемого вида. В то же время, выявили, что патогенез гнойных синовитов у поросят способствовал увеличению частоты дыхания на 21,50% относительно верхних границ видоспецифической физиологической нормы и на 28,57%, относительно показателей частоты дыхания у клинически здоровых животных-аналогов, то есть интенсивность дыхания, в среднем, у обследованных больных поросят равнялась $24,30 \pm 1,70$ дд/мин, а у клинически здоровых поросят - $18,90 \pm 1,10$ дд/мин.

Дальнейшая оценка тяжести течения регистрируемых гнойных синовитов у поросят на откорме свиноводческого комплекса по объективным показателям гематологического статуса, представленная в таблице 3, свидетельствовала, что уровень содержания эритроцитов в сосудистом русле заболевших пациентов равнялся $6,09 \pm 0,041$ млн/мкл и соответствовал параметрам физиологической нормы, но был ниже, чем у клинически здоровых животных на 6,31%.

Таблица 2 – Клинические показатели у поросят на откорме с суставной патологией в форме гнойных синовитов

Категория животных:	Клинический показатель:		
	температура тела, $^{\circ}\text{C}$	частота сердечных сокращений, уд/мин	частота дыхания, дд/мин
Клинически здоровые животные, (n=10)	$38,92 \pm 0,18$	$68,40 \pm 2,60$	$18,90 \pm 1,10$
Больные животные, (n=10)	$40,34 \pm 0,56^*$	$76,60 \pm 2,40^*$	$24,30 \pm 1,70^*$

$p \leq 0,05$ относительно категории «Клинически здоровые животные»

Таблица 3 – Гематологические показатели у поросят на откорме с суставной патологией в форме гнойных синовитов

Гематологический показатель	Категория обследованных животных	
	клинически здоровые животные, (n=10)	больные животные, (n=10)
Эритроциты, млн/мкл	$6,50 \pm 0,46$	$6,09 \pm 0,41$
Гемоглобин, г/л	$196,64 \pm 4,34$	$88,93 \pm 2,17$
Тромбоциты, тыс/мкл	$202,76 \pm 6,12$	$191,30 \pm 5,70^*$
Лейкоциты, тыс/мкл	$12,44 \pm 2,56$	$18,94 \pm 3,66^*$
Базофилы, %	$0,51 \pm 0,01$	$0,77 \pm 0,03^*$
Эозинофилы, %	$2,36 \pm 0,4$	$0,38 \pm 0,02^*$
Нейтрофилы, %	$50,73 \pm 4,87$	$74,72 \pm 2,18^*$
Лимфоциты, %	$42,10 \pm 2,90$	$20,01 \pm 3,77^*$
Моноциты, %	$4,30 \pm 1,70$	$4,12 \pm 0,88$

$p \leq 0,05$ относительно категории «Клинически здоровые животные»

Аналогичная тенденция регистрировалась в отношении популяции тромбоцитов. Так, популяция тромбоцитов в крови у поросят с гнойными синовитами соответствовала границам видоспецифической физиологической нормы от 180,0 до 300,0 тыс/мкл и равнялась $191,30 \pm 5,70$ тыс/мкл, но была меньше, чем у клинически здоровых поросят-аналогов, на 5,65%. При этом, несмотря на соответствие уровня содержания эритроцитов параметрам видоспецифической физиологической нормы, концентрация гемоглобина находилась в пределах $88,73 \pm 2,17$ г/л и была незначительно меньше предельно допустимых минимальных референтных значений, а также меньше на 7,98%, чем у клинически здоровых поросят – аналогов.

В то же время, у больных поросят регистрировали наличие лейкоцитоза цельной крови на 18,37%, который складывался из нейтрофилов на 9,88%, лимфоцитопении на 49,97% и эозинофилопении на 62,00%, относительно границ видоспецифической физиологической нормы. Так, лейкоцитов в крови заболевших животных содержалось $18,94 \pm 3,66$ тыс/мкл, при нормативных показателях от 8,00 до 16,00%; нейтрофилов – $74,72 \pm 2,18\%$, при норме от 36,00 до 68,00%; лимфоцитов – $20,01 \pm 3,77\%$, при норме от 40,00 до 50,00%; эозинофилов – $0,38 \pm 0,02\%$, при норме от 1,00 до 4,00%. Одновременно с этим выявили, что относительно количество базофилов и моноцитов равнялось $0,17 \pm 0,03\%$ и $4,12 \pm 0,88\%$ и находилось в пределах референтных значений от 0,0% до 1,0% и от 2,00% до 6,00%, соответственно. В сравнении с данными анализа крови клинически здоровых поросят, у больных с гнойными синовитами лейкоцитов содержалось больше на 52,25%, базофилов больше на 50,98%, нейтрофилов больше на 47,28%, а лимфоцитов, моноцитов и эозинофилов меньше на 52,47%, на 4,18% и на 83,89%.

Изучение влияния гнойных синовитов на биохимические показатели сыворотки крови у поросят показало, что они способствовали незначительному увеличению концентрации общего белка до показателя $87,50 \pm 3,90$ г/л, относительно референтных значений видоспецифической физиоло-

гической нормы от 65,00 до 85,00 г/л. При этом, у клинически здоровых поросят концентрация общего белка в сыворотке крови равнялась $73,40 \pm 2,60$ г/л и была меньше, чем у больных животных-аналогов на 14,97%. Детализация регистрируемого уровня содержания общего белка в сыворотке крови заболевших и клинически здоровых поросят по его альбуминовым и глобулиновым фракциям позволила установить, что (таблица 4) глобулиновая фракция при гнойных синовитах превышала верхние границы видоспецифической физиологической нормы на 30,24%, а альбуминовая фракция, наоборот, была меньше референтных значений на 64,90%.

Аналогичная тенденция прослеживалась в сравнительном аспекте с показателями у клинически здоровых поросят, т.е. у больных альбуминов в сыворотке крови содержалось $14,04 \pm 1,76\%$ и было меньше на 66,33%, а глобулинов содержалось $85,96 \pm 1,01\%$ и было больше на 47,44%. Анализ активности аспартатаминотрансферазы у заболевших поросят с гнойными синовитами показал её соответствие параметрам видоспецифической физиологической нормы от 15,30 до 55,30 Ед/л, т.е. она равнялась $33,00 \pm 3,82$ Ед/л. Однако, в сравнении с показателями активности аспартатаминотрансферазы у клинически здорового молодняка свиней на откорме, у заболевших гнойными синовитами поросят она была меньше на 34,00%. В то же время активность аланинаминотрансферазы у поросят с гнойными синовитами имела предельно низкие цифровые выражения. Биохимическими исследованиями определяли, что её активность у заболевших поросят составляла $19,00 \pm 3,54$ Ед/л. В сравнении с параметрами видоспецифической физиологической нормы она была меньше на 12,44%, а также меньше на 12,84%, чем у клинически здоровых поросят. Обратная тенденция выявлялась в отношении уровня содержания щелочной фосфатазы. У больных поросят она равнялась $175,20 \pm 3,80$ Ед/л, и в сравнении с аналогичными показателями клинически здоровых животных-аналогов была выше в 2,44 раза, а также больше верхних границ физиологической нормы на 7,48%.

Таблица 4 – Биохимические показатели сыворотки крови поросят на откорме с суставной патологией в форме гнойных синовитов

Биохимический показатель:	Категория обследованных животных	
	клинически здоровые животные, (n=10)	Больные животные, (n=10)
Общий белок, г/л	$73,40 \pm 2,60$	$87,50 \pm 3,90$
Альбумины, %	$41,70 \pm 3,30$	$14,04 \pm 1,76$
Глобулины, %	$58,30 \pm 2,10$	$85,96 \pm 1,04$
Аспартатаминотрансфераза, Ед/л	$50,10 \pm 5,00$	$33,00 \pm 3,82$
Аланинаминотрансфераза, Ед/л	$21,80 \pm 2,02$	$19,00 \pm 3,54$
Щелочная фосфатаза, Ед/л	$71,56 \pm 7,44$	$175,20 \pm 3,80$

Таким образом, при оценке тяжести течения гнойных синовитов у поросят на откорме свиноводческого комплекса по объективным цифровым показателям клинического, гематологического и биохимического статусов выявили, что указанная форма суставной патологии вызывает гипертермию тела на 0,85%, тахипноэ на 21,50%, несущественную гемоглобиновую анемию на 1,41%, лейкоцитоз на 18,37%, эозинофилопению на 62,00%, нейтрофилез на 9,88%, лимфоцитопению на 49,97%, незначительную гиперпротеинемию на 2,94%, увеличение уровней содержания в сыворотке крови глобулинов и щелочной фосфатазы на 30,24% и на 7,48%, а также снижение альбуминов и активности аланинаминотрансферазы на 64,90% и на 12,84%, относительно параметров видоспецифической физиологической нормы. В то же время, у здоровых поросят в сравнении с клинически здоровыми животными температура тела, пульс и частота дыхания были выше; популяции эритроцитов и тромбоцитов, эозинофилов, лимфоцитов и моноцитов – меньше; уровень гемоглобина – ниже; концентрация общего белка, глобулинов, щелочной фосфатазы в сыворотке крови – больше, а альбуминов, аспартатаминотрансферазы и аланинаминотрансферазы – меньше.

На основании вышеизложенного, выполнение научно-прикладных исследований позволило сформулировать следующие **выводы**:

1. В видовой структуре суставной патологии поросят на откорме преобладают гнойные синовиты, которые диагностируют чаще, чем ранения суставов на 7,49%, чаще, чем серозно-фиброзные синовиты на 20,21%, чаще, чем капсулярные флегмоны на 22,60%.

2. Гнойные синовиты в клиническом статусе вызывают незначительную гипертермию тела и тахипноэ на 21,50%, относительно верхних границ видоспецифической физиологической нормы, а также увеличение температуры тела, пульса и частоты дыхания на 3,65%, 11,98% и на 28,57%, относительно аналогичных цифровых показателей у клинически здорового свиноголовья.

3. Патогенез гнойных синовитов у поросят на откорме сопровождался незначительной гемоглобиногенной анемией и лейкоцитозом на 18,73% за счет эозинофилопении, лимфоцитопении, относительно референтных значений, а также дефицитом эритроцитов, гемоглобина и тромбоцитов на 6,31%; 7,98%; 5,65%, в сравнении с аналогичными показателями у клинически здоровых поросят, и лейкоцитозом на 52,25%, за счёт увеличения популяций базофилов и нейтрофилов и снижения популяций лимфоцитов, моноцитов и эозинофилов, соответственно.

4. В биоконпонентном составе сыворотки крови поросят с суставной патологией в форме гнойных синовитов отмечалось увеличение концентрации общего белка, глобулинов, щелочной фосфатазы, а также снижение концентрации альбуминов и аланиламинотрансферазы на 64,90% и на 12,94%, относительно параметров видоспецифической физиологической нормы. При этом, у больных поросят, по сравнению со здоровыми, уровень содержания в сыворотке крови общего белка, глобулинов и щелочной фосфатазы выше на 14,97%, 43,44% и в 2,44 раза, а альбуминов, аспартатаминотрансферазы и аланиламинотрансферазы ниже на 66,90%, 34,00% и на 12,84%.

Список использованных источников

1. Сеин О.Б., Лебедева Н.В., Швеи Г.И. Морфологические и биохимические параметры крови у свиноматок с фолликулярными кистами яичников // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 6. – С. 88-92.
2. Юхова Т.Б. Лечение заболеваний опорно-двигательного аппарата свиней// Ветеринария Кубани. – 2010. - № 4. – С.12.
3. Коломийцев С.М., Толкачев В.А., Ванина Н.В. Состояние системы гемопоза у свиноматок с суставной патологией // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 9. – С. 113-120.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Sein O.B., Lebedeva N.V., Shvecz G.I. Morfologicheskie i bioximicheskie parametry` krovi u svinomatok s follikulyarny`mi kistami yaichnikov // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2023. – № 6. – С. 88-92.
2. Yuxova T.B. Lechenie zabolevanij oporno-dvigatel`nogo apparata svinej // Veterinariya Kubani. – 2010. - № 4. – С.12.
3. Kolomijcev S.M., Tolkachev V.A., Vanina N.V. Sostoyanie sistemy` gemopoe`za u svinomatok s sustavnoj patologiej // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2019. – № 9. – С. 113-120.

УДК 57.044: 631.5.034

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕНТОНИТА СВИНЬЯМИ В КАЧЕСТВЕ ЭНТЕРОСОРБЕНТА ПО ОТНОШЕНИЮ К ТЯЖЕЛЫМ МЕТАЛЛАМ

ЕРЕМЕНКО В.И.,

доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой эпизоотологии, радиобиологии и фармакологии, Курский ГАУ.

ДЗАГУРОВ Б.А.,

доктор биологических наук, профессор, Горский ГАУ.

БАДОЕВ Х.Х.,

аспирант, Горский ГАУ.

Реферат. В биосфере, соответственно в кормах, на территории Республики Северная Осетия – Алания отмечается повышенное содержание тяжелых металлов (свинец, кадмий, цинк). Актуальным считается снижение концентрации указанных токсикантов в животноводческой продукции. В качестве энтеросорбента для выведения тяжелых металлов из организма использована бентонитовая подкормка свиней. Исследования проведены на свиноферме ООО «Весна», расположенной в техногенной зоне, в Дигорском районе РСО – Алания. Установлено, что подкормка опытной группы свиней бентонитом (по сравнению с контролем) в течении 7 месяцев, при свободном к нему доступе животных, способствовало значительному (достоверному) снижению содержания исследуемых тяжелых металлов в организме. Снижение концентрации тяжелых металлов отмечено: (в %) в *длиннейшей мышце спины* - свинца – на 25,1; кадмия – на 25,7; цинка – на 23,1; в *печени* - свинца – на 23,0; кадмия – на 25,4; цинка – на 25,3; в *почках* - свинца – на 25,4; кадмия – 23,6; цинка на 23,2%. Результаты исследований указывают на эффективность подкормки свиней бентонитом, что обеспечило повышение экологической безопасности свинины и улучшение ее ветеринарно-санитарных характеристик.

Ключевые слова: свиньи крупной белой породы, бентонит, тяжелые металлы, свинец, кадмий, цинк.

USE OF BENTONITE BY PIGS AS ENTEROSORBENT IN RELATION TO HEAVY METALS

EREMENKO V.I.,

Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Department of Epizootology, Radiobiology and Pharmacology, Kursk State Agrarian University.

DZAGUROV B.A.,

Doctor of Biological Sciences, Professor, Gorsk State Agrarian University.

BADOEV H.H.,

Postgraduate Student, Gorsk State Agrarian University.

Essay. In the biosphere, and accordingly in feed, on the territory of the Republic of North Ossetia - Alania, there is an increased content of heavy metals (lead, cadmium, zinc). It is considered relevant to reduce the concentration of these toxicants in livestock products. Bentonite feed for pigs was used as an enterosorbent for removing heavy metals from the body. The studies were conducted at the pig farm of Vesna LLC, located in a man-made zone, in the Digorsky district of the Republic of North Ossetia – Alania. It was found that feeding the experimental group of pigs with bentonite (in comparison with the control) for 7 months, with free access to it by animals, contributed to a significant (reliable) decrease in the content of the studied heavy metals in the body. A decrease in the concentration of heavy metals was noted: (in %) in the longest back muscle - lead - by 25.1; cadmium - by 25.7; zinc - by 23.1; in the liver - lead - by 23.0; cadmium - by 25.4; zinc - by 25.3; in the kidneys - lead - by 25.4; cadmium - 23.6; zinc by 23.2%. The results of the research indicate the effectiveness of feeding pigs with bentonite, which ensured an increase in the environmental safety of pork and an improvement in its veterinary and sanitary characteristics.

Keywords: Large White pigs, bentonite, heavy metals, lead, cadmium, zinc.

Введение. В условиях производства свинины в регионе Северная Осетия-Алания в кормовых ра-
ционах свиней отмечается присутствие тяжелых металлов [1, 2, 3], что приводит не только к снижению

продуктивности животных, но и отражается на ухудшении ветеринарно-санитарных, товарных и экологических показателей мяса [4, 5]. Причиной содержания тяжелых металлов в почве, соответственно в кормах региона является долговременная (десятки лет) работа заводов «Электроцинк» и «Победит», а также с выбросами выхлопных газов постоянно увеличивающегося потока автотранспорта [1, 3].

В этой связи, подкормка свиней бентонитовой глиной, с учетом энтеросорбирующих свойств бентонита по отношению к тяжелым металлам и эффективных для пищеварения физико-химических свойств (сорбционные качества, ионообменная и поверхностная активность, каталитические свойства и др.) [4, 5], нами использован бентонит, добываемый в Правобережном районе, с. Заманкул, тем самым улучшая экологическую безопасность мяса и, соответственно, его ветеринарно-санитарные характеристики.

В связи со сказанным представляется актуальным изучение действия подкормки поросят-отъемышей бентонитом при свободном к нему доступе животных, в качестве энтеросорбента по отношению к указанным поллютантам, на ее экологические характеристики.

Цель. Изучить целесообразность использования подкормки свиней бентонитом на содержание свинца, кадмия и цинка в мясе, печени и почках.

С учетом цели исследований для снижения экологической безопасности свинины решалась задача изучения целесообразности подкормки свиней бентонитом для снижения концентрации тяжелых металлов в организме, соответственно, в производимой свинине, что обеспечивало повышение ее экологической безопасности.

Материал и методика исследований. Использование бентонита в качестве подкормки для свиней крупной белой породы при свободном к нему доступе, производилось после отъема поросят в возрасте от 2-х до 9-ти месяцев, т. е. в течение 7-ми месяцев. Научно-хозяйственный опыт проведен в техногенной зоне на товарной свиноводческой ферме ООО «Весна», размещаемого в Дигорском районе Республики Северная Осетия-Алания. При этом для проведения исследований сформировали подопытные группы (контрольная и опытная, по 15 голов в каждой группе) по методу пар-аналогов. Животные находились в одном и том же свинарнике, но в соседних станках. Условия содержания подопытных животных соответствовали зоогигиеническим регламентам. Контрольной группе свиней скармливали основной рацион кормления, сбалансированный по всем элементам питания в соответствии с рекомендациями ВИЖ (2003). Опытной группе скармливали те же корма, а в дополнительно установленные кормушки на полу станка ежедневно подсыпали бентонит, к которому свиньи имели свободный доступ.

В возрасте девять месяцев, при достижении жи-

вой массы подсвинков 105-110 кг произвели контрольный убой животных. Для убоя отобрали по три головы из каждой группы со средней живой массой, характерной для группы.

Для установления действия бентонитовой подкормки на содержание в организме исследуемых тяжелых металлов, отобрали из каждой подопытной группы образцы (по 3 образца) из длиннейшего мускула спины, почек и печени. Лабораторные анализы для установления в образцах наличия в тяжелых металлов проводили в Республиканской ветеринарной лаборатории по общепринятым методикам. Содержание исследуемых тяжелых металлов в отобранных образцах, после сжигания в муфельной печи определяли путем спектрального анализа золы на аппарате Sandi 2S.

Результаты исследований. Ежесуточная подкормка свиней бентонитом отразилась на химическом составе мяса и содержании в организме животных исследуемых тяжелых металлов, что повысило экологическую безопасность свинины, соответственно ветеринарно-санитарную оценку мяса. Результаты спектрального анализа образцов тканей на содержание тяжелых металлов, в длиннейшем мускуле спины, печени и почках приведены в ниже прилагаемой таблице 1.

Из результатов спектрального анализа образцов тканей подсвинков, представленных в таблице 1, следует, что в целом в исследуемых образцах тканей животных опытной группы отмечено значительное (достоверное) снижение исследуемых тяжелых металлов по отношению к аналогичным образцам контрольной группы и по отношению к предельно допустимым уровням.

Так показатель содержания *свинца* в образцах *длиннейшего мускула* спины животных опытной группы ниже показателей образцов контрольной группы на 25,0%. В *печени* подсвинков опытной группы содержание *свинца* меньше контроля на 23,0%. В образцах ткани из *почек* свиней опытной группы содержалось *свинца* на 25,4%.

При исследовании содержания *кадмия* в образцах *длиннейшей мышцы спины* животных опытной группы установлено, что этот показатель был меньше аналогичного показателя контроля на 25,7%. В образцах *печени* подсвинков опытной группы, по сравнению с аналогичными образцами контрольной группы содержалось *кадмия* на 25,4%. Содержание *кадмия* в *почках* животных опытной группы, по отношению к контролю было на 23,6 %.

В образцах *длиннейшей мышцы спины* животных опытной группы по сравнению с контрольными образцами отмечено меньшее количество *цинка* на 23,1%. В *печени* животных опытной группы по отношению к контролю обнаружено меньшее количество *цинка* на 25,4%. В опытных образцах *почек* также отмечено меньшее количество *цинка*, по отношению к контролю на 23,2%.

4.2.1. ПАТОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ, МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, ФАРМАКОЛОГИЯ И ТОКСИКОЛОГИЯ (биологические науки)

Таблица 1 - Показатели содержания тяжелых металлов в разных тканях свиней, мг/кг

n=3

Подопытные группы / Experimental groups	Показатели / Indicators		
	Свинец (ПДУ=0,5) / Lead (maximum permissible level =0,5)	Кадмий (ПДУ=0,05) / Cadmium (maximum permissible level =0,05)	Цинк (ПДУ=70) / Zinc (maximum permissible level =70)
Длиннейшая мышца спины / The longest back muscle			
Контрольная / Control	0,84±0,0129	0,082±0,0017	99,3±0,16
Опытная / Test	0,63±0,0109	0,061±0,0013	76,5±0,14
В % к контрольной / As a percentage of the control	25,0	25,7	23,1
P	≤0.01	≤0.01	≤0.01
Ткань из печени / Liver tissue			
Контрольная / Control	0,74±0,0141	0,071±0,0014	98,4±0,17
Опытная / Test	0,57±0,007	0,053±0,0017	75,7±0,19
В % к контрольной / As a percentage of the control	23,0	25,4	25,3
P	≤0.01	≤0.01	≤0.01
Ткань из почек / Kidney tissue			
Контрольная / Control	0,79±0,02	0,072±0,0033	101,6±0,15
Опытная / Test	0,57±0,014	0,055±0,0032	78,1±0,16
В % к контрольной / As a percentage of the control	25,4	23,6	23,2
P	≤0.01	≤0.01	≤0.01

Источник: составлено авторами на основании данных научной работы.

Следует отметить, что использование бентонитовой глины в качестве энтеросорбента, при подкормке ее подсвинкам при свободном доступе обеспечила значительное снижение (от 23 до 25,7%) исследуемых тяжелых металлов в разных тканях организма свиней, что свидетельствует об улучшении санитарно-гигиенической и экологической безопасности производимой свинины.

Выводы. Полученные результаты исследований изучения целесообразности использования бентонитовых подкормок свиней на откорме, в качестве энтеросорбента по отношению к ряду тяжелых металлов на изменение ветеринарно-санитарных показателей и экологической безопасности свинины следует, что включение бентонита

Заманкульского месторождения в основной рацион кормления обеспечила снижение концентрации исследуемых тяжелых металлов (свинец, кадмий и цинк) в длиннейшей мышце спины, печени и почках от 23 до 26%.

Предложение производству. В связи с результатами исследований рекомендуем свиноводческим хозяйствам региона использовать бентонитовую глину в качестве энтеросорбента по отношению к тяжелым металлам при подкормке свиней со свободным доступом, что обеспечит производство экологически безопасной свинины и соответственно повышения ветеринарно-санитарных характеристик.

Список использованных источников

1. Повышение потребительских свойств свинины, производимой в техногенной зоне / Н.Г. Гулиева, Р.Б. Темираев, В.Р. Каиров и др. // Мясная индустрия. - 2021. - №12. - С.42-44. DOI: 10.37861/2618-8252-2021-12-42-44 EDN: UZSSMM
2. Некоторые изменения гистоструктуры печени, желудка и 12-перстной кишки поросят при бентонитовой подкормке / Б.А. Дзагуров, Б.Д. Гусова, З.А. Кцоева, И.О. Журавлева // Известия Горского государственного аграрного университета. - 2013. - Т. 50. № 2. - С 127-131.
3. Дзагуров Б.А., Кцоева З.А. Бентонитовая подкормка свиней: Монография. - Владикавказ: Горский госагроуниверситет, 2018. - С. 184.
4. Житин Ю.И., Алипатова О.В. Использование цеолитсодержащих бентонитов для нейтрализации токсикантов в агроэкосистемах // Резервы стабилизации аграрного производства. - 1996. - С.75. EDN: ULMWTP
5. Дарьин А.И. Бентонитовая глина в кормлении поросят-отъемышей крупной белой породы // Научно-образовательная среда как основа развития интеллектуального потенциала сельского хозяйства регионов России: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию

ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ, Чебоксары, 22 октября 2021 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2021. – С. 274-275. – EDN MRECVL.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Povy'shenie potrebitel'skix svojstv svininy', proizvodimoj v texnogennoj zone / N.G. Gulieva, R.B. Temiraev, V.R. Kairov i dr. // Myasnaya industriya. - 2021. - №12. - S.42-44. DOI: 10.37861/2618-8252-2021-12-42-44 EDN: UZSSMM
2. Nekotory'e izmeneniya gistostrukturny' pecheni, zheludka i 12-perstnoj kishki porosyat pri bentonitovoj podkormke / B.A. Dzagurov, B.D. Gusova, Z.A. Kczoeva, I.O. Zhuravleva // Izvestiya Gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - 2013. - T. 50. № 2. - S 127-131.
3. Dzagurov B.A., Kczoeva Z.A. Bentonitovaya podkormka svinej: Monografiya. - Vladikavkaz: Gorskij gosagrouniversitet, 2018. - S. 184.
4. Zhitin Yu.I., Alipatova O.V. Ispol'zovanie ceolitsoderzhashhix bentonitov dlya nejtralizacii toksikantov v agroekosistemax // Rezervy stabilizacii agrarnogo proizvodstva. - 1996. - S.75. EDN: ULMWTP
5. Dar'in A.I. Bentonitovaya glina v kormlenii porosyat-ot'emy'shej krupnoj belo'j porody' // Nauchno-obrazovatel'naya sreda kak osnova razvitiya intellektual'nogo potentsiala sel'skogo xozyajstva regionov Rossii: materialy' Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashhennoj 90-letiyu FGBOU VO Chuvashskij GAU, Cheboksary', 22 oktyabrya 2021 goda. – Cheboksary': Chuvashskij gosudarstvenny'j agrarny'j universitet, 2021. – S. 274-275. – EDN MRECVL.

УДК 619:618.19-002-084-085:636

КОМПЛЕКСНАЯ ТЕРАПИЯ ПРИ СУБКЛИНИЧЕСКОМ МАСТИТЕ У КОРОВ

СЕИН О.Б.,

доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры хирургии и терапии, Курский ГАУ.

ШВЕЦ Г.И.,

кандидат биологических наук, доцент кафедры хирургии и терапии, Курский ГАУ.

ЯШКИН Д.А.,

главный ветеринарный врач учебно-опытного хозяйства НПОЦ «Учхоз «Знаменское», Курский ГАУ.

Реферат. Проводилось комплексное лечение коров больных острым субклиническим маститом. Постановку диагноза осуществляли с использованием клинических методов и диагностического тестирования («Масттест - АФ», ЗАО НПП Агрофарм). Было сформировано две группы больных животных по 10 голов в каждой. Коровы 1 (контрольной) группы подвергались лечению с использованием препарата («Ваккамаст», ЗАО НПП Агрофарм), который вводили интрацистернально в дозе 10 мл в поражённую четверть вымени один раз в день в течение 3 дней. Коровам 2 (опытной) группы перед введением препарата проводили электросеанс электропунктуры в течение 8 мин путём воздействия на биологически активные точки (БАТ). Электропунктурное воздействие осуществляли с использованием аппарата авторской конструкции (АЭП-2 С). До начала лечения и на 10 день с момента лечения у всех коров брали кровь с использованием вакуумных пробирок. В крови определяли общие гематологические показатели, содержание общего белка, белковые фракции, лизоцимную (ЛАСК) и бактерицидную (БАСК) активность. Результаты исследований показали, что содержание общего белка, альбуминов и гамма-глобулинов после проведённого лечения у коров обеих групп повысилось. При этом у животных 2 (опытной) группы повышение данных показателей было более выраженным по сравнению с животными 1 (контрольной) группы. Содержание альфа- и бета-глобулинов у коров обеих групп после лечения находилось на относительно низком уровне. Показатели лизоцимной и бактерицидной активности после лечения уменьшились и у коров 1 группы соответственно составляли $48,3 \pm 3,12\%$ и $50,6 \pm 2,06\%$, а у коров 2 группы – $47,2 \pm 2,11\%$ и $48,8 \pm 2,24\%$. Проведение мастидиновой пробы показано, что после лечения терапевтическая эффективность при лечении коров контрольной группы составляла 70%, а опытной группы – 100%. Аппарат АЭП -2С рекомендуется к широкому применению при лечении заболеваний молочной железы у коров.

Ключевые слова: коровы, субклинический мастит, электропунктура, масттест, ваккамаст, кровь, белковые фракции, бактерицидная и лизоцимная активность.

COMPREHENSIVE THERAPY FOR SUBCLINICAL MASTITIS IN COWS

SEIN O.B.,

Doctor of Biological Sciences, Professor, Professor of the Department of Surgery and Therapy, Kursk State Agrarian University.

SHVETS G.I.,

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Surgery and Therapy, Kursk State Agrarian University.

YASHKIN D.A.,

Chief Veterinarian of the Educational and Experimental Farm of the Scientific and Practical Center "Uchkhoz "Znamenskoye", Kursk State Agrarian University.

Essay. Complex treatment of cows with acute subclinical mastitis was carried out. The diagnosis was made using clinical methods and diagnostic testing ("Masttest - AF", ZAO NPP Agrofarm). Two groups of sick animals were formed, 10 heads in each. The cows of the 1st (control) group were treated with the drug (Vakkamast, ZAO NPP Agrofarm), which was administered intracisternally at a dose of 10 ml into the affected quarter of the udder once a day for 3 days. Before the drug was administered, the cows of the 2nd (experimental) group underwent an 8-minute electropuncture session by affecting biologically active points (BAP). Electropuncture was performed using a device of the author's design (AEP-2 S). Before the start of treatment and on the 10th day after treatment, blood was taken from all cows using vacuum test tubes. General hematological parameters, total

protein content, protein fractions lysozyme (LASK) and bactericidal (BASK) activity were determined in the blood. The results of the studies showed that the content of total protein, albumins and gamma globulins increased in cows of both groups after the treatment. In the animals of the 2nd (experimental) group, the increase in these indicators was more pronounced compared to the animals of the 1st (control) group. The content of alpha- and beta-globulins in cows of both groups after treatment was at a relatively low level. The indicators of lysozyme and bactericidal activity after treatment decreased and in cows of the 1st group they were $48.3 \pm 3.12\%$ and $50.6 \pm 2.06\%$, respectively, and in cows of the 2nd group - $47.2 \pm 2.11\%$ and $48.8 \pm 2.24\%$. Conducting a mastidine test showed that after treatment, the therapeutic efficiency in treating cows of the control group was 70%, and in the experimental group - 100%. The AEP-2S device is recommended for wide use in the treatment of mammary gland diseases in cows.

Keywords: cows, subclinical mastitis, electropuncture, masttest, vaccamast, blood, protein fractions, bactericidal and lysozyme activity.

Введение. При ведении современного молочного животноводства важное место приобретает повышение качества получаемой продукции. В частности, молоко является важным пищевым продуктом для человека и животных. От состояния и функции молочной железы лактирующих коров в большой степени зависит здоровье полученного молодняка. Практика показывает, что лечение заболеваний молочной железы у коров может быть успешным только при своевременной диагностике и оказании терапевтической помощи на ранних стадиях воспалительного процесса [1-4].

В последние годы учёными проводятся интенсивные исследования по изысканию новых высокоэффективных средств и схем лечения коров больных маститом. При этом ставится важная задача – средства и методы лечения не должны оказывать отрицательного влияния на полученную продукцию и здоровье её потребителя [5-6].

Для лечения заболеваний молочной железы у коров, в том числе и субклинического мастита, в настоящее время предложено большое количество различных методов и средств, которые не всегда оказываются эффективными. При этом бесконтрольное использование антибактериальных препаратов часто сопровождается образованием устойчивых штаммов микроорганизмов, что значительно затрудняет лечение животных. В этой связи учёными предлагаются нетрадиционные методы лечения, в том числе электропунктурная терапия, которую используют как отдельно, так и в комплексе с лекарственными препаратами [7-11]. Во многих работах показана эффективность электрорефлексодиагностики и электрорефлексотерапии при заболеваниях молочной железы у коров разного возраста и продуктивности, разработаны режимы электропунктуры и схема её применения [12-14]. При этом в своих экспериментах авторы использовали различную аппаратуру, которая была выпущена в большинстве случаев небольшими партиями. В этой связи нами (Сеин О.Б. и др.) была разработана конструкция аппарата (АЭП-2 С) для проведения электропунктурной диагностики и электрорефлексотерапии, апробацию которого провели на разных видах домашних животных, в том числе и на крупном рогатом скоте.

Цель и задачи исследований. Целью настоящих исследований являлось проведение лечения коров больных субклиническим маститом с использованием аппарата АЭП-2 С в комплексе с химиотерапией.

Материал и методы исследований. Исследования проводили на кафедре хирургии и терапии Курского ГАУ и учебно-опытного хозяйства НПОЦ «Учхоз «Знаменское». Объектом исследований являлись коровы чёрно-пестрой породы 3 лактации с наличием субклинического мастита.

Первичную постановку диагноза скрытого мастита осуществляли с использованием общих клинических методов: оценки общего состояния коров, осмотра и пальпации вымени, измерения температуры тела животного. При пальпации учитывали изменение местной температуры вымени, наличие уплотнений тканей и болезненности. Для выявления субклинического мастита применяли препарат «Масттест-АФ» (ЗАО НПП Агрофарм).

Из больных животных было сформировано две группы по 10 голов в каждой. Коровы 1 (контрольной) группы подвергались лечению с применением препарата «Ваккамаст» (ЗАО НПП Агрофарм), который вводили интрацистернально в дозе 10 мл в поражённую четверть вымени один раз в день в течение 3 дней. Коровам 2 (опытной) группы перед введением препарата проводили электросеанс электропунктуры путём воздействия на биологически активные точки. Электропунктурное воздействие осуществляли с использованием аппарата собственной конструкции (АЭП – 2 С), собранной по схеме на дискретной элементной базе с применением германиевых транзисторов. Разработанный аппарат позволяет осуществлять поиск БАТ по пониженному электрическому сопротивлению кожи в этих точках. Поиск точек проводили активным щупом, а индикация при этом осуществлялась светодиодом и индикатором. Имеющийся в аппарате генератор на основе симметричного мультивибратора генерирует импульсы тока разной полярности и продолжительности в автоматическом режиме. Воздействие на БАТ можно осуществлять также и в ручном режиме. Сравнивая величину тока отрицательной и положительной полярности проходящего через биологически активную точку можно судить об её функцио-

нальном состоянии. Электропитание аппарата осуществляется батареей с напряжением 9 В. После включения аппарата в режим «поиск» с использованием активного электрода определяли биологически активные точки (№№118, 119, 120, 123) локализованные на поверхности кожи вымени коров по ходу существующих меридианов [9]. Месторасположение БАТ подтверждалось показанием микроамперметра (>50 мкА). Обнаружив БАТ аппарат переключали в режим «стимуляция» и оказывали электровоздействие на точки в течение 8 минут (рисунки 1, 2).

До начала лечения и на 10 день с момента лечения у всех коров брали кровь с применением вакуумных пробирок (Weihai, Китай). В крови определяли общие гематологические показатели (СОЭ, гематокрит, эритроциты, лейкоциты, гемоглобин) с использованием общепринятых методик и гематологического анализатора (Midray BC-20 Vet). Содержание фракции белка в крови животных исследовали методом электрофореза на аппарате Астра УЭФ-01 с использованием ацетатцеллюлозных пластин.

Биометрическую обработку полученных данных проводили с определением общепринятых констант [15].

Результаты исследований. Ежедневный мониторинг состояния здоровья коров с субклиническим маститом показал, что у большинства животных заболевание протекало бессимптомно. Во время постановки на опыт общее состояние коров было удовлетворительным, со стороны аппетита существенных изменений не отмечалось, температура тела, частота пульса и дыхательных движений находились в пределах физиологических границ.

При пальпации молочной железы у некоторых животных были выявлены небольшие уплотнения в тканях различных долей, сопровождающиеся незначительной отёчностью. Субклинический мастит у всех коров был подтверждён диагностическим тестированием.

Исследование крови показало, что при постановке животных на эксперимент у всех больных коров общее количество лейкоцитов находилось у верхних границ, а у некоторых животных превышало физиологические нормы. Со стороны «красной крови», отмечалось незначительное повышение СОЭ. В то же время содержание эритроцитов и гемоглобина у большинства больных коров находилось в пределах физиологически границ (таблица 1).

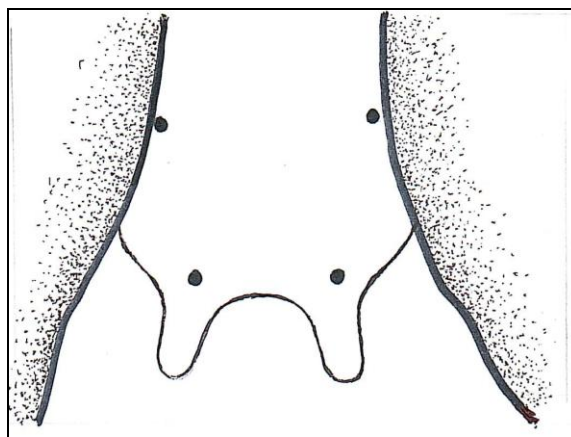


Рисунок 1 – Расположение биологически активных точек у коровы при лечении субклинического мастита



Рисунок 2 – Проведение электропунктуры у коровы с использованием аппарата АЭП-2 С

Таблица 1 – Общие гематологические показатели у коров больных субклиническим маститом до и после лечения

Показатели	Норма	До лечения	На 10 день после лечения
1 (контрольная) группа			
СОЭ, мм/час	0,5-1,5	2,0 $\pm$ 0,05	1,3 $\pm$ 0,05*
Гематокрит, %	35-45	37,5 $\pm$ 2,16	38,8 $\pm$ 2,03
Эритроциты, $\bullet 10^{12}/л$	5,0-7,5	6,0 $\pm$ 0,73	7,1 $\pm$ 0,52
Лейкоциты, $\bullet 10^9/л$	4,5-12,0	12,7 $\pm$ 0,62	11,5 $\pm$ 0,74
Гемоглобин, г/л	99-129	98,5 $\pm$ 5,6	100,5 $\pm$ 4,7
2 (опытная) группа			
СОЭ, мм/час	0,5-1,5	2,5 $\pm$ 0,04	1,4 $\pm$ 0,05*
Гематокрит, %	35-45	38,0 $\pm$ 2,00	39,3 $\pm$ 2,11
Эритроциты, $\bullet 10^{12}/л$	5,0-7,5	6,4 $\pm$ 0,52	7,4 $\pm$ 0,46
Лейкоциты, $\bullet 10^9/л$	4,5-12,0	12,0 $\pm$ 0,67	10,0 $\pm$ 0,53*
Гемоглобин, г/л	99-129	98,0 $\pm$ 6,1	109,0 $\pm$ 4,0

Примечание: * - при $p < 0,05$ по сравнению с показателями полученными до лечения

4.2.1. ПАТОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ, МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, ФАРМАКОЛОГИЯ И ТОКСИКОЛОГИЯ (биологические науки)

Таблица 2 – Содержание общего белка и белковых фракций в крови коров больных субклиническим маститом до и после лечения

Показатели	Норма	До лечения	После лечения
1 (контрольная) группа			
общий белок, г/л	72-86	76,5±5,16	78,0±5,05
альбумины, %	30-50	43,6±4,00	45,0±3,86
альфа-глобулины, %	12-20	14,6±1,26	11,4±1,04*
бета-глобулины, %	10-16	14,5±1,14	12,6±1,00
гамма-глобулины, %	25-40	27,3±2,18	31,0±2,03*
2 (опытная) группа			
общий белок, г/л	72-86	77,9±4,07	80,5±4,47
альбумины, %	30-50	42,2±2,76	45,2±2,08
альфа-глобулины, %	12-20	16,8±1,33	11,3±1,45*
бета-глобулины, %	10-16	14,4±1,69	10,0±2,00
гамма-глобулины, %	25-40	26,6±2,05	33,5±2,11*

Примечание: *- при $p < 0,05$ по сравнению с показателями полученными до лечения

Таблица 3 – Лизоцимная и бактерицидная активность крови у коров больных субклиническим маститом до и после лечения

Показатели	До лечения	На 10 день после лечения
1 (контрольная) группа		
ЛАСК, %	54,0±2,10	48,3±3,12
БАСК, %	61,5±3,77	50,6±2,06*
2 (опытная) группа		
ЛАСК, %	55,3±2,72	47,2±2,11*
БАСК, %	60,2±2,05	48,8±2,24*

Примечание: *- при $p < 0,05$ по сравнению с показателями полученными до лечения

На 10 день после проведенного терапевтического курса у большинства коров обеих групп отмечалось повышение аппетита, при пальпации вымени уплотнённые участки паренхимы отсутствовали. При этом более существенные изменения регистрировались со стороны интерьерных показателей. В частности, СОЭ нормализовалась ($1,3 \pm 0,05 - 1,4 \pm 0,05$ мм/час), повысилось содержание эритроцитов ($7,1 \pm 0,52 - 7,4 \pm 0,46 \cdot 10^{12}$ /л) и гемоглобина ($100,5 \pm 4,7 - 109,0 \pm 4,0$ г/л). В то же время содержание лейкоцитов уменьшилось ($10,0 \pm 0,53 - 11,5 \pm 0,74 \cdot 10^9$ /л). Со стороны биохимических компонентов крови после лечения животных также отмечались определённые изменения (таблица 2). Так, уровень общего белка, альбуминов и гамма-глобулинов повысился у коров обеих групп по сравнению с больными животными. При этом наиболее существенное повышение ($p < 0,05$) отмечалось со стороны гамма-глобулиновой фракции: у коров опытной группы оно составляло $33,5 \pm 2,11$, а у коров контрольной группы – $31,0 \pm 2,03$ ($p < 0,05$).

Результаты исследования БАСК и ЛАСК отражены в таблице 3, из которой следует, что у коров обеих групп после проведенного лечения данные показатели уменьшились. При этом у животных 2 (опытной) группы выявленные изменения в обоих случаях имели достоверный характер ($p < 0,05$).

Проведение мастидиновой пробы показало, что после курса лечения среди животных контрольной группы терапевтическая эффективность составляла 70%, а среди коров опытной группы – 100%.

Выводы:

1. Комплексное применение электрорефлексо-терапии с ваккамастом при субклиническом мастите у коров обеспечивало 100%-ную терапевтическую эффективность.

2. Аппарат АЭС - 2С рекомендуется к широкому применению при лечении заболеваний молочной железы у коров.

Список использованных источников

1. Диагностика и нетрадиционные методы лечения субклинического мастита у коров / Б.Л. Белкин, Л.А. Черепяхина, Т.В. Попкова и др. // Вестник Орёл ГАУ. - 2006. - №1. - С.31-36.
2. Париков В.А., Мисайлов В.Д., Нежданов А.С. Состояние и перспективы научных исследований по борьбе с маститом молочной железы у животных: материалы Международной научно-практической конференции. - Воронеж, 2005. - С.3-8.
3. Слободяник В.И. Иммунологические аспекты решения проблемы мастита у коров // Вестник ветеринарии. - 2007. - Т. 40-41. - №1-2. - С. 135-143.

4. Студенкова Е.А. Разработка безмедикаментозного метода лечения коров при субклиническом мастите. Автореф.к. вет. наук. - Саратов, 2015. – 21 с.
5. Коренкин И.В. Комплексный подход к профилактике и лечению коров при мастите // Ветеринария. - 2015. - №8. - С. 35-39.
6. Степанова Е.Д. Скосырских Л.Н. Структура заболеваемости поголовья крупного рогатого скота в условиях интенсивного животноводства // Мир Инноваций. - 2019. - №4. - С.70-75.
7. Казеев Г.В. Ветеринарная акупунктура (Научно-практическое руководство). - М.: РГАЗУ, 2000. – 398 с.
8. Казеев Г.В., Казеева А.В. Биоэнергетика животных (функциональная энергоинформационная система). - М.: РГАЗУ, 2013. - 76 с.
9. Казеев Г.В., Казеева А.В. Ветеринарная акупунктура: Учебное пособие для вузов. – СПб: Изд-во Лань, 2023. – 296 с.
10. Мамаев А.В., Лещуков К.А. Физиологические и экологические аспекты обеспечения биологической безопасности мясного сырья и продуктов. – Орёл: Изд-во Труд, 2005. – 236 с.
11. Функциональная биоэлектрическая активность биоэнергетических центров коров с разными гематологическими показателями / А.В. Мамаев, К.А. Лещуков, Н.Д. Родина и др. // Вестник Орёл ГАУ. – 2016. - №2 (43). - С.62-67.
12. Нежданов А.Г., Хижняк С.А., Парахин А.В. Успехи и перспективы применения электропунктурной диагностики в ветеринарном акушерстве и гинекологии // Акупунктура, биоэнергетика и нетрадиционные методы лечения животных: материалы Международной научно-практической конференции. - Воронеж, 2005. - С.13-15.
13. Парахин А.В., Карягин Ю.В. Субклинический мастит у коров в хозяйствах Орловской области и эффективность электропунктурной терапии // В кн.: Актуальные проблемы болезней органов размножения и молочной железы у животных: материалы Международной научно-практической конференции. – Воронеж, 2005. - С. 285-287.
14. Ирхина В.К., Галайдо Н.С., Остякова М.Е. и др. Электропунктура и гомеопатические препараты при лечении субклинического мастита у коров // Аграрный вестник Урала. – 2015. - №2 (132). - С. 20-22.
15. Рокицкий П.Ф. Биологическая статистика. – Минск: Высшая школа, 1973. – 320 с.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Diagnostika i netradicionny`e metody` lecheniya, subklinicheskogo mastita u korov / B.L. Belkin, L.A. Cherepaxina, T.V. Popkova i dr. // Vestnik Oryol GAU. - 2006. - №1. - S.31-36.
2. Parikov V.A., Misajlov V.D., Nezhdanov A.S. Sostoyanie i perspektivy` nauchny`x issledovanij po bor`be s mastitom molochnoj zhelezy` u zhivotny`x: materialy` Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. - Voronezh, 2005. - S.3-8.
3. Slobodyanik V.I. Immunologicheskie aspekty` resheniya problemy` mastita u korov // Vestnik veterinarii. - 2007. - T. 40-41. - №1-2. - S. 135-143.
4. Studenkova E.A. Razrabotka bezmedikamentoznogo metoda lecheniya korov pri subklinicheskom mastite. Avtoref.k. vet. nauk. - Saratov, 2015. – 21 s.
5. Korenkin I.V. Kompleksny`j podxod k profilaktike i lecheniyu korov pri mastite // Veterinariya. - 2015. - №8. - S. 35-39.
6. Stepanova E.D. Skosy`rskix L.N. Struktura zabolevaemosti pogolov`ya krupnogo rogatogo skota v usloviyax intensivnogo zhivotnovodstva // Mir Innovacij. - 2019. - №4. - S.70-75.
7. Kazeev G.V. Veterinarnaya akupunktura (Nauchno-prakticheskoe rukovodstvo). - M.: RGAZU, 2000. – 398 s.
8. Kazeev G.V., Kazeeva A.V. Bioe`nergetika zhivotny`x (funkcional`naya e`nergoinformacionnaya sistema). - M.: RGAZU, 2013. - 76 s.
9. Kazeev G.V., Kazeeva A.V. Veterinarnaya akupunktura: Uchebnoe posobie dlya vuzov. – SPb: Izd-vo Lan`, 2023. – 296 s.
10. Mamaev A.V., Leshhukov K.A. Fiziologicheskie i e`kologicheskie aspekty` obespecheniya biologicheskoy bezopasnosti myasnogo sy`r`ya i produktov. – Oryol: Izd-vo Trud, 2005. – 236 s.
11. Funkcional`naya bioe`lektricheskaya aktivnost` bioe`nergeticheskix centrov korov s razny`mi gematologicheskimi pokazatelyami / A.V. Mamaev, K.A. Leshhukov, N.D. Rodina i dr. // Vestnik Oryol GAU. – 2016. - №2 (43). - S.62-67.
12. Nezhdanov A.G., Xizhnyak S.A., Paraxin A.V. Uspexi i perspektivy` primeneniya e`lektropunkturnoy diagnostiki v veterinarnom akusherstve i ginekologii // Akupunktura, bioe`nergetika i netradicionny`e metody` lecheniya zhivotny`x: materialy` Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. - Voronezh, 2005. - S.13-15.
13. Paraxin A.V., Karyagin Yu.V. Subklinicheskij mastit u korov v xozyajstvax Orlovskoj ob-lasti i e`ffektivnost` e`lektropunkturnoy terapii // V kn.: Aktual`ny`e problemy` boleznej organov razmnzheniya i

molochnoj zhelezy` u zivotny`x: materialy` Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. –Voronezh, 2005. - S. 285-287.

14. Irxina V.K., Galajdo N.S., Ostyakova M.E. i dr. E`lektropunktura i gomeopaticheskie preparaty` pri lechenii subklinicheskogo mastita u korov // Agrarny`j vestnik Urala. – 2015. - №2 (132). - S. 20-22.

15. Rokiczkiy P.F. Biologicheskaya statistika. – Minsk: Vy`sshaya shkola, 1973. – 320 s.

УДК 619:616.5-009.7

**ВЛИЯНИЕ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ, ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ И АЛЛЕРГЕНОВ
НА ВОЗНИКНОВЕНИЕ АТОПИЧЕСКОЙ ЭКЗЕМЫ У СОБАК**

САВЧИЦ К.А.,

аспирант кафедры физиологии и химии имени профессора А.А. Сысоева, Курский ГАУ, savvet@list.ru, тел. +7 (4712) 54-14-04.

ТРУБНИКОВ Д.В.,

кандидат биологических наук, доцент кафедры физиологии и химии имени профессора А.А. Сысоева, Курский ГАУ, trubnikov_dv@kursksau.ru, тел. +7 (4712) 54-14-04.

ТРУБНИКОВА Е.В.,

доктор биологических наук, заведующий НИЛ «Генетика» ФГБОУ ВО «Курский государственный университет», tr_e@list.ru, тел. +7 (4712) 70-32-34.

БЕЛОУС А.С.,

кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник НИЛ «Генетика» ФГБОУ ВО «Курский государственный университет», a.s.belous@mail.ru, тел. +7 (4712) 70-32-34.

ЭПОВА Е.Ю.,

младший научный сотрудник НИЛ «Генетика» ФГБОУ ВО «Курский государственный университет», ФГБУН Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля Российской академии наук, cat-epova@yandex.ru, тел. +7 (4712) 70-32-34.

Реферат. У собак атопический дерматит представляет собой широко распространенное, сложное и многокомпонентное заболевание, которое обусловлено взаимодействием наследственной предрасположенности, внешних факторов и аллергической чувствительности. Обзор суммирует новые данные о влиянии генетических и экологических факторов, а также аллергической чувствительности на развитие атопического дерматита у собак. Проведен анализ онлайн-баз данных цитирования и материалов международных конференций, посвященных генетическим факторам, экологическим условиям и аллергенам, связанным с атопическим дерматитом у собак. Несмотря на интенсивные исследования, детальный генетический фон, предрасполагающий к атопическому дерматиту у собак, и влияние факторов окружающей среды все еще требуют дополнительного уточнения. Исследования ассоциаций по всему геному и исследования генетических биомаркеров, таких как микро-РНК, привели к получению новой информации. Факторы, такие как проживание в сельской местности, большой размер семьи, контакт с другими животными и диета на основе необработанного мяса, могут снизить риск последующего развития атопического дерматита. Образ жизни, особенно в щенячьем возрасте, оказывает значительное влияние на развивающуюся иммунную систему. Атопический дерматит у собак остается сложным, генетически гетерогенным заболеванием, на которое влияют многочисленные факторы окружающей среды. Для лучшего понимания патогенеза атопического дерматита у собак необходимы хорошо спланированные исследования, которые помогут пролить свет на роль генетики, факторов окружающей среды и основных аллергенов в развитии этого заболевания.

Ключевые слова: атопический дерматит собак, собаки, онлайн-базы, генетические биомаркеры, факторы окружающей среды.

**THE INFLUENCE OF INHERITANCE, ECOLOGICAL CONDITIONS AND ALLERGENS
ON THE OCCURRENCE OF ATOPIC ECZEMA IN DOGS**

SAVCHITS K.A.,

post-graduate student of the Department of physiology and chemistry named after A.A. Sysoyev, Kursk SAU, savvet@list.ru, tel. +7 (4712) 54-14-04.

TRUBNIKOV D.V.,

candidate of Biological Sciences, associate Professor of the Department of physiology and chemistry named after A.A. Sysoyev, Kursk SAU, trubnikov_dv@kursksau.ru, tel. +7 (4712) 54-14-04.

TRUBNIKOVA E.V.,
doctor of Biological Sciences, Head of the Science and Scientific Research Laboratory "Genetics",
FSBEI of HE "Kursk State University", tel. +7 (4712) 70-32-34

BELOUS A.S.,
candidate of Medical Sciences, senior researcher at the Scientific Research Laboratory "Genetics" FSBEI of HE
"Kursk State University", a.s.belous@mail.ru, tel. +7 (4712) 70-32-34.

EPOVA E.Yu.,
Junior Researcher, Research Laboratory "Genetics" of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher
Education "Kursk State University", Federal State Budgetary Scientific Institution N.M. Emanuel Institute of Bio-
chemical Physics of the Russian Academy of Sciences, cat-epova@yandex.ru, tel. +7 (4712) 70-32-34.

Essay. In dogs, atopic dermatitis is a common, complex and multifactorial disease caused by the interaction of genetic predisposition, environmental factors and allergic sensitivity. This review summarizes new data on the influence of genetic and environmental factors as well as allergic sensitivity on the development of atopic dermatitis in dogs. Online citation databases and international conference proceedings on genetic factors, environmental conditions and allergens associated with atopic dermatitis in dogs were analyzed. Despite intensive research, the detailed genetic background predisposing to atopic dermatitis in dogs and the influence of environmental factors still require further clarification. Genome-wide association studies and studies of genetic biomarkers such as micro-RNAs have provided new information. Factors such as rural residence, large family size, contact with other animals and a diet based on unprocessed meat may reduce the risk of subsequent development of atopic dermatitis. Lifestyle, especially during puppyhood, has a significant impact on the developing immune system. Canine atopic dermatitis remains a complex, genetically heterogeneous disease influenced by multiple environmental factors. Well-designed studies are needed to better understand the pathogenesis of canine atopic dermatitis and shed light on the role of genetics, environmental factors, and major allergens in the development of this disease.

Keywords: atopic dermatitis of dogs, dogs, online databases, genetic biomarkers, environmental factors.

Введение. Атопический дерматит собак (CAD, canine atopic dermatitis,) - это наследственное заболевание кожи, характеризующееся зудом, воспалением и нарушением кожного барьера. Международный комитет по аллергическим заболеваниям животных (ICADA) определил, что развитие CAD зависит от сложного взаимодействия между хозяином и окружающей средой. Несмотря на ограниченность научных данных в 2015 г., новые методы, такие как исследования связей по всему геному, ассоциаций по всему геному и ассоциаций генов-кандидатов, могут помочь выявить соответствующие генетические аномалии. Исследования должны быть сосредоточены на определенных породах и географических регионах, чтобы увеличить шансы нахождения значимых ассоциаций [1. – P. 95-126].

Целью этого обзора является анализ текущих доказательств роли генетических и экологических факторов, а также роли аллергенов в патогенезе атопического дерматита собак (CAD), основываясь на исследованиях, опубликованных после последнего обзора Международного комитета по аллергическим заболеваниям животных (ICADA) в 2015 г.

Материалы и методы исследования. Для обзора были отобраны соответствующие статьи, опубликованные с 2015 г. по 2022 г., из баз данных Medline (через PubMed) и Thomson Reuter's Web of Science, используя ключевые слова «(соба-

ка) и (атопический и дерматит)». Названия, аннотации и, при необходимости, полные тексты статей были тщательно изучены, чтобы определить те, которые имеют отношение к темам этого обзора. Кроме того, были проанализированы исследования, представленные исключительно в форме аннотаций на трех ведущих международных конгрессах по ветеринарной дерматологии: Всемирных конгрессах по ветеринарной дерматологии, ежегодных конгрессах Европейского общества ветеринарной дерматологии / Европейского колледжа ветеринарной дерматологии и Североамериканском форуме по ветеринарной дерматологии.

Распространённость заболевания. Распространённость атопического дерматита (AD) у собак, связанная с породой. Распространённость CAD варьирует между породами, что может быть обусловлено генетическими факторами [1]. Однако, предрасположенность пород к этому заболеванию также отличается в различных географических регионах и на разных континентах. С 2015 г. было опубликовано пять исследований, оценивающих распространённость CAD у различных пород [2]. Целью исследования, проведенного в Австралии, было выявление пород, подверженных риску развития CAD в местной популяции собак и сравнение их с породами, зарегистрированными во всем мире. Результаты исследования показали, что 11 пород [бигль, бишон фризе, боксер, бульдог, бульмастиф, немецкий дог, лабрадор-

ретривер, мопс, шарпей, стаффордширский терьер и вест-хайленд-уайт-терьер (WHWT)] демонстрируют повышенную распространенность CAD. Из них пять пород (боксер, бульдог, лабрадор-ретривер, мопс и WHWT) считаются предрасположенными к этому заболеванию на глобальном уровне. В Финляндии исследование показало, что владельцы собак более часто отмечали клинические признаки, совместимые с атопическим дерматитом, у следующих пород: вест-хайленд-уайт-терьер (WHWT), боксер, английский бульдог, далматин и французский бульдог. В одном исследовании, проведенном на когorte из 100 щенков швейцарской породы вест-хайленд-уайт-терьер (WHWT), было обнаружено, что к возрасту трех лет распространенность атопического дерматита составила 52%. Четвертое исследование, проведенное в Ветеринарной учебной больнице Университета Миннесоты, США, сравнило распределение пород среди трех групп собак: с атопическим дерматитом *sensu stricto* (с положительным внутрикожным тестом и/или серологическим подтверждением аллерген-специфического иммуноглобулина IgE), собак с клиническим диагнозом атопического дерматита (но с отрицательными результатами внутрикожного теста и серологических исследований) и общей популяцией больницы. Статистический анализ показал, что американский стаффордширский терьер, английский бульдог, лабрадор-ретривер и мягкошерстный пшеничный терьер представлены в избыточном количестве среди собак с атопией, как при рассмотрении всех случаев атопического дерматита, так и при рассмотрении только случаев AD *sensu stricto*, по сравнению с общей популяцией. Однако, не было обнаружено породной предрасположенности к атопическому дерматиту. Дополнительное исследование, проведенное в Южной Корее, обнаружило повышенную распространенность атопического дерматита у кокер-спаниелей, мопсов и фокстерьеров.

Генетические факторы. Атопический дерматит у собак является наследственным заболеванием, и его развитие определяется взаимодействием генетического фона собаки с факторами окружающей среды, что влияет на риск возникновения заболевания и клинический фенотип. В исследованиях проведенных на Уэст-Хайленд-Уайт Терьерах (WHWT), не была обнаружена связь между атопическим дерматитом и мутациями филаггрина. Однако, в отличие от результатов исследований WHWT филаггрин был обнаружен в группе лабрадоров-ретриверов с атопическим дерматитом в Великобритании. Авторы исследования пришли к выводу, что разница в обнаружении связи между филагрином и болезнью Альцгеймера у лабрадоров-ретриверов из Великобритании и других регионов обусловлена полиморфизмами в болезни Альцгеймера, которые являются уникальными для породы лабрадоров-ретриверов [3. – 193–197]. В

результате проведения геном-ассоциативного анализа (GWAS) для выявления однонуклеотидных полиморфизмов (SNP), связанных с болезнью Альцгеймера у золотистых ретриверов, были обнаружены два значимых интронных SNP: в генах промотора 1 (PROM1) и связанного с Ras белка Rab-3c (RAB3C), которые демонстрируют статистически значимую связь с болезнью Альцгеймера. Два дополнительных геном-ассоциативных анализа (GWAS) выявили ассоциации между высокими уровнями иммуноглобулина E (IgE) и полиморфизмами на хромосомах 5 у лабрадоров-ретриверов и 35 у собак Уэльского валлийского терьера (WHWT) соответственно. В обоих случаях обнаруженные SNP были связаны с увеличением уровня IgE, специфичного к аллергенам пылевых клещей. В результате геном-ассоциативного анализа (GWAS) в шведской популяции немецких овчарок была обнаружена тесная связь между последовательностями генов в области гена плакофилина 2 (PKP2) на хромосоме 27 и болезнью Альцгеймера (AD). Исследование предполагает, что PKP2 может быть важным кандидатом на роль гена, связанного с AD, из-за его участия в барьерной функции кожи. Последующее исследование поставило под сомнение актуальность результатов GWAS, связанных с PKP2 и болезнью Альцгеймера (AD) у немецких овчарок. Новое исследование не обнаружило никаких значимых различий в экспрессии гена PKP2 между собаками с AD (имеющими аллели риска) и клинически здоровыми контрольными собаками (без аллелей риска) [4. – P. 315–323].

В 2015 г. исследования проведены в когorte Уэльских валлийских терьеров (WHWT) в США, обнаружена новая геномная область размером 2,7 Мб на хромосоме 3, которая включает 37 генов. Более того, был обнаружен миссенс-вариант гена F2R (рецептора тромбина), который является членом семейства рецепторов, активируемых протеазой (PAR), у атопических, но не у неатопических WHWT. Существует мнение, что белки данной группы играют ключевую роль в нормальной десквамации и функционировании эпидермального барьера. Можно предположить, что мутации в этих белках могут усиливать воздействие аллергенов, приводить к ксерозу и повышенной восприимчивости к инфекциям. Эти результаты отличаются от данных аналогичного исследования, проведенного на когorte WHWT в Австралии, где была обнаружена геномная область размером 1,3 Мб на CFA17, содержащая кандидатный ген белка тирозиновой фосфатазы нерецепторного типа 22 (PTPN22). Согласно имеющимся данным, соответствующий белок играет важную роль в отрицательной регуляции как врожденного, так и адаптивного иммунного ответа, подавляя сигнализацию рецепторов В- и Т-клеток. Значительные различия в результатах различных исследований подчеркивают сложность и трудности в выявлении

генетических ассоциаций в когортах из разных географических регионов, даже если речь идет о одной и той же породе. Это указывает на необходимость дальнейших исследований для более глубокого понимания генетических факторов, влияющих на иммунный ответ и здоровье кожи.

В другом исследовании ассоциаций генома (GWAS) была предпринята попытка выявить потенциальные ассоциации между четырьмя ранее идентифицированными несинонимичными однонуклеотидными полиморфизмами (SNP) — тремя в гене интерлейкина 4R (IL4R) и одним в гене IL13 — и AD у собак породы шиба-ину и миниатюрных такс. Одним из ключевых результатов этого исследования стало обнаружение того, что вариант IL4R Cys 688 ассоциируется с пониженным риском развития atopического дерматита у миниатюрных такс. Это может быть связано со снижением сигнализации IL-4 и/или IL-13 через этот рецептор, что указывает на важность этих молекул в патогенезе заболевания.

Одно из первых исследований, посвященных изучению экспрессии микроРНК у собак, продемонстрировало статистически значимое увеличение уровня экспрессии miR-203 в плазме собак с AD по сравнению со здоровыми контрольными особями. Это исследование также показало увеличение экспрессии гена фосфодиэстеразы 4D (PDE4D) в мононуклеарных клетках периферической крови (PBMC) у atopических собак. Фермент PDE4 расщепляет циклический аденозинмонофосфат (цАМФ), что регулирует про- и противовоспалительную активность различных иммунных клеток и играет роль в эпителиальных функциях, включая поддержание кожного барьера. Кроме того, было отмечено значительное снижение экспрессии трех генных маркеров: ингибитора белка активированного STAT 1 (PIAS1), связанного с RAR сиротского рецептора A (RORA) и адаптерного белка SH2B 1 (SH2B1). Снижение регуляции RORA может привести к снижению уровня сывороточного IL-10, что, в свою очередь, может повлиять на иммунный ответ. В рамках исследования оценивалась экспрессия микроРНК в пораженной, непораженной и здоровой коже экспериментально сенсибилизированных atopических биглей до и после воздействия *Dermatophagoides farinae*. Это исследование направлено на понимание молекулярных механизмов, связанных с atopическим дерматитом, и может помочь в разработке более эффективных методов диагностики и лечения этого заболевания. Исследование показало нарушение регуляции микроРНК (miRNA) в пораженной и непораженной коже atopических собак. В частности, была отмечена повышенная экспрессия miR-215 в здоровой и непораженной коже по сравнению с пораженной кожей. Это открытие предполагает, что miR-215 может оказывать противовоспалительное действие, возможно, за счет подавления активации рецептора IL-17.

Кроме того, экспрессия другой микроРНК, miR-187, была снижена в пораженной коже, что может быть связано со снижением экспрессии TGF- β . Также было зафиксировано значительное снижение уровней miR-141, miR-200a и miR-429 как в пораженной, так и в непораженной коже по сравнению со здоровой кожей.

В более позднем исследовании на золотистых и лабрадорских ретриверах было проведено сравнение 18 выбранных микроРНК (miRNA) между atopическими собаками, собаками с неаллергическими воспалительными заболеваниями кожи и группой здоровых собак. В исследовании было установлено, что четыре микроРНК (miR-142, miR-146a, miR-155 и miR-21) были сверхэкспрессированы у atopических собак по сравнению со здоровыми собаками. Однако аналогичная сверхэкспрессия этих miRNA также наблюдалась в образцах кожи собак с неаллергическими воспалительными заболеваниями. Это позволяет предположить, что данные микроРНК могут играть более общую роль в воспалительной реакции кожи, а не быть специфическими маркерами atopического дерматита или аллергической реакции. Такие результаты подчеркивают сложность патогенеза кожных заболеваний и необходимость дальнейших исследований для более глубокого понимания механизмов воспаления [5. — Р. 331-е92].

Факторы окружающей среды.

В исследование на 8643 собак с помощью онлайн-опросника показало, что такие факторы, как совместное проживание с другой собакой, рождение в доме текущего владельца и проживание в отдельном доме (в отличие от квартиры), были связаны с пониженным риском аллергического или atopического заболевания кожи. В то же время, проживание в городской среде было связано с повышенной распространенностью кожных аллергий. В последнем исследовании оценивались факторы риска окружающей среды для atopического дерматита (AD) у лабрадоров и золотистых ретриверов. Выявлено, что факторами риска являются собаки, выращенные в городской среде, прошедшие обработку от блох и имеющие доступ к мягкой мебели. В то же время, совместное проживание с другой собакой, а также прогулки по лесам, полям и пляжам были определены как защитные факторы для развития AD. В другом исследовании, проведенном с использованием веб-анкеты для владельцев домашних животных с atopическими собаками в Финляндии, оценивалось предродовое и послеродовое воздействие рациона на развитие CAD. Результаты показали, что кормление необработанным мясным рационом в раннем возрасте, по-видимому, оказывает защитное влияние против CAD. Эти данные подчеркивают важность питания на ранних этапах жизни собаки и его возможную роль в профилактике кожных аллергий [6].

У собак с AD коагулазоположительные и коагулазоотрицательные стафилококки также могут способствовать тяжести клинических признаков заболевания. Исследование установило, что синтетический триацилированный липопептид, который является лигандом для Toll-подобного рецептора 1/2 (TLR1/2) и происходит из клеточной стенки *Staphylococcus* spp., вызывает транскрипцию тимического стромального лимфопоэтина (TSLP) через активацию Toll-подобного рецептора 2 (TLR2) в клеточной линии кератиноцитов собак. Тем не менее, требуются дополнительные исследования для выяснения того, способствует ли *Staphylococcus* spp. реакциям Т-хелперных клеток (Th)2 при хроническом аллергическом дерматите (сAD) через продукцию TSLP, которая опосредована TLR2. Подобно *Staphylococcus* spp., *Malassezia pachydermatis* является комменсальным микроорганизмом, который обычно встречается на коже млекопитающих и может быть связан с развитием вторичных инфекций при хроническом аллергическом дерматите. В группе из 15 собак с аллергическим дерматитом, не вызванным пищей (NFIAD), была проведена оценка IgE-реактивности к белку массой 50 кДа, выделенному из *Malassezia pachydermatis*, а также кожная реактивность была оценена с помощью внутрикожного тестирования (IDT). Специфический IgE к *Malassezia pachydermatis* был обнаружен у девяти из 15 собак, участвовавших в исследовании, а 11 из 15 собак продемонстрировали положительные результаты при внутрикожном тестировании (IDT). Это говорит о том, что собаки с аллергическим дерматитом, не вызванным пищей (NFIAD), имеют повышенный риск сенсибилизации к *M. Pachydermatis* [7].

Результаты исследований, касающихся влияния гельминтов на развитие атопических заболеваний у людей и атопического дерматита у собак, оказались противоречивыми. В исследовании Тохосага *canis* и CAD было установлено, что не-атопические собаки имеют более высокий уровень общего IgE и *T. canis*-специфического IgE по сравнению с собаками, страдающими хроническим аллергическим дерматитом (сAD). Это открытие может указывать на то, что заражение *T. canis* потенциально может оказывать защитное влияние против развития сAD. В исследовании на 12 молодых лабораторных биглей которые были разделены на две группы: шесть собак были изначально инфицированы *T. canis*, а шесть служили неинфицированным контролем, обе группы были экспериментально сенсибилизированы к *Dermatophagoides farinae*, что является одним из распространенных аллергенов обнаружено, что у инфицированных *T. canis* собак действительно наблюдались более высокие уровни специфических для *T. canis* IgG и IgE, а также специфических для *D. farinae* IgE и общего IgE. При этом у них были зафиксированы более низкие показатели

поражений и более короткая продолжительность зуда после заражения *D. farinae* по сравнению с собаками, не зараженными *T. canis*. Эти результаты указывают на то, что инфекции *T. canis* могут оказывать защитный эффект против аллергических реакций, вызванных *D. farinae*, что подтверждает гипотезу о том, что паразитарные инфекции могут модулировать иммунный ответ и снижать проявления аллергий. Это открывает новые перспективы для понимания взаимодействия между паразитами и аллергическими состояниями у собак [8. – Р. 11–17].

Компоненты клещей домашней пыли (HDM), такие как цистеиновые и сериновые протеазы, могут вызывать разнообразные воспалительные реакции, способствующие аллергической сенсибилизации. Цистеиновые протеазы, относящиеся к группе 1, и сериновые протеазы, относящиеся к группам 3, 6 и 9, играют ключевую роль в патогенезе аллергических заболеваний. Недавние исследования указывают на то, что сериновые протеазы, полученные из *D. farinae*, способны увеличивать уровень экспрессии мРНК IL-33 в эпидермальных кератиноцитах-предшественниках собак (СРЕК) через активацию рецептора-2, активируемого протеазой (PAR-2). Это может быть связано с развитием атопического дерматита (CAD). Считается, что интерлейкин (IL)-33, вырабатываемый кератиноцитами, играет роль в патогенезе атопического дерматита (CAD). Важно подтвердить, будут ли эти результаты, полученные *in vitro*, применимы и в условиях *in vivo* [1. – Р. 95–126]. Предполагается, что аллергены клещей групп 2 и 7 играют роль во взаимодействиях с Toll-подобными рецепторами. На данный момент дополнительных исследований, направленных на дальнейшее изучение этой теории, не проводилось.

В раннем обзоре Международной целевой группы по атопическому дерматиту у собак, проведенном в 2001 г., была собрана информация о множестве аллергенов окружающей среды. К ним относятся аллергены из трав, сорняков, деревьев, споры плесени, насекомые и пылевые клещи. Этот обзор помог выявить разнообразие потенциальных аллергенов, способствующих развитию атопического дерматита у собак. Эти аллергены были идентифицированы в различных исследованиях с использованием таких методов, как интрадермальный тест (IDT), аллерген-специфическое серологическое тестирование на наличие IgE (ASIS), электрофорез, иммуноблоттинг и оценка ответа на иммунотерапию. Эти методы испытаний не были стандартизированы, и в исследованиях использовались только грубые экстракты аллергенов. [9. – Р. 169–186].

Наиболее распространенными аллергенами как у людей, так и у собак являются виды клещей домашней пыли (HDM), принадлежащие к роду *Dermatophagoides*. Частота положительных результатов теста на клещей домашней пыли (HDM) у

людей составляет от 40% до 80% пациентов. В то же время у собак, определяемая с помощью интрадермального тестирования (IDT) или аллерген-специфического серологического тестирования (ASIS), эта частота колеблется от 60% до 90%. Однако следует отметить, что до 63% клинически здоровых собак могут демонстрировать положительные реакции на интрадермальное тестирование (IDT) на клещей домашней пыли (HDM), в то время как аллерген-специфическое серологическое тестирование (ASIS) может быть положительным в до 97% случаев. Эти результаты показывают, что корректная интерпретация данных тестирования на аллергены, связанные с клещами домашней пыли (HDM), может быть непростой задачей. *Dermatophagoides farinae*, по всей видимости, является самым распространенным аллергеном, связанным с клещами домашней пыли (HDM) и контактной аллергией (КА) по всему миру. Однако сенсибилизация к хранительным клещам, таким как *Tyrophagus putrescentiae* (36%–80%) и *Acarus siro* (18%–80%), также встречается довольно часто. Собаки с атопическим дерматитом часто (в 45% и более случаев) ко-сенсибилизированы как к аллергенам домашней пыли, так и к клещам хранения. Это означает, что иммунный ответ может быть вызван не только конкретным аллергеном, но и другими, что затрудняет точную интерпретацию результатов тестирования и диагностику истинных аллергий [10. – P. 1344–1348].

В одном из японских исследований было установлено, что японский кедр является вторым по распространенности аллергеном после аллергенов домашней пыли (HDM) у собак с атопическим дерматитом. В исследованиях из Южной Кореи было установлено, что наиболее распространенными растительными аллергенами являются ясень, шалфей, трава Джонсона и подорожник. В другом исследовании из Южной Кореи было выявлено, что наиболее часто встречающимися растительными аллергенами, вызывающими положительные реакции в тестах на аллергию (ASIS), являются дуб, белый ясень, шавель овечий, полынь и бермудская трава. Эти результаты также подчеркивают разнообразие растительных аллергенов в зависимости от региона и важность их учета при диагностике и лечении аллергий у собак.

Несколько исследований подтвердили, что виды плесени могут играть значительную роль в сенсибилизации атопических собак. В одном из таких исследований плесень, включая *Rhizopus* и смеси различных плесеней, была названа вторым по распространенности аллергеном после домашних клещей (HDM). В другом исследовании, проведенном с использованием интрадермального тестирования (IDT) у атопических собак, было установлено, что наиболее распространенная положительная реакция наблюдалась у 67,3% собак при тестировании на смесь плесени *Rhizopus*. В

другом исследовании, проведенном на 101 собаке с AD, показатель позитивности, основанный на аллергическом специфическом индикаторном тесте (ASIS), составил 44,8% для плесени *Pullularia* и 39,6% для *Alternaria*, в другом исследовании было установлено, что *Aspergillus fumigatus* был наиболее часто обнаруживаемой плесенью, выявленной в 39,6% случаев среди атопических собак. Хотя эти исследования показывают высокую частоту позитивности для различных видов плесени, распространенность этих аллергенов, вероятно, гораздо более изменчива и может зависеть от географических и климатических факторов.

Malassezia pachydermatis действительно является частью нормальной кожной микробиоты собак, однако этот грибок может выступать в роли аллергена и вызывать реакции гиперчувствительности у атопических собак. Частота положительных результатов на *Malassezia pachydermatis* действительно варьируется в зависимости от проведенных исследований. В частности, при использовании теста ASIS (Allergen-Specific Immunotherapy) частота положительных результатов колеблется от 21,9% до 60%. В случае применения теста IDT (Intradermal Test) этот показатель составляет от 24% до 73% [11. – P. 17–25].

Современные знания о соответствующих аллергенах у собак в основном основаны на показателях позитивности интрадермального теста (IDT) или аллерген-специфической иммунотерапии (ASIS) сырых экстрактов аллергенов, а также на ответах на иммунотерапию. Считается, что выявление и использование специфических антигенов в этих аллергенах позволит стандартизировать тестирование и иммунотерапию, что, в свою очередь, повысит общую эффективность этих методов. Аллерген считается основным, если более 50% пациентов с аллергией на "родительский" источник демонстрируют положительные серологические результаты IgE или немедленную реактивность при кожном тестировании. Несмотря на то что в медицине человека было выявлено множество основных аллергенов, информация о них в контексте собак остается ограниченной. У собак выделяют несколько основных аллергенов, среди которых находится *D. farinae*, *Ambrosia artemisiifolia*, *M. pachydermatis* и *Ctenocephalides felis*. У собак исследования показывают, что более значимыми аллергенами являются *D. farinae* Der f 2, Der f 15, Der f 18, а также Zen 1, как показывают несколько исследований.

Другими основными идентифицированными аллергенами у собак являются Cry j1 и Cry j3, которые относятся к японскому кедр (Cryptomeria japonica), а также Amb a, включая пять изоаллергенов для полыни (*A. artemisiifolia*) [12. – P. 141–150].

Выводы. Атопический дерматит у собак действительно имеет сложный генотип, который

варьируется как между породами, так и внутри каждой породы в зависимости от географического происхождения. Хотя некоторые породы, такие как боксер, бульдог, лабрадор-ретривер, мопс и West Highland White Terrier (WHWT), считаются предрасположенными к этому заболеванию на глобальном уровне, распространенность атопического дерматита может значительно различаться в зависимости от географических регионов и континентов. С помощью геномных ассоциативных исследований (GWAS) и обнаружения генетических биомаркеров, таких как микроРНК, был достигнут значительный прогресс в понимании генетического фона атопического дерматита у собак. С 2015 года было проведено всего два GWAS, которые идентифицировали новые геномные регионы, потенциально влияющие на функции эпидермального барьера и регуляцию иммунного ответа. Эти исследования помогают лучше понять механизмы, лежащие в основе этого сложного заболевания, и могут способствовать разработке более эффективных методов диагностики и лечения. В последние годы действительно было идентифицировано несколько микроРНК, которые играют важную роль в регуляции экспрессии генов в иммунных клетках и кератиноцитах на посттранскрипционном уровне. Потенциальными генетическими биомаркерами атопического дерматита у собак являются микроРНК, такие как miR-141, miR-187, miR-200a, miR-203, miR-215 и miR-429. Кроме того, гены, такие как PDE4D, PIAS1, RORA и SH2B1, также могут быть связаны с этим заболеванием. Тем не менее, необходимо провести дополнительные ис-

следования для подтверждения специфичности этих генетических биомаркеров для атопического дерматита, а не их повышения регуляции, вызванного другими неаллергическими воспалительными реакциями кожи. Влияние факторов окружающей среды, таких как условия жизни в раннем возрасте и воздействие бактериальных, грибковых и паразитарных агентов, также находится в центре внимания научных исследований. Существуют данные, указывающие на то, что жизнь в сельской местности, многоживотное содержание, прогулки по лесам, полям и пляжам, рождение в доме текущего владельца, проживание в отдельном доме и питание необработанным мясом могут быть связаны с пониженным риском развития атопического дерматита. Эти факторы окружающей среды, очевидно, имеют связь с атопическим дерматитом, однако они не подтверждают причинно-следственную связь. Наиболее распространенной причиной атопического дерматита по всему миру остаются клещи домашней пыли. В настоящее время Der f 2, Der f 15, Der f 18 и Zen 1 признаны основными аллергенами, связанными с клещами домашней пыли и атопическим дерматитом.

Несмотря на достигнутый прогресс, необходимо проводить дальнейшие тщательно спланированные исследования, чтобы лучше понять точные патогенетические механизмы, связанные с генетическими факторами, факторами окружающей среды и основными аллергенами у собак с атопическим дерматитом. Это поможет в разработке более эффективных методов диагностики и лечения данного заболевания.

Список использованных источников

1. Review: Role of genetics and the environment in the pathogenesis of canine atopic dermatitis / P. Bizikova, C.M. Pucheu-Haston, M.N.C. Eisenschenk, R. Marsella et al. // *Veterinary Dermatology*. – 2024. – Volume 26. – Issue 2. – P. 95-e26.
2. Environmental and phenotype- related risk factors for owner-reported allergic/atopic skin symptoms and for canine atopic dermatitis verified by veterinarian in a Finnish dog population / J. Anturaniemi, L. Uusitalo, A. Hielm-Björkman // *PloS One*. – 2017. – № 12. – e0178771.
3. Despite identifying some shared gene associations with human atopic dermatitis the use of multiple dog breeds from various locations limits detection of gene associations in canine atopic dermatitis / S.H. Wood, W.E. Ollier, T. Nuttall et al. // *Veterinary Immunology Immunopathology*. – 2010 – № 138. – P. 193–197.
4. Transcriptomes from German shepherd dogs reveal differences in immune activity between atopic dermatitis affected and control skin / K. Tengall, K. Bergvall, M. Olsson, B. Ardesjö-Lundgren et al. // *Immunogenetics*. – 2020. – № 72. – P. 315–323.
5. Cutaneous microRNA expression in healthy Labrador and golden retrievers and retrievers with allergic and inflammatory skin diseases / M.I. Morlang, K. Weber, W. von Bomhard, R.S. Mueller // *Veterinary Dermatology*. – 2021. – Volume 32. – Issue 4. – P. 331-e92
6. Identification of modifiable pre- and postnatal dietary and environmental exposures associated with owner-reported canine atopic dermatitis in Finland using a web-based questionnaire / M. Hemida, K.A. Vuori, S. Salin, R. Moore et al. // *PloS One*. – 2020. – № 15. – e0225675
7. IgE sensitivity to *Malassezia pachydermatis* and mite allergens in dogs with atopic dermatitis / H. Ishimaru, N. Okamoto, M. Fujimura, K. Miyaji et al. // *Veterinary Immunology Immunopathology*. – 2020. – № 226. – 110070
8. A *Toxocara canis* infection influences the immune response to house dust mite allergens in dogs / N. Fischer, A. Rostaher, L. Zwickl, P. Deplazes et al. // *Veterinary Immunology Immunopathology*. – 2018– № 202. – P. 11–17

9. The ACVD task force on canine atopic dermatitis (IV): environmental allergens / B.P. Hill, D.J. DeBoer // *Veterinary Immunology Immunopathology*. – 2001. – № 81. – P. 169–186
10. Characterization of house dust mite and scabies mite allergens by use of canine serum antibodies/ R.J. Schumann, M.S. Morgan, R. Glass, L.G. Arlian // *American Journal of Veterinary Research*. – 2001. – № 62. – P. 1344–1348
11. Prevalence of positive reactions in intradermal and IgE serological allergy tests in dogs from South Australia, and the subsequent outcome of allergen-specific immunotherapy / C. Han, W.Y. Chan, P.B. Hill // *Australian Veterinary Journal*. – 2020. – № 98. – P. 17–25
12. Identification of major allergens of *Malassezia pachydermatis* in dogs with atopic dermatitis and *Malassezia* overgrowth / T.A. Chen, R.E.W. Halliwell, A.D. Pemberton, P.B. Hill // *Veterinary Dermatology*. – 2002. – № 13. – P. 141–150.

УДК 636.2.034:619:615.355:636.22/.28

**ПОКАЗАТЕЛИ ЕСТЕСТВЕННОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ И ОБЩИХ ИММУНОГЛОБУЛИНОВ
У ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ОТ БЫКОВ ЛИНИЙ
РЕФЛЕКШН СОВЕРИНГ И ВИС АЙДИАЛ**

ЕРЕМЕНКО В.И.,

доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой эпизоотологии, радиобиологии и фармакологии, Курский ГАУ.

ЛЫСЫХ А.А.,

аспирант, Курский ГАУ.

СТАСЕНКОВА Ю.В.,

кандидат биологических наук, доцент, Курский ГАУ.

Реферат. Организм животного осуществляет непрерывное взаимодействие с окружающей средой. Особое значение при отборе и подборе животных в селекционной работе должно уделяться уровню их естественной резистентности. Объектом исследования были 2 группы лактирующих коров чернопестрой породы. Коровы 1-й группы принадлежали линии быка Рефлекшн Соверинг, а 2-й группы - линии быка Вис Айдиал. В каждой группе было по 10 особей. Уровень молочной продуктивности исследуемых групп коров был примерно одинаковым. Условия кормления и содержания в подопытных группах не отличались. У исследуемых животных отбирали кровь из подхвостовой вены 1 раз в месяц до утреннего кормления. В образцах крови животных определяли бактерицидную и лизоцимную активность сыворотки крови, а также уровень общих иммуноглобулинов по общепринятым методикам. В обеих исследуемых группах коров между показателями БАСК, ЛАСК, общими иммуноглобулинами и среднесуточными удоями была установлена отрицательная корреляция. У коров линии быка Рефлекшн Соверинг она составила $r=-0,81$; $r=-0,72$; $r=-0,77$, соответственно, а у коров линии быка Вис Айдиал $r=-0,92$; $r=-0,81$; $r=-0,79$, соответственно. В период максимальных удоев, в начале лактации, уровни бактерицидной, лизоцимной активности сыворотки крови и общих иммуноглобулинов имели наименьшие показатели за весь период лактации, а в конце ее их значения достигали наибольших значений. Сравнивая показатели бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови, а также общих иммуноглобулинов в сравниваемых группах коров, стоит отметить, что незначительно выше эти показатели были в группе коров линии быка Рефлекшн Соверинг. Установленные различия между подопытными группами были статистически недостоверными ($P>0,05$).

Ключевые слова: лактирующие коровы линии быка Рефлекшн Соверинг и линии быка Вис Айдиал, БАСК, ЛАСК, общие иммуноглобулины.

**INDICATORS OF NATURAL RESISTANCE AND TOTAL IMMUNOGLOBULINS
IN LACTATING COWS OBTAINED FROM BULLS OF THE LINES
REFLECTION SOVEREIGN AND VIS IDEAL**

EREMENKO V.I.,

Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Department of Epizootology, Radiobiology and Pharmacology, Kursk SAU.

LYSYKH A.A.,

Postgraduate Student, Kursk SAU.

STASENKOVA Yu.V.,

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Kursk SAU.

Essay. The animal's body continuously interacts with the environment. Particular attention in the selection and selection of animals in breeding work should be paid to the level of their natural resistance. The object of the study were 2 groups of lactating cows of the Black-and-White breed. The cows of the 1st group belonged to the Reflection Sovereign bull line, and the cows of the 2nd group belonged to the Vis Ideal bull line. There were 10 animals in each group. The milk productivity level of the studied groups of cows was approximately the same. The feeding and housing conditions in the experimental groups did not differ. Blood was collected from the subcaudal vein of the studied animals once a month before morning feeding. Bactericidal and lysozyme activity of the blood serum, as well as the level of total immunoglobulins were determined in the blood samples of the animals using generally accepted meth-

ods. In both studied groups of cows, a negative correlation was established between the BASK, LASK, total immunoglobulins and average daily milk yields. In cows of the Reflection Sovering bull line, it was $r = -0.81$; $r = -0.72$; $r = -0.77$, respectively, and in cows of the Vis Ideal bull line $r = -0.92$; $r = -0.81$; $r = -0.79$, respectively. During the period of maximum milk yields, at the beginning of lactation, the levels of bactericidal, lysozyme activity of blood serum and total immunoglobulins had the lowest values for the entire lactation period, and at the end of it their values reached the highest values. Comparing the indicators of bactericidal and lysozyme activity of blood serum, as well as total immunoglobulins in the compared groups of cows, it is worth noting that these indicators were slightly higher in the group of cows of the Reflection Sovering bull line. The established differences between the experimental groups were statistically insignificant ($P > 0.05$).

Keywords: lactating cows of the Reflection Sovering bull line and the Vis Ideal bull line, BASK, LASK, total immunoglobulins.

Введение. Особое значение при отборе и подборе животных в селекционной работе должно уделяться уровню их естественной резистентности. Как известно, организм животного осуществляет непрерывное взаимодействие с окружающей средой. И.М. Сеченов писал: «Организм без внешней среды, поддерживающей его существование, невозможен, поэтому в научное определение организма должна входить среда, влияющая на него» [1].

Окружающая среда представляет собой совокупность всех агентов, воздействующих на организм, к ним относят показатели микроклимата и различные болезнетворные агенты. В ответ, на которые организм выработал ряд защитных приспособительных функций, которые выражаются в бактерицидности. Имеется достаточно сообщений о бактерицидном действии сыворотки крови животных [2], ее уровень является показателем активности фагоцитоза и определяет антимикробные свойства крови, благодаря чему можно оценить состояние иммунной системы организма [3]. Сыворотка крови, секреты конъюнктивы глаз, слизистых оболочек глотки и кишечника - слюна, слезы, мокрота и молоко - все они содержат особое вещество - лизоцим, обеспечивающий защитные функции организма [4].

Помимо этого, кровь содержит антитела (иммуноглобулины) - вещества, вступающие в связь с антигеном и обезвреживающие его, тем самым обеспечивая иммунитет живому организму [5]. Учитывая это, разведение животных по линиям является одним из наиболее эффективных методов, позволяющих в короткий срок улучшить племенные качества пород. В каждой из пород скота молочного направления продуктивности создано несколько генетических линий быков, которые отличаются продуктивными показателями, которые генетически детерминируются [6,7].

Цель. Установить уровень показателей естественной резистентности и общих иммуноглобулинов у коров в течение лактации, полученных от быков линий Рефлекшн Соверинг и Вис Айдиал.

Материалы и методы исследований. Объектом исследования были 2 группы лактирующих коров черно-пестрой породы. Коровы 1-й группы принадлежали линии быка Рефлекшн Соверинг, а 2-й группы - линии быка Вис Айдиал. В каждой группе было по 10 особей. Уровень молочной продуктивности

исследуемых групп коров был примерно одинаковым. Условия кормления и содержания в подопытных группах не отличались.

У исследуемых животных в течение лактации отбирали кровь из подхвостовой вены 1 раз в месяц до утреннего кормления. В образцах крови животных определяли бактерицидную и лизоцимную активность сыворотки крови, а также уровень общих иммуноглобулинов по общепринятым методикам. При обработке цифровых материалов использовали программу Microsoft Excel с использованием критерия Стьюдента.

Результаты исследований. Так, на пике лактации уровень бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови имели наименьшие значения за весь период лактации, а в конце ее их значения достигали наибольших показателей (рисунок 1). В группе коров линии быка Рефлекшн Соверинг между показателями БАСК, ЛАСК и среднесуточными удоями была установлена отрицательная корреляция. Она составляла $r = -0,81$; $r = -0,72$, соответственно.

В группе коров линии быка Вис Айдиал (рисунок 2) уровни исследуемых показателей изменялись аналогичным образом. Уровень БАСК и ЛАСК снижался на пике лактации и увеличивался в ее конце. Между показателями бактерицидной, лизоцимной активности сыворотки крови и среднесуточными удоями установлена отрицательная корреляция, которая составила $r = -0,92$; $r = -0,81$, соответственно.

Сравнивая показатели бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови в обеих исследуемых группах коров, стоит отметить, что незначительно выше они были в группе коров линии быка Рефлекшн Соверинг. Установленные различия между подопытными группами были статистически недостоверными ($P > 0,05$).

На рисунке 3 представлена динамика концентрации общих иммуноглобулинов в обеих исследуемых группах.

Незначительно выше уровень общих иммуноглобулинов был в 1-й группе коров, чем во 2-й группе, т.е. показатели линии быка Рефлекшн Соверинг незначительно превосходили показатели коров линии быка Вис Айдиал. Установленные различия между подопытными группами были статистически недостоверными ($P > 0,05$).

4.2.1. ПАТОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ, МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, ФАРМАКОЛОГИЯ И ТОКСИКОЛОГИЯ (биологические науки)

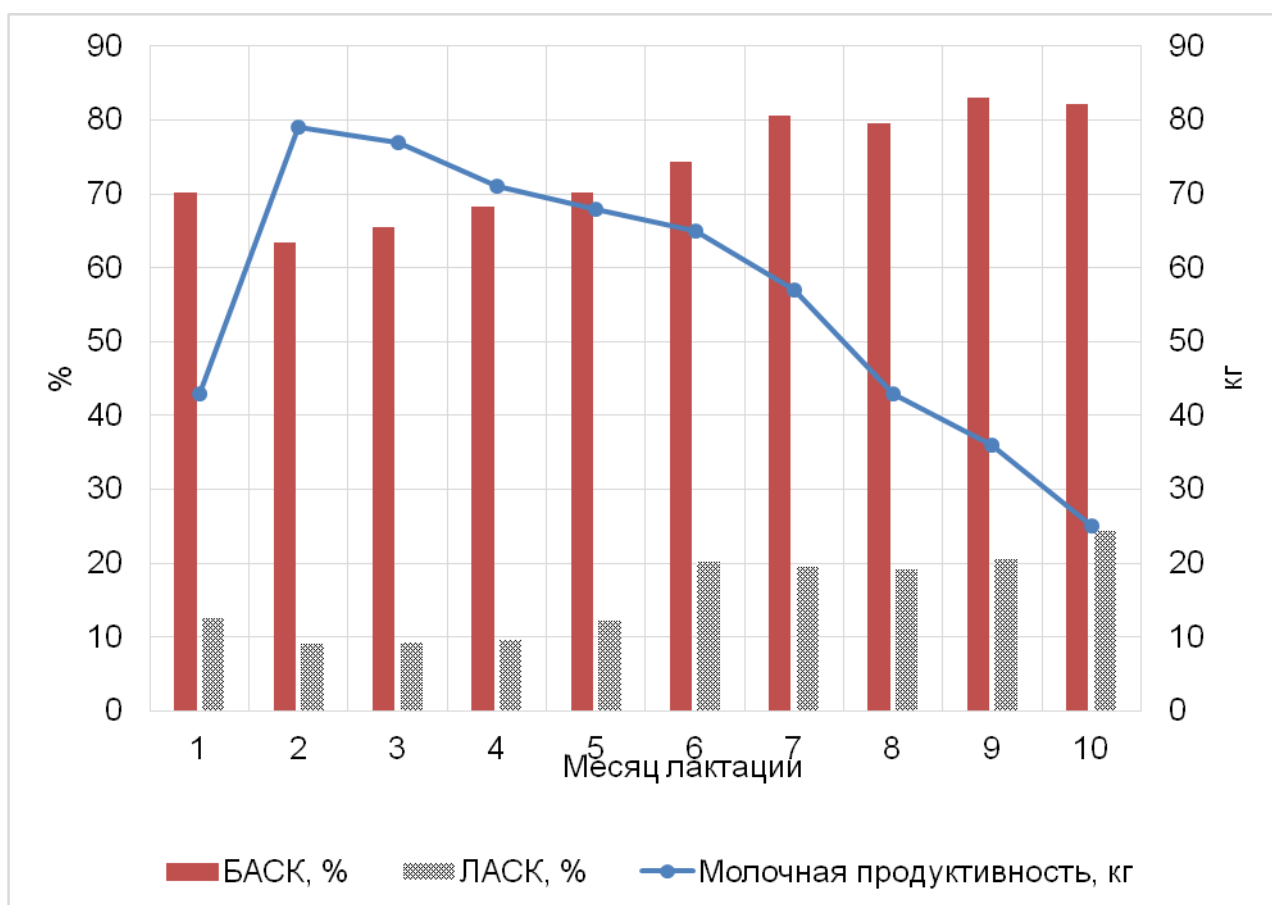


Рисунок 1 – Сравнительные показатели концентрации БАСК, ЛАСК и молочной продуктивности в группе коров линии быка Рефлекшн Соверинг

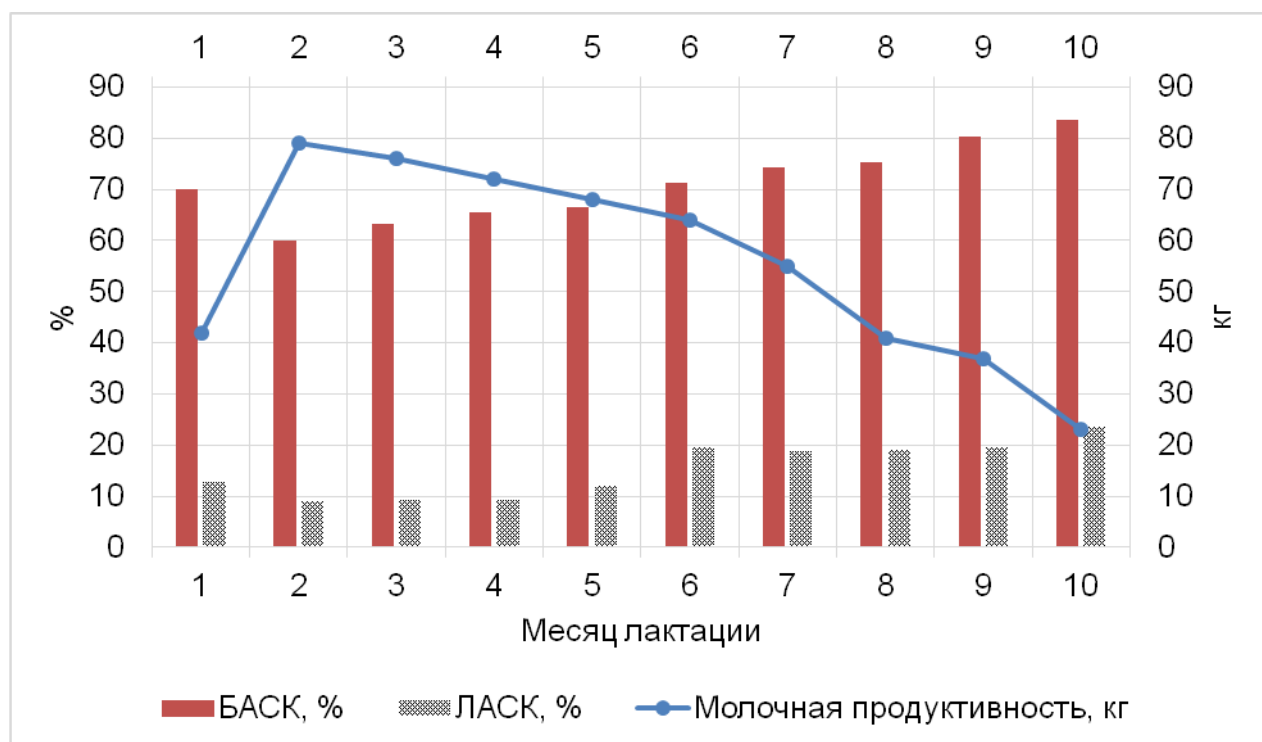


Рисунок 2 – Сравнительные показатели концентрации БАСК, ЛАСК и молочной продуктивности в группе коров линии быка Вис Айдиал

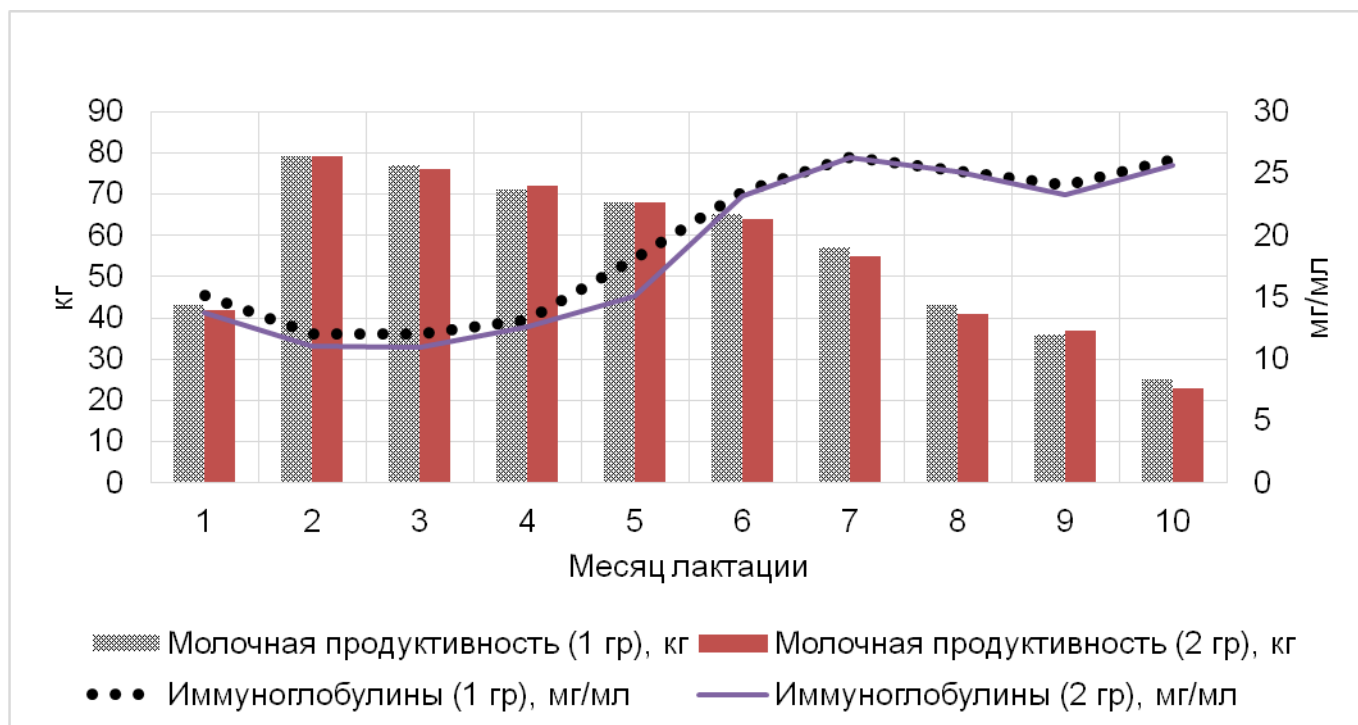


Рисунок 3 – Сравнительные показатели концентрации молочной продуктивности и иммуноглобулинов в обеих исследуемых группах

Между среднесуточными удоями и концентрацией общих иммуноглобулинов установлена отрицательная корреляция в обеих исследуемых группах коров. Так, у коров линии быка Рефлекшн Соверинг она составила $r = -0,77$, а у коров линии быка Вис Айдиал $r = -0,79$.

Выводы:

1. Показатели бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови и уровень общих иммуноглобулинов снижались на пике лактации и увеличивались к ее концу.

2. Между показателями БАСК, ЛАСК, общими иммуноглобулинами и среднесуточными удоями была установлена отрицательная корреляция. У коров линии быка Рефлекшн Соверинг она составила $r = -0,81$; $r = -0,72$; $r = -0,77$, а у коров линии быка Вис Айдиал $r = -0,92$; $r = -0,81$; $r = -0,79$, соответственно.

3. Уровень БАСК, ЛАСК и общих иммуноглобулинов был незначительно выше в группе коров линии быка Рефлекшн Соверинг, по сравнению с группой коров линии быка Вис Айдиал.

Список используемых источников

1. Сеченов И.М., Павлов И.П., Введенский Н.Е. Физиология нервной системы / Под ред. акад. К. М. Быкова. - М., 1952. - С. 142.
2. Вишняков С.И. Обмен макроэлементов у сельскохозяйственных животных. - М.: Колос, 1967. - 256 с.
3. Шаталов С.В. Уровень естественной резистентности у крупного рогатого скота разных линий // Пути и методы качественного совершенствования скота и свиней. - Персиановка, 1983. - С. 14-17.
4. Гусев С.И., Битовт З.А., Хорьков Л.К. Биохимия. - 1953. - Т. 18. - С. 348-350.
5. Стасенкова Ю.В. Динамика общих иммуноглобулинов в крови симментальских коров разного генетического происхождения // Вестник техносферной безопасности и сельского развития. - 2016. - №1 (9). - С. 98-99.
6. Бич А.И. Совершенствование молочных пород скота при разведении по линиям // В кн.: Селекция, гибридизация и акклиматизация сельскохозяйственных животных. - М., 1983. - С. 115-124.
7. Еременко В.И., Сеин О.Б. Метаболический статус, неспецифическая резистентность и их коррекция у крупного рогатого скота. - Курск: Изд-во «Деловая полиграфия», 2011. - 194 с.

Spisok ispol'zuemy`x istochnikov

1. Sechenov I.M., Pavlov I.P., Vvedenskij N.E. Fiziologiya nervnoj sistemy` / Pod red. akad. K. M. By`kova. - M., 1952. - S. 142.

2. Vishnyakov S.I. Obmen makroe`lementov u sel`skoxozyajstvenny`x zhivotny`x. - M.: Kolos, 1967. - 256 s.
3. Shatalov S.V. Uroven` estestvennoj rezistentnosti u krupnogo rogatogo skota razny`x linij // Puti i metody` kachestvennogo sovershenstvovaniya skota i svinej. - Persianovka, 1983. - S. 14-17.
4. Gusev S.I., Bitovt Z.A., Xor`kov L.K. Bioximiya. – 1953. - T. 18. – S. 348-350.
5. Stasenkova Yu.V. Dinamika obshhix immunoglobulinov v krovi simmental`skix korov raznogo geneticheskogo proisxozhdeniya // Vestnik texnosfernoj bezopasnosti i sel`skogo razvitiya. - 2016. - №1 (9). – S. 98-99.
6. Bich A.I. Sovershenstvovanie molochny`x porod skota pri razvedenii po liniyam // V kn.: Selekcija, gibridizacija i akklimatizacija sel`skoxozyajstvenny`x zhivotny`x. - M., 1983. - S. 115-124.
7. Eremenko V.I., Sein O.B. Metabolicheskij status, nespecificheskaya rezistentnost` i ix korrekciya u krupnogo rogatogo skota. - Kursk: Izd-vo «Delovaya poligrafija», 2011. - 194 s.

УДК 636.087:8:636.92

БИОХИМИЧЕСКИЙ СТАТУС У КРОЛИКОВ ПОСЛЕ СКАРМЛИВАНИЯ ОТХОДОВ БИОПРОИЗВОДСТВА

СЕИН О.Б.,

доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры хирургии и терапии, Курский ГАУ.

КОЛОМИЙЦЕВ С.М.,

кандидат ветеринарных наук, доцент, заведующий кафедрой хирургии и терапии, Курский ГАУ

ЖЕЛЕЙКИН Р.А.,

аспирант кафедры хирургии и терапии, Курский ГАУ.

Реферат. В статье приводятся результаты биохимических исследований крови кроликов после включения в рацион отходов биопроизводства, полученных при производстве вакцины Марека. Объектом исследования являлись беспородные кролики, из которых было сформировано три группы по 7 голов в каждой. Кролики 1 группы являлись контрольными. Кроликам 2 опытной группы скармливали синтетическую культуральную среду MEM. Кроликам 3 опытной группы скармливали отходы, полученные при производстве вакцины Марека во время культивирования перепелиных фибробластов на первичной культуральной среде, включающей синтетическую среду MEM, синтетическую среду 199 и сыворотку крупного рогатого скота. Культуральную среду и отходы биопроизводства скармливали кроликам индивидуально с использованием шприца с насадкой в дозе 5 мл/гол один раз в день в течение 10 дней. При постановке кроликов на эксперимент и на 14 день у всех животных брали кровь. В крови определяли общие гематологические показатели и биохимические компоненты с использованием общепринятых методик, биохимических наборов Био-Ла-тест (Чехия), Клини-Тест (Россия) и автоматического анализатора. При исследовании общих гематологических показателей все изучаемые параметры находились в пределах физиологических границ. Со стороны биохимических компонентов крови (общий белок, альбумины, глюкоза, общий кальций, неорганический фосфор, магний, витамин А, витамин Е, ферментативная активность ЩФ, ЛДГ, АСТ, АЛТ) отмечалось достоверное ($p < 0,05-0,01$) повышение всех показателей за исключением витамина Е и АЛТ. Наиболее выраженные изменения в сторону повышения отмечались со стороны общего белка, содержание которого по сравнению с фоновыми значениями повысилось на 6,3-7,5 г/л; общего кальция – 0,73-0,83 ммоль/л; неорганического фосфора – 0,7-0,89 ммоль/л; магния – 0,61-0,75 ммоль/л; витамина А – 0,80-0,83 мкмоль/л. Отходы культурального производства рекомендуется включать в качестве биодобавки в рациона молодняка сельскохозяйственных животных с целью активизации метаболизма и повышения прироста массы тела.

Ключевые слова: кролики, кровь, биохимический статус, отходы биопроизводства, культуральная среда.

BIOCHEMICAL STATUS IN RABBITS AFTER FEEDING BIOPRODUCTION WASTE

SEIN O.B.,

Doctor of Biological Sciences, Professor, Professor of the Department of Surgery and Therapy, Kursk State Agrarian University.

KOLOMIYTSEV S.M.,

Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Surgery and Therapy, Kursk State Agrarian University

ZHELEIKIN R.A.,

Postgraduate Student of the Department of Surgery and Therapy, Kursk State Agrarian University.

Essay. The article presents the results of biochemical studies of the blood of rabbits after including bioproduction waste obtained during the production of Marek's vaccine in the diet. The object of the study was mongrel rabbits, of which three groups of 7 animals each were formed. Rabbits of group 1 were controls. Rabbits of the 2nd experimental group were fed the synthetic culture medium MEM. The rabbits of the 3rd experimental group were fed with waste obtained during the production of Marek's vaccine during the cultivation of quail fibroblasts in the primary culture medium, including the synthetic medium MEM, synthetic medium 199 and bovine serum. The culture medium and bioproduction waste were fed to the rabbits individually using a syringe with a nozzle at a dose of 5 ml/head once a day for 10 days. Blood was taken from all animals when placing the rabbits for the experiment and on the 14th day.

General hematological parameters and biochemical components were determined in the blood using generally accepted methods, the Bio-La-test (Czech Republic), Klini-Test (Russia) biochemical kits and an automatic analyzer. When studying the general hematological parameters, all the studied parameters were within the physiological limits. In terms of blood biochemical components (total protein, albumin, glucose, total calcium, inorganic phosphorus, magnesium, vitamin A, vitamin E, enzymatic activity of alkaline phosphatase, LDH, AST, ALT), a reliable ($p < 0.05-0.01$) increase was observed for all parameters, with the exception of vitamin E and ALT. The most pronounced upward changes were observed for total protein, the content of which increased by 6.3-7.5 g/l compared to background values; total calcium – 0.73-0.83 mmol/l; inorganic phosphorus – 0.7-0.89 mmol/l; magnesium – 0.61-0.75 mmol/l; vitamin A – 0.80-0.83 $\mu\text{mol/l}$. It is recommended to include waste from cultural production as a bioadditive in the diet of young farm animals in order to activate metabolism and increase body weight gain.

Keywords: rabbits, blood, biochemical status, waste from bioproduction, cultural medium.

Введение. Известно, что несбалансированное кормление, недостаток питательных, минеральных и витаминных компонентов в рационах сопровождается нарушением обмена веществ и отрицательно сказывается на росте и развитии животных. В этой связи в практике животноводства и ветеринарии широко используются разнообразные биологически активные добавки и препараты, которые выпускаются биофабриками, научными производственными объединениями и фармацевтическими компаниями. С использованием указанных препаратов можно корректировать многие биохимические процессы и состояние защитных механизмов у разных видов домашних животных [1-6]. Однако биодобавки и препараты, выпускаемые промышленным способом, имеют высокую стоимость, что ограничивает их применение. Поэтому в практике животноводства и ветеринарии часто применяются нетрадиционные биодобавки, которые представляют собой отходы пищевой и биологической промышленности [7]. При этом использование таких отходов требует всестороннего изучения их влияния на организм. В частности, определение дозировки, а также действия на физиолого-биохимический статус с учётом вида и возраста животных.

Цель и задачи исследований. Целью настоящей работы являлось определение биохимического статуса у кроликов после скармливания отходов полученных при производстве вакцины Марека.

Материалы и методы исследований. Исследование проводили на кафедре хирургии и терапии в ветеринарной клиники Курского ГАУ. Объектом исследований являлись беспородные кролики, из которых было сформировано три группы по 7 голов в каждой. Кролики 1 группы являлись контрольными. Кроликам 2 опытной группы скармливали синтетическую культуральную среду MEM (минимальная среда Игла). Кроликам 3 опытной группы скармливали отходы, полученные при производстве вакцины Марека во время культивирования перепелиных фибробластов на первичной культуральной среде, включающей синтетическую среду MEM, синтетическую среду 199 и сыворотку крупного рогатого скота.

Культуральную среду и отходы биопроизводства скармливали кроликам индивидуально с использованием шприца с насадкой в дозе 5 мл/гол один раз в день в течение 10 дней. При постановке кроликов на эксперимент и на 14 день у всех животных брали кровь с применением вакуумных пробирок. В крови определяли общие гематологические показатели с использованием гематологического анализатора и общепринятых методик. Биохимические компоненты крови исследовали на автоматическом анализаторе ILAB-650 и с применением биохимических наборов Био-Ла-тест (Чехия) и Клини-Тест (Россия). В крови определяли общий белок, альбумины, глюкозу, общий кальций, неорганический фосфор, магний, железо, витамины А и Е, ферментативную активность щелочной фосфатазы (ЩФ), лактатдегидрогеназы (ЛДГ) и аминотрансфераз (АСТ, АЛТ).

Полученные в ходе исследований данные подвергались статистической обработке с определением основных биометрических констант [9].

Результаты исследований. Включение биологических субстратов в рацион не оказывало отрицательного влияния на организм подопытных кроликов: во время эксперимента токсических и аллергических реакций не отмечалось. При исследовании крови все изучаемые параметры находились в пределах физиологических границ (таблица 1). В то же время у кроликов опытных групп на 14 день после начала эксперимента отмечалось более высокое содержание эритроцитов ($6,84 \pm 1,12 \cdot 10^{12}/\text{л}$), гемоглобина ($118,0 \pm 2,3 - 127,5 \pm 3,4$ г/л) и лейкоцитов ($7,34 \pm 1,26 - 8,02 \pm 1,31 \cdot 10^9/\text{л}$) по сравнению с контрольными животными ($6,09 \pm 1,45 \cdot 10^{12}/\text{л}$; $112,5 \pm 3,6$ г/л; $7,11 \pm 1,09 \cdot 10^9/\text{л}$).

Результаты исследования биохимических компонентов крови отражены в таблице 2, из которой следует, что у животных 1 контрольной группы все показатели соответствовали физиологическим нормативам. При этом некоторые показатели на 14 день эксперимента повышались (глюкоза, общий кальций, магний, железо, витамин А, витамин Е), а содержание других компонентов находилось на более низком уровне (общий белок, альбумины, неорганический фосфор, ферментативная активность ЩФ, ЛДГ, АСТ, АЛТ).

4.2.1. ПАТОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ, МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, ФАРМАКОЛОГИЯ И ТОКСИКОЛОГИЯ (биологические науки)

Таблица 1 – Общие гематологические показатели у кроликов после включения в рацион отходов биологического производства

Показатели	До начала эксперимента	На 14 день эксперимента
1 контрольная группа		
СОЭ, мм/час	1,9±0,08	1,7±0,07
гематокрит, %	37,5±2,89	37,0±2,06
эритроциты, •10 ¹² /л	6,11±1,72	6,09±1,45
лейкоциты, •10 ⁹ /л	7,05±1,54	7,11±1,09
гемоглобин, г/л	112,5±4,3	112,5±3,6
2 опытная группа		
СОЭ, мм/час	1,7±0,08	1,9±0,08
гематокрит, %	37,4±2,00	39,5±1,05
эритроциты, •10 ¹² /л	6,00±1,52	7,10±1,24
лейкоциты, •10 ⁹ /л	7,16±1,26	8,02±1,31
гемоглобин, г/л	113,5±4,1	127,5±3,4
3 опытная группа		
СОЭ, мм/час	1,6±0,07	1,8±0,05
гематокрит, %	37,8±2,16	38,5±2,24
эритроциты, •10 ¹² /л	6,05±1,88	6,84±1,12
лейкоциты, •10 ⁹ /л	7,12±1,01	7,34±1,26
гемоглобин, г/л	110,5±3,0	118,0±2,3

Таблица 2 – Содержание биохимических компонентов крови у кроликов после включения в рацион отходов биологического производства

Показатели	До начала эксперимента	На 14 день эксперимента
1	2	3
1 контрольная группа		
общий белок, г/л	68,3±1,84	66,5±1,25
альбумины, г/л	42,0±2,03	40,7±2,10
глюкоза, ммоль/л	4,23±0,76	4,30±0,63
общий кальций, ммоль/л	1,89±0,12	2,07±0,20
неорганический фосфор, ммоль/л	0,84±0,07	0,80±0,09
магний, ммоль/л	0,75±0,05	0,83±0,05
железо, мкмоль/л	18,8±1,12	19,3±1,26
витамин А, мкмоль/л	3,12±0,643	3,24±0,04
витамин Е, мкмоль/л	15,4±1,33	16,0±1,25
ЩФ, МЕ/л	66,7±5,14	59,8±5,94
ЛДГ, МЕ/л	73,2±4,93	72,3±6,05
АСТ, мкмоль/мл•ч	0,94±0,04	0,83±0,04
АЛТ, мкмоль/мл•ч	0,51±0,05	0,47±0,07
2 опытная группа		
общий белок, г/л	68,0±2,03	75,5±1,16*
альбумины, г/л	41,7±1,05	48,8±1,10*
глюкоза, ммоль/л	4,18±0,24	5,27±0,20*
общий кальций, ммоль/л	1,85±0,10	2,68±0,09*
неорганический фосфор, ммоль/л	0,81±0,05	1,54±0,06*
магний, ммоль/л	0,77±0,04	1,52±0,04*
железо, мкмоль/л	20,0±2,08	25,7±2,36*
витамин А, мкмоль/л	3,10±0,55	3,90±0,62*
витамин Е, мкмоль/л	15,9±0,98	18,3±1,06
ЩФ, МЕ/л	68,0±5,44	87,5±5,21*
ЛДГ, МЕ/л	71,7±4,16	80,1±5,03
АСТ, мкмоль/мл•ч	0,73±0,04	0,98±0,05*
АЛТ, мкмоль/мл•ч	0,52±0,05	0,73±0,07*
3 опытная группа		
общий белок, г/л	67,5±1,64	73,8±2,02*
альбумины, г/л	41,5±1,35	47,0±1,08*
глюкоза, ммоль/л	4,21±0,22	5,01±0,23*

4.2.1. ПАТОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ, МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, ФАРМАКОЛОГИЯ И ТОКСИКОЛОГИЯ (биологические науки)

Продолжение таблицы 2

1	2	3
общий кальций, ммоль/л	1,82±0,14	2,55±0,10*•
неорганический фосфор ммоль/л	0,78±0,06	1,67±0,07*•
магний, ммоль/л	0,82±0,04	1,43±0,05*•
железо, мкмоль/л	21,1±0,90	27,3±1,12*•
витамин А, мкмоль/л	3,07±0,23	3,90±0,20*•
витамин Е, мкмоль/л	16,8±0,55	18,0±0,46
ЩФ, МЕ/л	60,5±4,11	79,4±4,46*
ЛДГ, МЕ/л	78,0±8,02	90,5±7,14
АСТ, мкмоль/мл•ч	0,89±0,08	1,61±0,07*•
АЛТ, мкмоль/мл•ч	0,61±0,04	0,95±0,05*•

Примечание: * - при $p < 0,05$ по сравнению с показателями, полученными до начала эксперимента; • - при $p < 0,05$ по сравнению с показателями 1 контрольной группы.

У кроликов опытных групп отмечалась характерная направленность на повышение большинства исследуемых компонентов крови. За исключением витамина Е и ЛДГ увеличение всех показателей у кроликов 1 и 2 групп имели достоверный характер ($p < 0,05-0,01$). При этом наиболее выраженные изменения регистрировались со стороны общего белка и альбуминов, содержание которых по сравнению с фоновыми значениями повысилось соответственно на 6,3-7,5 г/л и 5,5-7,1 г/л; общего кальция – 0,73-0,83 ммоль/л; неорганического фосфора 0,70-0,89 ммоль/л; магния – 0,61-0,75 ммоль/л; витамина А – 0,80-0,83 мкмоль/л. Повышение указанных

компонентов в крови кроликов опытных групп связано с их поступлением в организм животных после скармливания культуральной среды и отходов биопроизводства содержащих комплекс протеинов, аминокислот, углеводов и минеральных веществ.

Вывод. Содержащийся в отходах комплекс биохимических компонентов в оптимальных соотношениях способствует активному их поступлению в организм животных. Отходы культурального производства можно включать в качестве биодобавок в рационы сельскохозяйственных животных с целью активизации метаболизма и повышения приростов массы тела.

Список использованных источников

1. Коюшева Е.С., Степанова Я.Ю., Суворов Г.А. Анализ производства основных видов кормов для сельскохозяйственных животных в Российской Федерации // Управление рисками в АПК. - 2019. - №1 (29). - С.54-62.
2. Майсун Шабан. Анализ Российского рынка кормовых добавок // Животноводство и кормопроизводство. - 2023. - Т.106. - №3. - С. 76-91.
3. Бабунова В.С., Попова П.А., Осипова И.С. Проблема классификации кормовых добавок, используемых в рационах продуктивных животных // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. - 2020. - №1 (33). - С. 12-16.
4. Лукин А.А., Данилов М.Б., Пирожинский С.Г. Особенности применения микробиальных ферментов в отраслях производственной сферы // Международный научно-исследовательский журнал. - 2020. - №8 (98). - С. 94-99.
5. Табаков Н.А., Савченко Т.Ю. Источники нетрадиционных кормовых добавок и их полезные свойства // Вестник КрасГАУ. - 2020. - №5. - С. 125-126.
6. Любин Н.А., Ахметова В.В., Дежаткин М.Е. Динамика показателей крови молодняка свиней при использовании подкормки на основе цеолита // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2016. - №2. - С. 92-95.
7. Сеин О.Б., Снегирёв Ф.Ф. Использование отходов биологической промышленности для кормления свиней // Рекомендации производству. - Курск, 2003. - 11 с.
8. Сеин О.Б., Снегирёв Ф.Ф. Биохимический статус у поросят при скармливании отходов биологической промышленности // В кн.: Производство экологической безопасности продукции растениеводства и животноводства: материалы Международной научно-практической конференции. - Брянск: Изд-во Брян. ГСХА, 2004. - С. 356.
9. Рокицкий П.Ф. Биометрическая статистика. - Минск, Высшая школа. - 320 с.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Koyusheva E.S., Stepanova Ya.Yu., Suvorov G.A. Analiz proizvodstva osnovny`x vidov kormov dlya sel'skoxozyajstvenny`x zhivotny`x v Rossijskoj Federacii // Upravlenie riskami v APK. - 2019. - №1 (29). - С.54-62.
2. Majsun Shaban. Analiz Rossijskogo ry`nka kormovy`x dobavok // Zhivotnovodstvo i kormoproizvodstvo. - 2023. - Т.106. - №3. - С. 76-91.

4.2.1. ПАТОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ, МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, ФАРМАКОЛОГИЯ И ТОКСИКОЛОГИЯ (биологические науки)

3. Babunova V.S., Popova P.A., Osipova I.S. Problema klassifikacii kormovy`x dobavok, ispol`zuemy`x v racionax produktivny`x zhivotny`x // Problemy` veterinarnoj sanitarii, gigieny` i e`kologii. - 2020. - №1 (33). - S. 12-16.
4. Lukin A.A., Danilov M.B., Pirozhinskij S.G. Osobennosti primeneniya mikrobial`ny`x fermentov v otraslyax proizvodstvennoj sfery` // Mezhdunarodny`j nauchno-issledovatel`skij zhurnal. - 2020. - №8 (98). - S. 94-99.
5. Tabakov N.A., Savchenko T.Yu. Istochniki netradicionny`x kormovy`x dobavok i ix polezny`e svojstva // Vestnik KrasGAU. - 2020. - №5. - S. 125-126.
6. Lyubin N.A., Axmetova V.V., Dezhatkin M.E. Dinamika pokazatelej krovi molodnyaka svinej pri ispol`zovanii podkormki na osnove ceolita // Vestnik Ul`yanovskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. - 2016. - №2. - S. 92-95.
7. Sein O.B., Snegiryov F.F. Ispol`zovanie otxodov biologicheskoy promy`shlennosti dlya kormleniya svinej // Rekomendacii proizvodstvu. - Kursk, 2003. - 11 s.
8. Sein O.B., Snegiryov F.F. Bioximicheskij status u porosyat pri skarmlivanii otxodov biologicheskoy promy`shlennosti // V kn.: Proizvodstvo e`kologicheskoy bezopasnosti produkcii rastenievodstva i zhivotnovodstva: materialy` Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. - Bryansk: Izd-vo Bryan. GSXA, 2004. - S. 356.
9. Rokiczkiy P.F. Biometricheskaya statistika. - Minsk, Vy`sshaya shkola. - 320 s.

УДК 636.034:612.664:636.2

ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА КОРОВ С РАЗНЫМИ ИНДЕКСАМИ ПОСТОЯНСТВА ЛАКТАЦИЙ

САМБУРОВ Н.В.,

доктор биологических наук, доцент, Курский ГАУ, e-mail: samburov_nv@mail.ru.

Реферат. По результатам первых трех отелов коров голштинской породы линий Рефлекс Соверинг 198998, Монтвик Чифтейн 95679, Вис Бэк Айдиал 1013415 изучены индексы постоянства лактаций, показатели молочной продуктивности и воспроизводительной способности. Средние значения индексов постоянства лактаций варьировали от 89,3 % до 96,9 %. Коровы линии Монтвик Чифтейн при индексе постоянства лактации в 96,9 % характеризовались более высоким уровнем молочной продуктивности. В среднем от них было получено 6619,3 кг молока, 247,7 кг молочного жира, 245,4 кг молочного белка при коэффициенте молочности 12,2 кг. Возраст первого отела у животных оцениваемых линий проходил в 27,6-27,8 месяцев. Выявлено снижение продолжительности сервис-периодов у коров линии Вис Бэк Айдиал на 8,5-7 суток, межотельных периодов на 11,9-15,1 суток в сравнении с показателями сверстниц других линий. Коэффициент воспроизводительной способности животных линий Рефлекс Соверинг и Монтвик Чифтейн соответствовал значению 0,91 линии Вис Бэк Айдиал 0,93. По показателю индекса плодовитости коровы всех линий относились к среднему уровню 45,5-46,0.

Ключевые слова: линия, лактация, молочная продуктивность, воспроизводительная способность, индекс постоянства лактации, коэффициент изменчивости.

PRODUCTIVE QUALITIES OF COWS WITH DIFFERENT LACTATION CONSISTENCY INDICES

SAMBUROV N.V.,

doctor of biological sciences, associate professor, Kursk state agrarian university, e-mail: samburov_nv@mail.ru.

Essay. Based on the results of the first three calvings of Holstein cows of the Reflex Sovering 198998, Montvic Chieftain 95679, and Vis Back Ideal 1013415 lines, the indices of lactation constancy, milk productivity, and reproductive capacity were studied. The average values of the lactation constancy indices varied from 89.3% to 96.9%. Cows of the Montvic Chieftain line, with a lactation constancy index of 96.9%, were characterized by a higher level of milk productivity. On average, they produced 6619.3 kg of milk, 247.7 kg of milk fat, 245.4 kg of milk protein, with a milk yield coefficient of 12.2 kg. The age of first calving in animals of the lines under evaluation was 27.6-27.8 months. A decrease in the duration of service periods in cows of the With Back Ideal line by 8.5-7 days, intercalving periods by 11.9-15.1 days was revealed in comparison with the indicators of peers of other lines. The coefficient of reproductive ability of animals of the Reflection Sovering and Montwick Chieftain lines corresponded to the value of 0.91 of the With Back Ideal line 0.93. According to the fertility index, cows of all lines belonged to the average level of 45.5-46.0.

Keywords: line, lactation, milk productivity, reproductive capacity, lactation constancy index, coefficient of variability.

Введение. Односторонняя селекция крупного рогатого скота, направленная на повышение молочной продуктивности коров, не проходит бесследно для других систем организма, в частности, для воспроизводительной функции между ними выявляется обратная связь. В последние годы воспроизводительная способность маточного поголовья заметно снижается в связи с ростом молочной продуктивности животных [1, 2].

Воспроизведение (репродукция) – понятие, введенное академиком В.К. Миловановым (1962), как сугубо биологическое, воспроизведение себе подобных с целью поддержания величины стада на постоянном уровне. Термин является альтернативой биологическому понятию *размножение* [3].

На современном этапе развития молочного скотоводства важным направлением в работе ученых и специалистов является изучение репродуктивной функции коров и ее поддержание на оптимальном уровне которая наряду с продуктивными качествами животных имеет важное племенное, хозяйственное и экономическое значение [4].

Совершенствование молочного скота на основе улучшения селекционно-племенной работы, использование лучших мировых генетических ресурсов, внедрение инновационных технологий, организация правильного кормления коров позволили увеличить удои и в целом производство молока в стране даже при незначительном снижении поголовья животных. Так в прошедшем году мо-

лочная продуктивность коров в сельскохозяйственных организациях страны увеличилась на 5,6 %, достигнув 8067 кг. Увеличение по сравнению с уровнем 2022 г. составило 428 кг [5, 6].

Увеличение удоев у коров в ряде стад сокращает срок их хозяйственного использования до 5 лет и менее, а в высокопродуктивных не превышает двух отелов, животные выбывают из стада, не реализовав свой потенциал [7, 8].

Тем не менее материалы исследователей показывают, что при продуктивности коров в 6000-8000 кг молока за лактацию экономически целесообразно использовать их не менее четырех лактаций [9, 10].

Анализ воспроизводительной способности за время эксплуатации 258 коров показал, что при удое за лактацию до 5000 кг молока количество коров с продолжительностью межотельных периодов (МОП) до 365 суток составляло 66,7 %, а при повышении продуктивности животных до 5470,1-5535,5 кг их МОП был уже пределах 406,9 - 465,0 суток. Что касается продолжительности сервис-периода то у 125 коров она была равной 131 суткам и более. При удое в 5173,7 кг молока, МОП при этом увеличивался до 470,6 суток [11].

Цель исследования заключалась в определении индексов постоянства лактаций, изучении молочной продуктивности и репродуктивной способности у голштинских коров разной линейной принадлежности.

Материал и методика исследования. Работа проведена по данным племенных карточек 60 коров архива программы «СЕЛЭКС Молочный» стада научно-образовательного производственного центра «Учхоз Знаменское» Курского ГАУ. Учитывали молочную продуктивность коров линий Рефлекшн Соверинг 198998, Монтвик Чифтейн 95679, Вис Бэк Айдиал 1013415 за 305 суток первой, второй, третьей лактаций и определяли коэффициент молочности (КМ) по формуле:

$КМ = \text{удой за лактацию} / \text{живая масса, кг.}$

В каждую из лактаций рассчитывали их индексы постоянства (ИПЛ) по формуле:

$ИПЛ = \text{удой за 4,5,6 месяцы лактации} / \text{удой за 1,2,3 месяцы лактации} \times 100.$

При оценке репродуктивной функции животных использовали такие показатели как возраст первого отела, продолжительность сервис-и межотельных периодов, коэффициент воспроизводительной способности, индекс плодовитости.

Коэффициент воспроизводительной способности (КВС) вычисляли по формуле:

$КВС = 365 / \text{МОП.}$

Для определения индекса плодовитости (ИП) использовали формулу:

$ИП = 100 - (В + 2\text{МОП}),$

где В - возраст коровы при первом отеле (мес.), МОП - межотельный период.

Цифровые данные обрабатывали биометрически на персональном компьютере с использованием

стандартного пакета программы «Анализ данных» в системе Microsoft Excel 2010 для WINDOWS. Рассчитывали среднее значение и ошибки, стандартное отклонение, изменчивость.

Результаты исследования. Результаты оценки молочной продуктивности подопытных коров представлены в таблице 1 и рисунке 1. Анализ данных удоя показывает, что в первые три лактации большую величину имели животные линии Монтвик Чифтейн при среднем показателе в 6619 кг молока или на 227 кг больше, чем у особей линии Рефлекшн Соверинг, а линии Вис Бэк Айдиал – на 818 кг.

Коэффициент изменчивости (C_v) показателя удоя по выборке варьировал от 11,9 % до 29,1 % т.е. данный хозяйственно-полезный признак отличается высокой вариабельностью. Такие результаты изменчивости величины удоя в популяции создают материал для отбора лучших коров. Массовая доля жира в молоке коров в среднем за три лактации характеризовалась следующими показателями: линия Рефлекшн Соверинг 3,76 %; линии Монтвик Чифтейн и Вис Бэк Айдиал 3,74 %, а массовая доля белка соответственно 3,27 % и 3,25 %. C_v массовой доли жира в молоке оказался в пределах 0,9 % - 2,2 %. Изменчивость массовой доли белка в молоке была более высокой 12,7 % - 16,8 %.

В селекции молочного скота живая масса коров один из важных селекционируемых признаков. Она в определенной степени связана с уровнем удоя. Общеизвестно, что при оптимальном кормлении более крупные коровы, как правило, дают больше молока, чем обладающие меньшей живой массой. О связи удоя с живой массой судят по коэффициенту молочности, который характеризует количество синтезированного молока на 1 кг живой массы животного.

Проведенные расчеты коэффициентов молочности за первые три лактации выявили следующие результаты: коровы линии Монтвик Чифтейн имели лучший средний показатель равный 12,2 кг, (C_v 17,1 % - 19,5 %); линии Рефлекшн Соверинг – 11,9 кг (C_v 11,3 % - 16,1 %); Вис Бэк Айдиал – 10,8 кг (C_v 17,9 % - 20,6 %).

В связи с тем, что тип и характер лактационной функции коров генетически обусловленный признак были проведены расчеты индексов постоянства лактации. У коров линий Рефлекшн Соверинг и Вис Бэк Айдиал наблюдается снижение индекса постоянства лактации от первой ко второй и от первой к третьей (рисунок 2). Так при удое коров линии Рефлекшн Соверинг в первую лактацию в 6072 кг молока ее индекс постоянства составлял 101,8 %, по второй лактации индекс уменьшился до 91,9 %. тогда как повышение уровня удоя составило 107 кг. По третьей лактации ИПЛ достиг показателя в 95,8 %. Животные линии Вис Бэк Айдиал имели снижение ИПЛ от первой ко второй и от первой к третьей соответ-

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

венно на 2,0 % и 1,6 %. Несколько иную картину ИПЛ имели коровы линии Монтвик Чифтейн. От первой ко второй ИПЛ увеличился на 1,3 %, а от второй к третьей снизился на 2,5 %.

Следовательно, средние значения ИПЛ за первые три у животных линий Рефлекшн Соверинг, Монтвик Чифтейн и Вис Бэк Айдиал оказались равными 96,5 %, 96,9 % и 89,3 %, соответственно.

Таблица 1 – Молочная продуктивность коров по лактациям

Показатель	Лактация					
	первая		вторая		третья	
	$X \pm S_x$	C_v	$X \pm S_x$	C_v	$X \pm S_x$	C_v
линия Рефлекшн Соверинг						
Удой, кг	6072±240,2	16,3	6179±227,3	16,5	6926±199,7	11,9
Массовая доля жира, %	3,78±0,01	1,3	3,76±0,02	1,9	3,74±0,02	1,9
Молочный жир, кг	228,3±8,8	15,9	232,1±8,5	16,3	258,9±7,9	13,0
Массовая доля белка, %	3,26±0,01	1,5	3,26±0,01	1,5	3,28±0,01	1,8
Молочный белок, кг	198,2±8,0	16,1	201,4±7,5	16,7	224,4±6,9	12,7
Коэффициент молочности, кг	11,9±0,3	11,3	11,6±0,4	16,1	12,1±0,3	12,6
линия Монтвик Чифтейн						
Удой, кг	6132±243	16,4	6727±270,8	18,0	6999±262,1	15,4
Массовая доля жира, %	3,72±0,02	2,2	3,74±0,01	1,3	3,75±0,02	2,1
Молочный жир, кг	228,9±9,5	17,1	251,7±10,2	18,2	262,6±9,9	15,7
Массовая доля белка, %	3,25±0,02	1,5	3,25±0,01	0,9	3,26±0,01	1,5
Молочный белок, кг	199,3±7,9	16,1	218,9±8,8	18	228,1±8,5	15,3
Коэффициент молочности, кг	11,7±0,5	19,5	12,9±0,5	18,6	11,9±0,5	17,1
линия Вис Бэк Айдиал						
Удой, кг	5284±343,4	29,1	5781±255,7	19,8	6339±237,7	16,8
Массовая доля жира, %	3,73±0,02	2,4	3,75±0,02	2,4	3,74±0,02	2,1
Молочный жир, кг	205,3±7,9	17,1	213,6±8,8	18,4	235,3±8,8	16,9
Массовая доля белка, %	3,24±0,01	1,5	3,27±0,01	1,5	3,25±0,01	1,2
Молочный белок, кг	178,9±7,4	16,8	188,5±8,1	19,2	205,8±7,7	16,4
Коэффициент молочности, кг	10,2±0,4	17,9	10,9±0,5	20,6	11,2±0,5	19,8

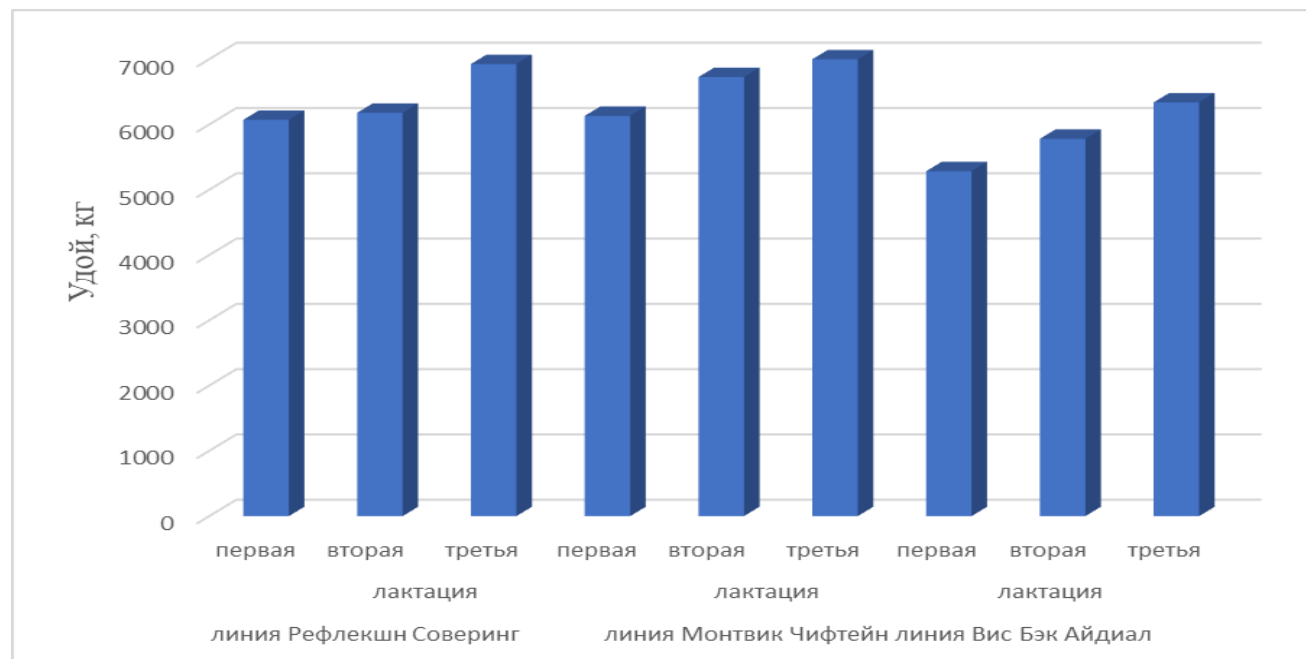


Рисунок 1 - Удой коров за первые три лактации

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИКА, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

Показатели молочной продуктивности коров взаимосвязаны с их репродуктивными способностями. На современном этапе в производственных условиях стараются получить первых телят от коров в более раннем возрасте, а не в 26-30 месяцев как рекомендовалось ранее. В наших исследованиях возраст первого отела у животных оцениваемых линий проходил в следующие сроки (месяцев): линии Рефлекшн Соверинг $27,7 \pm 0,64$; Монтвик Чифтейн $27,8 \pm 0,60$; Вис Бэк Айдиал $27,6 \pm 0,50$ (рисунок 3).

Полученные нами данные позволяют констатировать, что первое осеменение телок было проведе-

но в оптимальные сроки. Возраст первого отела, как известно, в основном обусловлен условиями кормления, выращивания телок и технологии проведения искусственного осеменения. Литературные данные указывают об отсутствии достоверной связи между возрастом первого отела коров и последующем уровнем удоя, а сама она не линейна. Коэффициент наследуемости этого признака низкий. Поэтому селекция скота на основе учета возраста при первом отеле будет малоэффективной [12, 13].

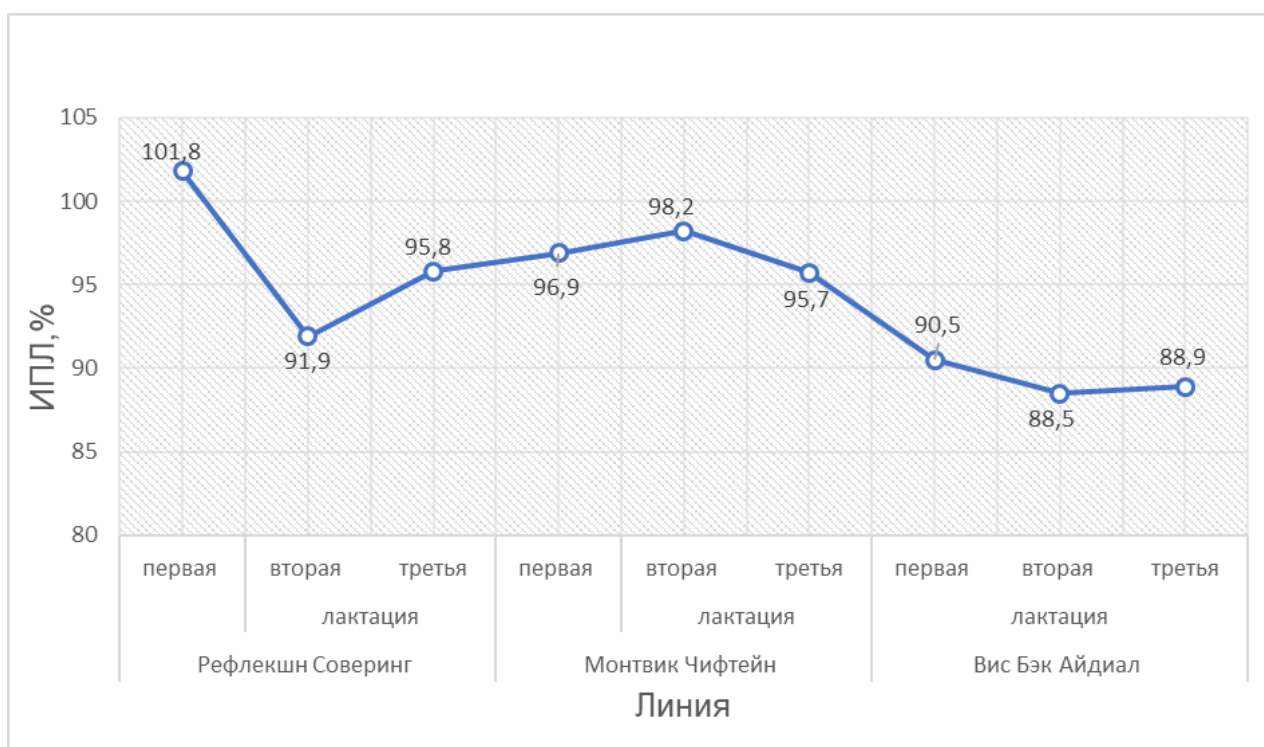


Рисунок 2 - Индексы постоянства лактаций

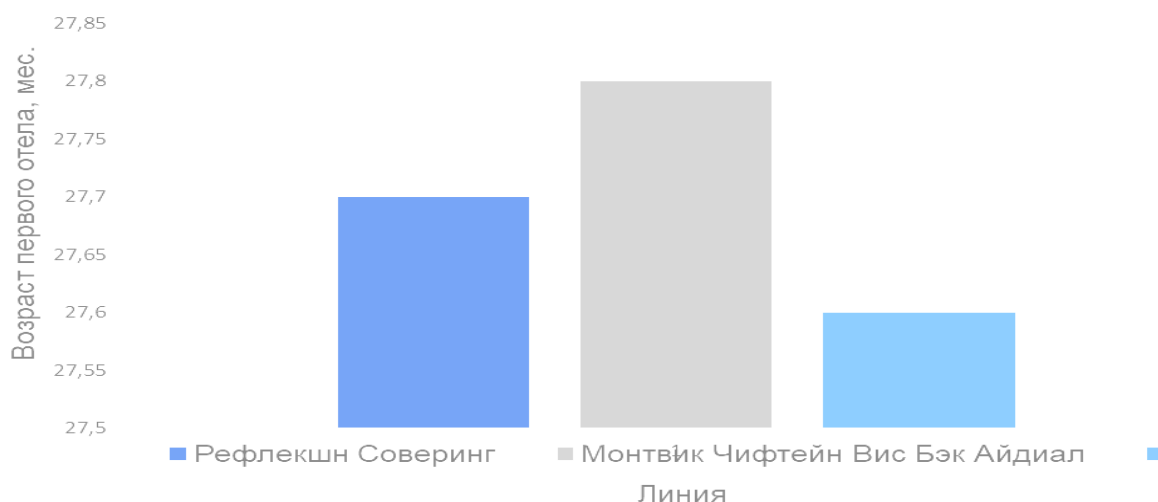


Рисунок 3 - Возраст первого отела коров анализируемых линий

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

Генетический прогресс стада, основанный на ведении качественного интенсивного отбора возможен только при оптимальной реализации репродуктивной функции коров. Наши исследования показали, что коровы линии Рефлекшн Соверинг при ИПЛ в первую и вторую лактации в пределах 101,8-91,9 % имели лучшие показатели сервис- и межотельных периодов (таблица 2). В третью лактацию, когда ИПЛ в среднем составлял 95,8 % сервис-период повышался на 11,1-8 суток, а межотельный на – 9,2-24,7 суток. Оптимальным коэффициент воспроизводительной способности у молочных коров считается от 1 и более. Следует отметить, что животные данной линии только во вторую лактацию имели показатель близкий к оптимальному (0,94). Индекс плодовитости варьировал от 44,7 до 46,4 такие значения соответствуют средним показателям.

Репродуктивные способности коров линии Монтвик Чифтейн за первые три лактации представлены в таблице 3. Продолжительность сервис-периода у животных по первой лактации в среднем 110,2±4,9 суток (ИПЛ 96,9 %), по второй – 136,3±6,1 суток (ИПЛ 98,2 %), по третьей – 123,4±3,3 суток (ИПЛ 95,7±2,6 %).

Оценка межотельного периода выявила наименьшую его продолжительность в 400,6 суток по

первой лактации или на 9,2 и 3,3 суток короче, чем во вторую и третью лактации соответственно. Коэффициент воспроизводительной способности коров в первую лактацию был равен 0,92 во вторую снизился на 0,03 в третью же возрос до 0,91. Индекс плодовитости также, как и у животных линии Рефлекшн Соверинг не превышал средних значений 44,8-45,2.

У коров линии Вис Бэк Айдиал при ИПЛ по второй лактации в 88,5±2,3 % продолжительность сервис-периода имела самый низкий показатель в среднем 114,9±5,3 суток, что в сравнении с первой и третьей лактациями короче соответственно на 2,4 и 1,8 суток (таблица 4). Животные этой линии по результатам третьей лактации характеризовались лучшими значениями межотельного периода и коэффициента воспроизводительной способности. Так период между отелами составлял в среднем 379,0±6,6 суток, тогда как по первой лактации длиннее на 17,2 суток, а по второй на – 14,9 суток. Индекс плодовитости коров соответствовал средним показателям 46,0 (первая лактация), 44,8 (вторая лактация), 47,1 (третья лактация).

Таким образом, результаты изучения репродуктивных функций коров позволили выявить их особенности в разрезе линий и лактаций.

Таблица 2 – Воспроизводительные качества коров линии Рефлекшн Соверинг

Лактация	Статистические параметры	ИПЛ, %	Сервис-период, сут.	Межотельный период, сут.	Коэффициент воспроизводительной способности	Индекс плодовитости
первая	$X \pm Sx$	101,8±3,4	120,1±8,5	403,7±9,7	0,91±0,02	45,5±
	σ	14,2	38,1	43,4	0,01	4,8
	$Cv, \%$	13,9	31,7	10,8	1,1	10,5
вторая	$X \pm Sx$	91,9±3,7	123,2±5,6	388,2±4,5	0,94±0,01	46,4±0,7
	σ	16,6	25,1	20,3	0,05	3,2
	$Cv, \%$	18,1	20,4	5,2	5,3	7,1
третья	$X \pm Sx$	95,8±4,7	131,2±7,6	412,9±8,8	0,89±0,02	44,7±0,7
	σ	19,4	34,1	39,2	0,08	3,2
	$Cv, \%$	20,3	25,9	9,5	8,9	7,2

Таблица 3 – Воспроизводительные качества коров линии Монтвик Чифтейн

Лактация	Статистические параметры	ИПЛ%	Сервис-период, сут.	Межотельный период, сут.	Коэффициент воспроизводительной способности	Индекс плодовитости
первая	$X \pm Sx$	96,9±1,8	110,2±4,9	400,6±6,2	0,92±0,02	45,5±0,6
	σ	7,5	22,2	27,7	0,07	2,8
	$Cv, \%$	7,8	20,1	6,9	7,6	6,2
вторая	$X \pm Sx$	98,2±4,1	136,3±6,1	409,8±8,3	0,89±0,01	44,8±0,6
	σ	4,1	27,1	36,9	0,08	2,8
	$Cv, \%$	18,6	7,5	9,0	8,9	6,3
третья	$X \pm Sx$	95,7±2,6	123,4±3,3	403,9±6,6	0,91±0,02	45,2±0,7
	σ	10,9	14,8	29,6	0,07	3,4
	$Cv, \%$	11,4	11,9	7,3	7,7	7,5

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

Таблица 4 – Воспроизводительные качества коров линии Вис Бэк Айдиал

Лактация	Статистические параметры	ИПЛ, %	Сервис-период, сут.	Межотельный период, сут.	Коэффициент воспроизводительной способности	Индекс плодовитости
первая	$\bar{X} \pm S_x$	90,5±4,0	117,3±5,3	396,2±5,9	0,93±0,01	46,0±0,7
	σ	18	23,6	26,7	0,07	3,3
	Cv, %	19,9	20,1	6,7	7,5	7,2
вторая	$\bar{X} \pm S_x$	88,5±2,3	114,9±5,3	393,9±10,6	0,89±0,01	44,8±0,6
	σ	10,4	23,6	47,4	0,08	2,8
	Cv, %	11,8	20,5	12,0	8,9	6,3
третья	$\bar{X} \pm S_x$	88,9±5,6	116,7±3,6	379,0±6,6	0,97±0,02	47,1±0,6
	σ	26,8	16,3	29,6	,08	2,7
	Cv, %	30,1	13,9	7,8	8,2	5,7

Выводы. 1. Коровы линии Монтвик Чифтейн по результатам первых трех лактаций отличались более высокими показателями молочной продуктивности. В среднем от них было получено 6619,3 кг молока, 247,7 кг молочного жира, 245,4 кг молочного белка при коэффициенте молочности 12,2 кг и индексе постоянства лактации в 96,9 %. Животные линии Вис Бэк Айдиал, имея ИПЛ равный 89,3 % показали уровень удоя лишь в 5801,3 кг молока.

2. Выявлено снижение продолжительности сервис-периодов у коров линии Вис Бэк Айдиал на 8,5-

7 суток, межотельных периодов на 11,9-15,1 суток при сравнении с показателями двух других линий.

3. Коэффициент воспроизводительной способности животных линий Рефлексин Соверинг и Монтвик Чифтейн соответствовал значению 0,91 линии Вис Бэк Айдиал 0,93.

4. По показателю индекса плодовитости коровы всех трех линий характеризовались средним уровнем 45,5-46,0.

Список использованных источников

1. Silvia W.J. Changes in reproductive performance of Holstein dairy cows in Kentucky from 1972 to 1996 // J. Dairy Sci. –1998.–vol. 81 (Suppl). – P. 244.
2. Jaskowski J.M., Jleshnwicz J., Nowak W. Nektore przyczyny obnizajacej sie plodnosci u krow mlecznych // Medycyna Weterynaryjna. 2006. – Vol. 62. – Nr. 4. –P. 385-389.
3. Милованов В.К. Биология воспроизведения и искусственное осеменение животных. - М., 1962.– 696 с.
4. Самбуров Н.В. Продуктивность и воспроизводительная способность коров первого отела черно-пестрой породы ленинградского типа // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2024. – № 3. – С. 179-185.
5. Статистика молочной продуктивности КРС по регионам РФ [Электронный ресурс] sdexpert.ru
6. Животноводство России. КРС/2023 [Электронный ресурс] static.zzg.ru
7. Молчанова Н.В. Причины выбытия и срок хозяйственного использования коров в высокопродуктивном стаде черно-пестрого скота // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. –2016. – № 4. – С. 33-36.
8. Штырева И.В., Рудишина Н.М. Продолжительность хозяйственного использования и молочная продуктивность коров черно-пестрой породы с разными причинами выбытия // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. –2015. – № 6. – С. 89-92.
9. Кочнев Н.Н., Дементьев В.Д., Маренков В.Г. Повышение продуктивного долголетия в условиях молочного комплекса // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 3. – С. 48-50.
10. Стрекозов Н.И., Сивин Н.В. Продуктивное долголетие коров при голштинизации черно-пестрого скота // Генетика и разведение животных. – 2014. – № 2. – С. 11-16.
11. Самбуров Н.В., Астахова Н.И. Влияние линейной принадлежности на репродуктивную функцию коров черно-пестрой породы: материалы Всероссийской научно-практической конференции «Проблемы и перспективы развития ветеринарной медицины и зоотехнии» г. Курск, 1 марта 2023 г. – С. 50-58.
12. Самусенко Л.Д., Химичева С.Н. О взаимосвязи воспроизводительной способности коров с их молочной продуктивностью // Биология в сельском хозяйстве. – 2016. – № 2 (11). – С. 7-11.
13. Стрекозов Н.И., Конопелько Е.И. Оптимальная структура высокопродуктивного стада молочного скота и интенсивность выращивания тёлочек // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – № 3. – С. 5-6.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Silvia W.J. Changes in reproductive performance of Holstein dairy cows in Kentucky from 1972 to 1996 // J. Dairy Sci. –1998.–vol. 81 (Suppl). – P. 244.

2. Jaskowski J.M., Jleshnowicz J., Nowak W. Nektore przyczyny obnizajacej sie plodnosci u krow mlecznych // Medycyna Weterynaryjna. 2006. – Vol. 62. – Nr. 4. –P. 385-389.
3. Milovanov V.K. Biologiya vosproizvedeniya i iskusstvennoe osemenenie zhivotny`x. - M., 1962.– 696 s.
4. Samburov N.V. Produktivnost` i vosproizvoditel`naya sposobnost` korov pervogo otela cherno-pestroj porody` leningradskogo tipa // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. – 2024. – № 3. – S. 179-185.
5. Statistika molochnoj produktivnosti KRS po regionam RF [E`lektronny`j resurs] sdexpert.ru
6. Zhivotnovodstvo Rossii. KRS/2023 [E`lektronny`j resurs] static.zzzr.ru
7. Molchanova N.V. Prichiny` vy`by`tiya i srok xozyajstvennogo ispol`zovaniya korov v vy`sokoproduktivnom stade cherno-pestrogo skota // Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotexnologicheskogo universiteta imeni P.A. Kosty`cheva. –2016. – № 4. – S. 33-36.
8. Shty`reva I.V., Rudishina N.M. Prodolzhitel`nost` xozyajstvennogo ispol`zovaniya i molochnaya produktivnost` korov cherno-pestroj porody` s razny`mi prichinami vy`by`tiya // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. –2015. – № 6. – S. 89-92.
9. Kochnev N.N., Dement`ev V.D., Marenkov V.G. Povy`shenie produktivnogo dolgoletiya v usloviyax molochnogo kompleksa // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 2012. – № 3. – S. 48-50.
10. Strekozov N.I., Sivin N.V. Produktivnoe dolgoletie korov pri golshtinizacii cherno-pestrogo skota // Genetika i razvedenie zhivotny`x. – 2014. – № 2. – S. 11-16.
11. Samburov N.V., Astaxova N.I. Vliyanie linejnoj prinadlezhnosti na reproduktivnuyu funkciu korov cherno-pestroj porody`: materialy` Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Problemy` i perspektivy` razvitiya veterinarnoj mediciny` i zootexnii» g. Kursk, 1 marta 2023 g. – S. 50-58.
12. Samusenko L.D., Ximicheva S.N. O vzaimosvyazi vosproizvoditel`noj sposobnosti korov s ix molochnoj produktivnost`yu // Biologiya v sel`skom xozyajstve. – 2016. – № 2 (11). – S. 7-11.
13. Strekozov N.I., Konopel`ko E.I. Optimal`naya struktura vy`sokoproduktivnogo stada molochnogo skota i intensivnost` vy`rashhivaniya tyolok // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 2013. – № 3. – S. 5-6.

УДК 636.03:636.082.4:636.2

**ПРОДУКТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ КОРОВ
АЙРШИРСКОЙ И ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОД**

ЕФАНОВА А.Б.,
аспирант, Курский ГАУ, anna.18b@yandex.ru

КИБКАЛО Л.И.,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры частной зоотехнии, Курский ГАУ,
e-mail: Kibkaloli2009@rambler.ru.

БУГАЕВ С.П.,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры общей зоотехнии, Курский ГАУ,
e-mail: edelveis1997@yandex.ru.

СИДОРОВА Н.В.,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры частной зоотехнии, Курский ГАУ,
e-mail: Sidorova.nina@yandex.ru.

Реферат. Исследованы продуктивные показатели двух пород: голштинской и айрширской. Учитывали: удой, живую массу, содержание в молоке массовой доли жира, массовой доли белка. Обращали внимание на длительность сервис и сухостойного периодов, межотельный период, учитывали индексы осеменения. Выявлено, что удой коров голштинской породы выше, чем у айрширских на 2954 кг (29,3%). Массовая доля жира в молоке выше у айрширских коров на 0,23 процентных пункта. Форма вымени у коров голштинской и айрширской пород в основном чашеобразной и округлой формы. У голштинских коров длительный сервис-период, в результате чего низкий выход телят на 100 коров (62 гол.). Средний возраст выбывших коров в отелах составляет 2,4 и 3,0, соответственно, по породам.

Ключевые слова: голштинская порода, айрширская порода, удой, живая масса, воспроизводительные функции.

**PRODUCTIVE INDICATORS AND REPRODUCTIVE FUNCTIONS OF AYRSHIRE
AND HOLSTEIN COWS**

EFANOVA A.B.,
Postgraduate student, Kursk SAU, anna.18b@yandex.ru.

KIBKALO L.I.,
Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of the Department of Private Animal Science, Kursk SAU,
e-mail: Kibkaloli2009@rambler.ru.

BUGAEV S.P.,
Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of General Animal Science, Kursk SAU, edelveis1997@yandex.ru.

SIDOROVA N.V.,
Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Private Animal Science, Kursk SAU, e-mail: Sidorova.nina@yandex.ru.

Essay. The productive indicators of two breeds, Holstein and Ayrshire, were studied. The following were taken into account: milk yield, live weight, content of fat mass fraction, and protein mass fraction in milk. Attention was paid to the duration of the service and dry periods, the intercalving period, and insemination indices were taken into account. It was found that the milk yield of Holstein cows is 2954 kg (29.3%) higher than that of Ayrshire cows. The mass fraction of fat in milk is 0.23 percentage points higher in Ayrshire cows. The shape of the udder in Holstein and Ayrshire cows is mainly cup-shaped and round. Holstein cows have a long service period, resulting in a low calf yield per 100 cows (62 heads). The average age of cows that gave birth at calving is 2.4 and 3.0, respectively, by breed.

Keywords: Holstein breed, Ayrshire breed, milk yield, live weight, reproductive functions.

Введение. За последние годы заметно ускорился процесс перевода производства продуктов животноводства на промышленную основу. Во многих регионах страны функционируют крупные молочные комплексы с поголовье 1200 коров и более. Опыт ряда промышленных животноводческих хозяйств показал принципиальную возможность содержания коров на комплексах закрытого типа, без пастбы. Все больше комплексов, особенно крупных переходит на круглогодичное стойловое содержание коров, заменяя не рациональный метод скармливания травостоя более экономичным скармливанием зеленой массы. Это позволяет улучшить использование земли, повысить ее отдачу. Таким образом, на крупные животноводческие комплексы приходят машинная технология, новые методы кормления и содержания животных, предъявляя к ним иные, во многом не привычные требования. В связи с этим и стадо должно быть другим, отвечающим таким требованиям [1, 2].

Многие хозяйства заменяют полностью стада и породу, закупают новый скот. В итоге такие животные, хотя и обладают высоким генетическим потенциалом, но плохо приспособлены к местным условиям.

На наш взгляд более перспективен другой путь – совершенствование имеющихся пород, придание им недостающих качеств. Достижения селекции и племенного дела позволяют добиться этого.

Во многих регионах нашей страны разводят голштинский и айрширский скот. Голштинские животные являются самой высокопродуктивной молочной породой в мире. По данным В.И. Чинарова [3, 4] в настоящее время в стране число голштинских коров во всех категориях хозяйств составляет 3,2 млн голов или 51,3%. Удой за 305 дней лактации составил 8923 кг от каждой коровы. Вымя у коров объемистое чашеобразной формы. Скорость молокоотдачи не менее 2,5 кг в минуту.

Скот хорошо приспособлен к промышленной технологии. Живая масса полновозрастных коров 550-600 кг и выше. Мясная продуктивность выражена удовлетворительно. Убойный выход составляет 52-55%.

Одной из жирномолочных пород молочного направления продуктивности является айршир-

ская. Молочная продуктивность коров в среднем по породе высокая. От них надаивают за лактацию 6-7 тыс. кг молока с массовой долей жира 4,2-4,3%. Содержание белка в молоке составляет 3,4-3,5%. Живая масса коров 480-500 кг и выше.

В России скот разводят в 23 регионах. Численность его составляет 2,2% от общего поголовья коров. Коровы имеют чашеобразную форму вымени, хорошо приспособлены к машинному доению. Интенсивность молокоотдачи составляет 2,0-2,1 кг в минуту.

Цель исследований. Изучение продуктивных показателей коров голштинской и айрширской пород.

Материал и методика исследований. Исследования проведены в идентичных условиях содержания и кормления голштинских и айрширских коров. Использовали материалы бонитировки крупного рогатого скота за прошлый год. Учитывали живую массу коров, удои, содержание массовой доли жира и белка в молоке. Изучали форму вымени, скорость молокоотдачи. Учитывали воспроизводительные функции маточного поголовья, причины выбытия коров из основного стада.

Для исследования использовали общепринятые в зоотехнии методики.

Результаты исследований. В каждом регионе нашей страны разводят несколько пород молочного, комбинированного и мясного направлений продуктивности. Не сегодняшний день важной значение имеет увеличение продуктивности молочных стад и постепенный переход к расширенному воспроизводству. Совершенствование пород направлено на реализацию их генетического потенциала в ближайшие годы [3-8].

В этой связи нас интересуют потенциальные возможности коров голштинской и айрширской пород. Известно, что на молочную продуктивность влияют многие факторы: порода, условия кормления и качества кормов, живая масса, сервис и сухостойный периоды и ряд других [9, 10]. При этом немаловажное значение имеет живая масса молочного стада. В этой связи мы изучили живую массу голштинских и айрширских коров, находящихся в одинаковых условиях кормления и содержания. Полученные материалы приводим в таблице 1.

Таблица 1 – Живая масса коров голштинской и айрширской пород

Возраст коров в отелах	Количество голов	Живая масса, кг	$\bar{x}$	Cv, %
Голштинская порода				
1	687	542±32,3	3,2	5,9
2	516	566±34,1	4,3	7,5
3	354	598±36,7	4,7	7,8
Айрширская порода				
1	355	545±29,8	3,3	6,0
2	220	557±30,2	3,4	6,1
3	358	556±31,4	4,5	8,0

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИКА, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

Таблица 2 – Продуктивные показатели коров

Показатель	Голштинская порода	Айрширская порода
Удой за 305 дней лактации, кг	10106±203	7154±196
Массовая доля жира, %	3,71±0,02	3,94±0,05
Количество молочного жира, кг	375±3,68	282±3,12
Удой в пересчете на базисную жирность, кг	11024±219,5	8290±236,4
Массовая доля белка, %	3,37±0,01	3,32±0,01
Количество молочного белка, кг	340±4,06	237±3,24
Живая масса полновозрастных коров, кг	562±29,7	552±31,3
Произведено молока на 100 кг живой массы, кг	1798±38,1	1296±41,5

Таблица 3 – Форма вымени голштинских и айрширских коров

Количество коров, голов	Форма вымени					
	чашеобразная		округлая		ваннообразная	
	голов	%	голов	%	голов	%
967	Голштинская порода					
	532	55	329	34	106	11
445	Айрширская порода					
	236	53	173	39	36	8

Известно, что коровы исследуемых пород имеют оптимальную массу, при которой они показывают высокие удои. При сравнении показателей живой массы коров с требованиями инструкции по бонитировке крупного рогатого скота выявлено, что коровы голштинской и айрширской пород значительно превышают эти требования. Например, коровы голштинской породы третьей лактации превышают их на 18 кг (1,3%), айрширской – на 36 кг (6,5%). В этой связи можно говорить о том, что животные с более высокой живой массой имеют и больший объем внутренних органов, в связи с чем, поедая больше объемистых и сочных кормов, переработать их в молоко.

В связи с этим важным признаком остается удой коров [9, 10]. Крупные, с высокой живой массой коровы, имеют крепкое телосложение, что обеспечивает возможность большего напряжения организма для образования молока.

В таблице 2 приведены продуктивные показатели коров двух пород молочного направления.

В результате целенаправленной селекции и улучшения кормления животных в сельхозпредприятии созданы и используются высокоэффективные стада. Средний удой от коровы в прошлом году составил по голштинской породе 10106 кг с массовой долей жира в молоке 3,71%, по айрширской соответственно, 7154 кг и 3,94%. По данным бонитировки все стада чистопородные, оценены высшим классом элита-рекорд.

При анализе молочной продуктивности за 305 дней от 687 коров за первую лактацию удой составил 9774 кг при массовой доле жира в молоке 3,72%, от айрширских соответственно, 355; 6543 и 3,94.

Таким образом, мы наблюдаем различия между породами не только по молочной продуктивности, но и по содержанию молочного жира.

Массовая доля жира в молоке коров айрширской породы выше, чем у голштинов на 0,23%. Этот фак-

тор имеет существенное значение, так как при реализации молока его зачет производится с перерасчетом на базисную жирность.

В некоторых сельхозпредприятиях для повышения массовой доли жира в молоке включают в рационы доенных коров большое количество концентрированных кормов (шроты, жмыхи). В то же время многие опыты подтверждают, что этот метод не дает положительных результатов.

Многолетний опыт ученых нашей страны и других стран с развитым молочным скотоводством показывает, что повышение массовой доли жира в молоке следует решать методом селекционно-племенной работы (чистопородным разведением и внутрипородным совершенствованием).

В настоящее время многие исследования проводятся с изучением наличия и состава белка в молоке. Белки молока в отличие от других компонентов содержат все незаменимые аминокислоты для организма человека и животных. Аминокислотный состав казеина молока коров разных пород не одинаков. По-видимому, в основе этих различий между породами лежат генетические особенности.

В процессе исследования нами изучена форма вымени коров (таблица 3).

Исследования показали, что по своему развитию доли вымени значительно отличаются друг от друга. В большинстве коров они развиты более равномерно. У большего числа коров задние доли вымени превосходят по своему развитию передние. В связи с этим, форма вымени и его величина зависят в основном от развития отдельных долей вымени [11].

Коровы голштинской и айрширской пород имеют, в основном, чашеобразную форму вымени (53-55%). С округлой формой вымени среди голштинов 34% коров, у айрширских животных – 39%. Имеются также животные с ваннообразным (разновидность чашеобразного) выменем. Среди голштинских таких коров 11%, айрширских – 8%.

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

Таблица 4 – Воспроизводительные функции голштинских и айрширских коров

Показатель	Голштинская порода	Айрширская порода
Сервис-период, дней	217±5,1	134±4,7
Стельность, дней	284,5±6,8	285,2±6,4
Сухостойный период, дней	60±0,7	76±0,8
Продолжительность межотельного периода, дней	501,5±4,8	419,2±3,5
Коэффициент воспроизводительной функции (КВФ)	0,73±0,02	0,87±0,03
Средний возраст выбивших коров в отелах	2,4	3,0
Индекс осеменения	2,4±0,19	2,1±0,17
Выход телят на 100 коров	62	78

Известно, что молочная продуктивность зависит от многих факторов, в том числе от функциональных особенностей долей вымени. Задача селекционеров заключается в том, чтобы селекцию в течение ряда лет вести на равномерное развития всех долей вымени [12].

При исследовании молочных стад мы учитывали скорость молокоотдачи. У голштинских коров скорость молокоотдачи составляла 2,52 кг в минуту, айрширских – 2,49 кг в минуту. Это говорит о том, что коровы хорошо приспособлены для содержания в условиях промышленной технологии. Кроме того, для таких условий необходимо, чтобы у коров были хорошо развиты соски. При осмотре молочных стад замечено, что у айрширских коров соски несколько длиннее, чем у голштинских. Причем передние соски немного длиннее задних. В связи с тем, что коровы высокопродуктивны, в целом же соски хорошо развиты. Форма сосков в большинстве случаев цилиндрическая и коническая. Дополнительных сосков у коров голштинской и айрширской пород нами не замечено.

Дальнейшая задача работников животноводства заключается в том, чтобы добиться повышения продуктивности скота и увеличить его поголовье. Для выполнения этой задачи важно улучшать воспроизводство молочного стада. Пока что этот процесс ведется не на должном уровне. Достаточно сказать, что в сельхозпредприятиях страны получают в среднем на 100 коров по 76 телят. В хозяйствах Курской области – 78, Белгородской 76, Воронежской 77, Липецкой 71, Тамбовской – 68 [9].

Основные воспроизводительные функции, которые мы изучали в молочных стадах голштинской и айрширской пород, представлены в таблице 4.

Анализируя данные таблицы 4 видим, что сервис-период у коров не соответствует зоотехническим нормативам. Причем, у коров голштинской породы он превысил 7 месяцев. Слишком удлиненный сервис-период приводит к осеменению коров в более поздние сроки и сельхозпредприятие получает меньше телят за всю жизнь коровы. В результате мы не считаем коров голштинской и айрширской пород в данном хозяйстве высокоплодовитыми.

Коэффициент воспроизводительной функции у айрширских коров равен 0,87, у голштинов – 0,73. Индекс осеменения можно считать удовлетворительным.

Выводы. Молочная продуктивность коров голштинской и айрширской пород высокая. За прошлый год от них надоено в среднем от каждой коровы по 10106 кг и 7154 кг молока с массовой долей жира, соответственно, 3,71 и 3,94%.

Исследованиями выявлено, что содержащиеся в стадах коровы имеют, в основном, чашеобразную и округлую форму вымени. Среди голштинских коров с таким выменем 55 и 34%, айрширских 53 и 39%.

У коров голштинской и айрширской пород наблюдается удлиненный сервис-период. В норме находится сухостойный период и индекс осеменения.

В целом же можно заключить, что коровы голштинской и айрширской пород показывают высокую молочную продуктивность с хорошей массовой долей жира в молоке, в связи с чем считаем вполне целесообразным дальнейшее содержание и разведение исследуемых пород крупного рогатого скота.

Список использованных источников

1. Амерханов Х.А. Роль и место животноводства в обеспечении продовольственной безопасности России // Молочное и мясное скотоводство. – 2024. – №4. – С.3-6.
2. Кибкало Л.И. Перспективы развития молочного скотоводства в Центрально-Черноземном регионе // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – 2020. – №4. – С.117-122.
3. Чинаров А.В. Экономическая оценка эффективности разведения молочных пород крупного рогатого скота // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2009. – №7. – С.49-54.

4. Чинаров В.И. Пространственное развитие и преобразование генофонда молочного скота России // Молочное и мясное скотоводство. – 2024. – №4. – С.7-12.
5. Самбуров Н.В., Кибкало Л.И. Наследование хозяйственно-полезных признаков голштинизированными черно-пестрыми коровами // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – №7. – С.160-165.
6. Молочная продуктивность коров и факторы ее обуславливающие / И.М. Дунин, К.К. Аджибеков, А.Г. Козанков и др. // Зоотехния. – 2022. – №11. – С.2-4.
7. Увеличение производства молока в условиях индустриализации сельхозпредприятий и молочных комплексов Курской области / Л.И. Кибкало, С.П. Бугаев, Н.В. Сидорова, Н.А. Гончарова // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – 2021. – №1(19). – С.71-76.
8. Костомахин Н.М. Воспроизводство стада и выращивание ремонтного молодняка в скотоводстве. - М.: Колос, 2009. – 107 с.
9. Кибкало Л.И., Бугаев С.П., Сидорова Н.В. Сравнительная оценка продуктивных показателей симментальской и голштинской пород в условиях Центрального Черноземья // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – №7. – С.149-154.
10. Кибкало Л.И., Бугаев С.П., Шумакова Н.О. Исследование продуктивных показателей голштинской и красно-пестрой пород крупного рогатого скота // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – №9. – С.135-139.
11. Черкащенко И.И., Спивак М.Г. Функции вымени коров. - М.: Колос, 1979. – 143 с.
12. Сударев Н. Оценка коров по пригодности вымени к машинному доению // Зоотехния. – 2007. – №9. – С.20-22.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Amerxanov X.A. Rol' i mesto zhivotnovodstva v obespechenii prodovol'stvennoj bezopasnosti Rossii // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. – 2024. – №4. – С.3-6.
2. Kibkalo L.I. Perspektivy` razvitiya molochnogo skotovodstva v Central`no-Chernozemnom regione // Aktual`ny'e voprosy` sel'skoxozyajstvennoj biologii. – 2020. – №4. – С.117-122.
3. Chinarov A.V. E`konomicheskaya ocenka e`ffektivnosti razvedeniya molochny`x porod krupnogo rogatogo skota // E`konomika sel'skoxozyajstvenny`x i pererabaty`vayushhix predpriyatij. – 2009. – №7. – С.49-54.
4. Chinarov V.I. Prostranstvennoe razvitie i preobrazovanie genofonda molochnogo skota Rossii // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. – 2024. – №4. – С.7-12.
5. Samburov N.V., Kibkalo L.I. Nasledovanie xozyajstvenno-polezny`x priznakov golshtinizirovanny`mi cherno-pestry`mi korovami // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2023. – №7. – С.160-165.
6. Molochnaya produktivnost` korov i faktory` ee obuslavlivayushhie / I.M. Dunin, K.K. Adzhibekov, A.G. Kozankov i dr. // Zootexniya. – 2022. – №11. – С.2-4.
7. Uvelichenie proizvodstva moloka v usloviyax industrializacii sel'xozpredpriyatij i molochny`x kompleksov Kurskoj oblasti / L.I. Kibkalo, S.P. Bugaev, N.V. Sidorova, N.A. Goncharova // Aktual`ny'e voprosy` sel'skoxozyajstvennoj biologii. – 2021. – №1(19). – С.71-76.
8. Kostomaxin N.M. Vosproizvodstvo stada i vy`rashhivanie remontnogo molodnyaka v skotovodstve. - М.: Kolos, 2009. – 107 с.
9. Kibkalo L.I., Bugaev S.P., Sidorova N.V. Sravnitel`naya ocenka produktivny`x pokazatelej simmental'skoj i golshtinskoj porod v usloviyax Central`nogo Chernozem`ya // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2023. – №7. – С.149-154.
10. Kibkalo L.I., Bugaev S.P., Shumakova N.O. Issledovanie produktivny`x pokazatelej golshtinskoj i krasno-pestroj porod krupnogo rogatogo skota // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2022. – №9. – С.135-139.
11. Cherkashhenko I.I., Spivak M.G. Funkcii vy`meni korov. - М.: Kolos, 1979. – 143 с.
12. Sudarev N. Ocenka korov po prigodnosti vy`meni k mashinnomu doeniyu // Zootexniya. – 2007. – №9. – С.20-22.

УДК 636.4.082.4:636.087.7

ПОВЫШЕНИЕ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ СВИНОМАТОК ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ЭЛЕВИТ»

КОСОВ А.В.,

кандидат биологических наук, доцент, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, тел. 89102221618.

ПОХОДНЯ Г.С.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры общей и частной зоотехний,
ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, тел. 89192850993.

Реферат. На основании проведенных исследований было установлено, что скармливание кормовой добавки «Элевит» взрослым свиноматкам в период подготовки к осеменению, способствует повышению их репродуктивных и физиологических показателей. Наиболее эффективным является применение кормовой добавки в количестве от 1,5% к массе основного рациона. Экономическая оценка показала, что материальные затраты на приобретение испытуемой продукции многократно компенсируется снижением себестоимости поросят, рожденных от свиноматок. В целом, проведенные исследования по использованию кормовой добавки «Элевит» показали свою целесообразность с зоотехнической и экономической точек зрения.

Ключевые слова: свиноматки, кормовая добавка «Элевит» рацион, поросята, половая охота, оплодотворяемость, многоплодие.

INCREASING THE REPRODUCTIVE FUNCTION OF SOWS BY USING THE FEED ADDITIVE "ELEVIT"

KOSOV A.V.,

candidate of biological sciences, associate professor, Belgorod State Agrarian University, tel. 89102221618.

POKHODNYA G.S.,

doctor of agricultural sciences, professor of the department of general and private zootechnics, Belgorod State Agrarian University, tel. 89192850993.

Essay. The preparation for insemination contributes to an increase in their reproductive and physiological parameters. The most effective is the use of a feed additive in an amount of 1,5% by weight of the main diet. The economic assessment showed that the material costs of purchasing the tested products are repeatedly compensated by reducing the cost of piglets born from sows. In general, the conducted studies on the use of the feed additive "Elevit" have shown their expediency from a zootechnical and economic point of view.

Keywords: sows, feed additive "Elevit", diet, piglets, estrus, rate of fertilization, prolificacy.

Введение. В настоящее время свиноводство является одной из наиболее развитых отраслей животноводства мире. В общих заготовках мяса эта отрасль занимает лидирующее положение - составляя 30–40 %. В некоторых странах этот показатель составляет более 50% (Бельгия, Дания, Германия, Франция, Голландия, Венгрия). Рост производства свинины в мире достигается главным образом за счет повышения продуктивности животных. В нашей стране также в последние 50 лет произошли значительные достижения в повышении продуктивности свиней [1, 5, 8, 12, 13, 17, 20, 24].

Однако, следует отметить, что генетический потенциал продуктивности свиней в нашей стране используется пока не в полной мере [2, 3, 6, 7, 14, 23, 26]. Вызвано это, прежде всего специфическими особенностями промышленной технологии: недостатком движения животных, отсутствием солнечной

инсоляции, несбалансированностью рационов кормления свиней по белку, витаминам, микроэлементам и другим компонентам [2, 6, 7, 13, 15, 16, 21]. Весь комплекс недостатков технологического процесса приводит к снижению воспроизводительной функции свиноматок (низкое проявление половой охоты, оплодотворяемости, многоплодия свиноматок) [18, 19, 20, 25, 26]. В настоящее время для увеличения продуктивности животных и улучшения качества продукции за счет восполнения энергии и питательных веществ, используется множество различных кормовых добавок и биологически активных препаратов [4, 9, 10, 19, 22, 24, 27]. Перечень добавок для повышения продуктивности сельскохозяйственных животных достаточно широк. Среди них особое место занимают средства на основе сырья природного происхождения. К одному из таких препаратов относится «Элевит», разработанная Белгородской

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИКА, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

компанией ООО «ВИТА» на основе муки из зародышей пшеницы. Согласно исследованиям ряда авторов, применение данного препарата и его аналогов оказывает положительное влияние на рост и развитие молодняка различных сельскохозяйственных животных и птицы [13, 18, 19, 22, 24, 25]. Очевидно, что использование кормовой добавки «Элевит» в рационах свиней, в частности свиноматок, также может оказать способствовать повышению продуктивности животных и улучшению качества продукции.

Целью исследований было изучение эффективности использования кормовой добавки «Элевит» в рационах взрослых свиноматок при подготовке их к осеменению.

Материал и методы исследований. В исследовании была использована кормовая добавка «Элевит», разработанная Белгородской компанией ООО «ВИТА» на основе муки из зародышей пшеницы [12, 17, 18, 24]. Состав кормовой добавки соответствует таковому у зародыша зерна пшеницы и включает витамины (В₁, В₂, В₅, В₃, В₆, В₁₂, Е, А, D), аминокислоты (аланин, аргинин, аспарагиновая кислота, валин, гистидин, глицин, лейцин, изолейцин, лизин, метионин, пролин, серин, тирозин, треонин, фенилаланин, цистин), полиненасыщенные жирные кислоты (арахионовая, бегеновая, линолевая, линоленовая, миристиновая, олеиновая, пальмитиновая, стеариновая, эруковая), минеральные вещества (калий, кальций, магний, натрий, фосфор, железо, медь, марганец, цинк) [22,24].

Экспериментальное исследование было проведено на свиноматках в период подготовки к осеменению, которые были рандомизированы на четыре группы, включающие по 120 голов. Контрольная группа получала рацион, согласно, утвержденной схемы кормления животных на данном предприятии. Животным второй, третьей, и четвертой групп дополнительно к основному рациону была введена кормовую добавку «Элевит» в 1,0; 1,5; 2,0% от основного рациона, соответственно. Для сравнительного анализа между группами учитывали физиологические параметры, влияющие на продуктивность свиноматок, в т.ч. средний период проявления свиноматками половой охоты, количество свиноматок проявивших половую охоту, количество опоросившихся свиноматок и количество живых поросят. Среди параметров, определяющих экономическую эффективность учитывались затраты на содержание каждой группы свиноматок в течение 120 суток, общие затраты на полученных поросят и себестоимость одного поросенка при рождении. Статистическая обработка полученных данных производилась в системе анализа R версия 3.2.2 [11].

Результаты исследования. В результате экспериментального исследования было установлено, что использование кормовой добавки «Элевит» взрослым свиноматкам дополнительно к основному рациону в период подготовки их к осеменению во все сезоны года способствует повышению половой охоты, оплодотворяемости и многоплодия свиноматок по сравнению с контрольной группой (таблица 1).

Таблица 1 – Экономическая эффективность использования кормовой добавки «Элевит» в рационах взрослых свиноматок при подготовке их к осеменению

Показатели	Условия кормления свиноматок в период подготовки их к осеменению			
	контрольная группа	ОР+1,0% «Элевит»	ОР+1,5% «Элевит»	ОР+2,0% «Элевит»
Число свиноматок в группах, гол	120	120	120	120
Число свиноматок проявивших половую охоту за 20 суток, гол	99	104	110	109
Средний период от начала опыта до проявления свиноматками половой охоты, сут.	7	6	5	5
Число опоросившихся свиноматок в группах, гол	82	88	97	97
Получено поросят всего (живых), гол	926	1026	1147	1146
Затраты на содержание 120 свиноматок в течение 120 суток, руб.	720000,0	720000,0	720000,0	720000,0
Стоимость кормовой добавки «Элевит», руб.	0	1728,0	2592,0	3456,0
Общие затраты на полученных поросят, руб.	720000,0	721728,0	722592,0	723456,0
Себестоимость одного поросенка при рождении, руб.	777,53	703,43	629,93	631,28
± к контрольной группе, руб.	0	-74,10	-147,55	-145,25
в %	0	-9,5	-18,9	-18,8

При попарном сравнении было отмечено, что увеличение по количеству вступивших в охоту и опоросившихся свиноматок в первой группой (ОР+1% «Элевит») по сравнению с контролем составляет 3,5% и 5% от общего числа свиноматок в группе, соответственно. Репродуктивные показатели в третьей (ОР+1,5% «Элевит») и четвертой (ОР+2% «Элевит») группах не различаются между собой, но превосходят таковые в контроле на 9% и 12%, соответственно. Различия по количеству новорожденных поросят, определяются числом опоросившихся свиноматок в группе, в то время как среднее количество новорожденных для всех групп составляет 11 голов на одну свиноматку.

Согласно, полученным сравнительным данным можно судить о положительном влиянии кормовой добавки на физиологические и репродуктивные параметры свиноматок. Эффективной дозировкой следует считать применение кормовой добавки от 1,5%, которое способствует повышению результирующих репродуктивных показателей на 9-12%. В то же время эффективность дальнейшего повышения дозировки препарата является спорной и требует дополнительных исследований.

Оценка экономической эффективности использования кормовой добавки «Элевит» в рационах взрослых свиноматок в период подготовки их к осеменению также показало существенные различия между контролем и всеми экспериментальными группами за счет вступивших в охоту и опоросившихся свиноматок. При применении добавок отмечается тенденция снижения себестоимости одного новорожденного поросенка за счет увеличения их количества (таблица 1). В целом, материальные затраты на приобретение кормовой добавки «Элевит» компенсируются снижением себестоимости поросят.

Анализируя полученные из литературных источников данные, стоит отметить, что комплексные кормовые добавки естественного происхождения, позволяющие модернизировать рационы, получили широкое распространение в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы. Использование уникального химического состава и свойств зародышей зерна пшеницы неоднократно обсуждалось ранее в ряде работ [13,18,19,22,24,25]. Экспериментально доказано, что у сельскохозяйственных животных и птицы при скормливании добавок из зародышей зерна пшеницы наблюдалась нормализация морфологического состава крови, обмена веществ и иммун-

ного статуса [22, 24]. В целом, в результате применения добавок, включающих зародышевую муку, отмечалось повышение продуктивного потенциала маточных и ремонтных стад животных.

Также необходимо отметить, что производство кормовой добавки «Элевит» основано на технологии, использующей высокое давление для разрушения защитного покрытия зародышей зерна пшеницы и последующем получении кормовой муки [13, 18, 19, 25]. При попадании кормовой добавки в пищеварительный тракт животного гораздо быстрее начинается всасывание питательных веществ, так как не требуется время на распад защитной оболочки. Кроме того, как многие изготовленные из сырья природного происхождения средства, «Элевит» включает комплекс биологически активных веществ, которые малотоксичны и действуют комплексно. Немаловажна и экономическая сторона проблемы, в частности доступность и дешевизна растительного сырья, относительно несложная технология их приготовления.

Заключение. Свиноводство является важнейшей и перспективной отраслью сельскохозяйственного производства. Получение максимальной генетически детерминированной продуктивности животных возможно при использовании сбалансированных рационов по основным питательным веществам, как витамины, ферменты, жирные кислоты, минеральные и другие биологически активные компоненты.

Проведенные исследования по использованию кормовой добавки из муки проросших зерен под торговым названием «Элевит» свиноматкам в период подготовки их к осеменению показали свою целесообразность, как с зоотехнической, так и с экономической точек зрения. Согласно полученным результатам, наиболее эффективным является применение кормовой добавки в количестве 1,5% дополнительно к основному рациону; дальнейшее повышение дозировки является спорным и требует дополнительных исследований. Экономическая оценка применения кормовой добавки «Элевит» показала, что материальных затрат на приобретение продукции компенсируется снижением себестоимости поросят.

Таким образом, внедрение в различные отрасли животноводства кормовых добавок природного происхождения и обогащение рационов способствует повышению процессов обмена веществ и естественной резистентности, улучшению воспроизводства и продуктивности животных.

Список использованных источников

1. Алейник С.Н., Походня Г.С., Косов А.В. Эффективность использования различных кормовых добавок в рационах свиней. - Белгород: Изд-во ООО ИПЦ «Политерра», 2023. - 504 с.
2. Влияние моциона на рост, развитие и воспроизводительные функции ремонтных свиноматок / Н.И. Жернакова, А.Н. Добудько, Т.А. Малахова и др. - Белгород: Изд-во Белгородский ГАУ, 2016. - 27 с.

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

3. Влияние скармливания кормовой добавки «Элевит» взрослым свиноматкам на их воспроизводительную функцию / А.В. Косов, Г.С. Походня, Ю.П. Бреславец и др. // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. - 2020. - №3 (17). - С. 108-115.
4. Влияние ферментных препаратов на физиологическое состояние поросят / А.В. Косов, И.Н. Яковлева, Е.Н. Рябцева, И. Белкин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им.Н.Э. Баумана. - 2020. - Т. 244. - № 4. - С. 106-110.
5. Достижения и перспективы производства свинины в колхозе имени Фрунзе Белгородской области / В.Я. Горин, Г.С. Походня, Е.Г. Федорчук и др. - Белгород: Изд-во БелГСХА, 2012. - 122 с.
6. Жернакова Н.И., Поморова Е.Г. Влияние мочи на рост, развитие и воспроизводительные функции ремонтных свиноматок // Проблемы животноводства: Сборник научных трудов. - Белгород: Изд-во БелГСХА, 2002. - Вып. 1. - С. 16-20.
7. Оптимизация содержания ремонтных свиноматок при их выращивании / Н.И. Жернакова, А.Н. Добудько, Т.А. Малахова и др. - Белгород: Изд-во Белгородского ГАУ, 2016. - 27.
8. Кабанов В.Д. Интенсивное производство свинины. - М.: Колос, 2003. - 400 с.
9. Косов А.В., Картамышева Н.В. Пути решения проблемы «слабости конечностей» у цыплят-бройлеров // Зооиндустрия. - 2004. - № 1. - С. 6.
10. Косов А.В., Картамышева Н.В. Эффективность использования новой витаминно-минеральной добавки для цыплят-бройлеров // Агромир Поволжья. - 2004. - №1. - С. 31.
11. Мастицкий С.Э., Шитиков В.К. Статистический анализ и визуализация данных с помощью R. - М.: ДМКПресс, 2015. - 496 с.
12. Основы племенного дела в свиноводстве / С.Н. Алейник, Г.С. Походня, А.А. Новиков, С.М. Мирзаев. - Белгород: Изд-во ООО ИПЦ «Политерра», 2020. - 181 с.
13. Походня Г.С. Свиноводство. Том 1. Воспроизводство и племенная работа в свиноводстве. - Белгород: Изд-во ООО ИПЦ «Политерра», 2019. - 768 с.
14. Походня Г.С. Откорм свиней. - Белгород: Изд-во Белгородской ГСХА, 2004. - 37 с.
15. Походня Г.С., Косов А.В., Перевозчиков Н.В. Повышение эффективности выращивания и использования ремонтных свиноматок. - Белгород: Изд-во ООО ИПЦ «Политерра», 2022. - 127 с.
16. Почерняев Ф.К. Селекция и продуктивность свиней. - Киев: Урожай, 1979. - С. 170.
17. Практикум по свиноводству: Учебное пособие / Г.С. Походня, А.В. Ковригин, П.И. Бреславец, и др. - Белгород: Изд-во ООО ИПЦ «Политерра», 2021. - 321 с.
18. Рекомендации по использованию кормовой добавки «Элевит» в рационах поросят при их выращивании с 1 до 3 месяцев / Г.С. Походня, О.Е. Татьяничева, А.В. Сергиенко, В.Н. Селезнев. - Белгород: ИПЦ «Политерра», 2020. - 25 с.
19. Рекомендации по использованию кормовой добавки «Элевит» в рационах ремонтных свиноматок в период их выращивания / Г.С. Походня, Н.В. Перевозчиков, А.В. Косов, Д.О. Дьяконов. - Белгород: ИПЦ «Политерра», 2023. - 20 с.
20. Свиноводство: Учебник / Г.С. Походня, П.И. Бреславец, А.А. Новиков и др. - Белгород: Изд-во ООО ИПЦ «Политерра», 2021. - 553 с.
21. Савич И.А. Свиноводство и технология производства свинины. - М.: Агропромиздат, 1986. - 363 с.
22. Топурия Г.М., Топурия Л.Ю., Давыдова С.Ю. Фармакологическое обоснование применения Гермивита в животноводстве // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. - 2015. - №12. - С. 227-231.
23. Хохрин С.Н. Кормление животных. - Санкт-Петербург: Изд-во «Проспект-Науки», 2014. - 432 с.
24. Чернокожев А.И. Рост, развитие и биологические особенности бычков симментальской породы в молочный период выращивания при использовании гермивита: автореф. дис. ... канд. с.- х. наук. - Оренбург, 2010. - 22 с.
25. Шейко Н.П., Смирнов В.С. Свиноводство. - Минск: Изд-во Новое знание, 2005. - 384 с.
26. Шипилов В.С., Раневский К.П. Профилактика бесплодия ремонтных свиноматок // Ветеринария, 1974. - №1. - С. 35-38.
27. Эффективность использования препарата «Мивал-300» рационах поросят / Г.С. Походня, М.Н. Понедельченко, А.А. Шапошников и др. // Свиноводство и технология производства свинины: сборник научных трудов научной школы профессора Г.С. Походни. — Белгород, 2008. - С. 119-121.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Alejnik S.N., Poxodnya G.S., Kosov A.V. E`ffektivnost` ispol'zovaniya razlichny`x kormovy`x dobavok v racionax svinej. - Belgorod: Izd-vo ООО IPCz «Politerra», 2023. - 504 s.
2. Vliyanie mociona na rost, razvitie i vosproizvoditel`ny`e funkcii remontny`x svinomatok / N.I. Zhernakova, A.N. Dobud`ko, T.A. Malaxova i dr. - Belgorod: Izd-vo Belgorodskij GAU, 2016. - 27 s.

3. Vliyanie skarmlivaniya kormovoj dobavki «E`levit» vzrosly`m svinomatkam na ix vosproizvoditel`nyu funkciu / A.V. Kosov, G.S. Poxodnya, Yu.P. Breslavetz i dr. // Aktual`ny`e voprosy` sel'skoxozyajstvennoj biologii. - 2020. - №3 (17). - S. 108-115.
4. Vliyanie fermentny`x preparatov na fiziologicheskoe sostoyanie porosyat / A.V. Kosov, I.N. Yakovleva, E.N. Ryabceva, I. Belkin // Ucheny`e zapiski Kazanskoj gosudarstvennoj akademii veterinarnoj mediciny` im.N.E`. Bauman. - 2020. - T. 244. - № 4. - C. 106-110.
5. Dostizheniya i perspektivy` proizvodstva svininy` v kolchoze imeni Frunze Belgorodskoj oblasti / V.Ya. Gorin, G.S. Poxodnya, E.G. Fedorchuk i dr. - Belgorod: Izd-vo BelGSXA, 2012. - 122 s.
6. Zhernakova N.I., Pomorova E.G. Vliyanie mociona na rost, razvitie i vosproizvoditel`ny`e funkcii remontny`x svinomatok // Problemy` zhivotnovodstva: Sbornik nauchny`x trudov. - Belgorod: Izd-vo BelGSXA, 2002. - Vy`p. 1. - S. 16-20.
7. Optimizaciya soderzhaniya remontny`x svinomatok pri ix vy`rashhivanii / N.I. Zhernakova, A.N. Dobud`ko, T.A. Malaxova i dr. - Belgorod: Izd-vo Belgorodskogo GAU, 2016. - 27.
8. Kabanov V.D. Intensivnoe proizvodstvo svininy`. - M.: Kolos, 2003. - 400 s.
9. Kosov A.V., Kartamy`sheva N.V. Puti resheniya problemy` «slabosti konechnostej» u cyplyat-brojlerov // Zooindustriya. - 2004. - № 1. - C. 6.
10. Kosov A.V., Kartamy`sheva N.V. E`ffektivnost` ispol`zovaniya novoj vitaminno-mineral`noj dobavki dlya cyplyat-brojlerov // Agromir Povolzh`ya. - 2004. - №1. - S. 31.
11. Masticzkij S.E., Shitikov V.K. Statisticheskij analiz i vizualizaciya danny`x s pomoshh`yu R. - M.: DMKPress, 2015. - 496 s.
12. Osnovy` plemennogo dela v svinovodstve / S.N. Alejnik, G.S. Poxodnya, A.A. Novikov, S.M. Mirzaev. - Belgorod: Izd-vo OOO IPShh «Politerra», 2020. - 181 s.
13. Poxodnya G.S. Svinovodstvo. Tom 1. Vosproizvodstvo i plemennaya rabota v svinovodstve. - Belgorod: Izd-vo OOO IPShh «Politerra», 2019. - 768 s.
14. Poxodnya G.S. Otkorm svinej. - Belgorod: Izd-vo Belgorodskoj GSXA, 2004. - 37 s.
15. Poxodnya G.S., Kosov A.V., Perevozchikov N.V. Povy`shenie e`ffektivnosti vy`rashhivaniya i ispol`zovaniya remontny`x svinomatok. - Belgorod: Izd-vo OOO INCz «Politerra», 2022. - 127 s.
16. Pochernyaev F.K. Selekcija i produktivnost` svinej. - Kiev: Urozhaj, 1979. - S. 170.
17. Praktikum po svinovodstvu: Uchebnoe posobie / G.S. Poxodnya, A.V. Kovrigin, P.I. Breslavetz, i dr. - Belgorod: Izd-vo OOO IPCz «Politerra», 2021. - 321 s.
18. Rekomendacii po ispol`zovaniyu kormovoj dobavki «E`levit» v racionax porosyat pri ix vy`rashhivanii s 1 do 3 mesyacev / G.S. Poxodnya, O.E. Tat`yanicheva, A.V. Sergienko, V.N. Seleznev. - Belgorod: IPCz «Politerra», 2020. - 25 s.
19. Rekomendacii po ispol`zovaniyu kormovoj dobavki «E`levit» v racionax remontny`x svinomatok v period ix vy`rashhivaniya / G.S. Poxodnya, N.V. Perevozchikov, A.V. Kosov, D.O. D`yakonov. - Belgorod: IPCz «Politerra», 2023. - 20 s.
20. Svinovodstvo: Uchebnik / G.S. Poxodnya, P.I. Breslavetz, A.A. Novikov i dr. - Belgorod: Izd-vo OOO IPCz «Politerra», 2021. - 553 s.
21. Savich I.A. Svinovodstvo i texnologiya proizvodstva svininy`. - M.: Agropromizdat, 1986. - 363 s.
22. Topuriya G.M., Topuriya L.Yu., Davy`dova S.Yu. Farmakologicheskoe obosnovanie primeneniya Germivita v zhivotnovodstve // Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - 2015. - №12. - C. 227-231.
23. Xoxrin S.N. Kormlenie zhivotny`x. - Sankt-Peterburg: Izd-vo «Prospekt-Nauki», 2014. - 432 s.
24. Chernokozhev A.I. Rost, razvitie i biologicheskie osobennosti by`chkov simmental`skoj porody` v molochny`j period vy`rashhivaniya pri ispol`zovanii germivita: avtoref. dis. ... kand. s.- x. nauk. - Orenburg, 2010. - 22 s.
25. Shejko N.P., Smirnov V.S. Svinovodstvo. - Minsk: Izd-vo Novoe znanie, 2005. - 384 s.
26. Shipilov V.S., Ranevskij K.P. Profilaktika besplodiya remontny`x svinomatok // Veterinariya, 1974. - №1. - S. 35-38.
27. E`ffektivnost` ispol`zovaniya preparata «Mival-300» racionax porosyat / G.S. Poxodnya, M.N. Ponedel`chenko, A.A. Shaposhnikov i dr. // Svinovodstvo i texnologiya proizvodstva svininy`: sbornik nauchny`x trudov nauchnoj shkoly` professora G.S. Poxodni. — Belgorod, 2008. - S. 119-121.

УДК 636.085

ВЛИЯНИЕ АЗОТСОДЕРЖАЩЕЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ

ПАНФИЛОВА Г.И.,

кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель ФГБОУ ВО Донской ГАУ,
e-mail: GalinaP_28@mail.ru; +79281849922.

ЛЕВАНДОВСКАЯ А.В.,

студент 4 курса биотехнологического факультета ФГБОУ ВО Донской ГАУ, e-mail: annet_c@mail.ru;
+79281132730.

Реферат. В статье изучено влияние кормовой добавки Оптиген II на молочную продуктивность и качество молока коров чёрно-пёстрой породы. При введении в состав рациона лактирующим коровам кормовой добавки увеличилась молочная продуктивность за 305 дней лактации. В результате проведённого исследования установлено, что величина удоя за 305 дней лактации в опытной группе была больше на 6,4%. Среднесуточный удой молока в группе коров опытной группы был выше на 6,52% по сравнению с животными контрольной группы. Содержание жира и белка было большим в группе, получавшей кормовую добавку 3,70% против 3,55% и 3,14% против 3,04%. Индекс молочности у животных опытной группы этот показатель был выше на 55,1% по сравнению с контрольной группой. Внешний вид образцов был без осадков и хлопьев, консистенция — однородной. Вкус был сладковатым, без посторонних привкусов. Запах соответствовал натуральному молоку. Введение в рацион кормления кормовой добавки «Оптиген II» коров чёрно-пёстрой породы в опытной группе привело к повышению продуктивности животных как по количеству произведенного молока, так и по его качеству. Введение кормовой добавки «Оптиген II» в рацион коров чёрно-пёстрой породы в рамках эксперимента показало положительные результаты.

Ключевые слова: чёрно-пёстрая порода, кормовая добавка, рацион, молочная продуктивность, среднесуточный удой.

THE EFFECT OF A NITROGEN-CONTAINING FEED ADDITIVE ON THE DAIRY PRODUCTIVITY OF COWS

PANFILOVA G.I.,

Candidate of Agricultural Sciences, senior lecturer at the Donskoy State Agrarian University,
e-mail: GalinaP_28@mail.ru; +79281849922.

LEVANDOVSKAYA A.V.,

4th year student of the Biotechnology Faculty of the Donskoy State Agrarian University,
e-mail: annet_c@mail.ru; +79281132730.

Essay. The article examines the effect of Optigen II feed additive on milk productivity and milk quality of black-and-white cows. When a feed additive was introduced into the diet of lactating cows, milk productivity increased over 305 days of lactation. As a result of the study, it was found that the milk yield for 305 days of lactation in the experimental group was 6.4% higher. The average daily milk yield in the group of cows of the experimental group was 6.52% higher compared to the animals of the control group. The fat and protein content was high in the group receiving the feed additive 3.70% vs. 3.55% and 3.14% vs. 3.04%. The index of milk production in animals of the experimental group was 55.1% higher than in the control group. The appearance of the samples was without precipitation and flakes, the consistency was homogeneous. The taste was sweet, without extraneous flavors. The smell corresponded to natural milk. The introduction of the Optigen II feed additive into the diet of black-and-white cows in the experimental group led to an increase in animal productivity both in terms of the amount of milk produced and its quality. The introduction of the feed additive "Optigen II" into the diet of black-and-white cows as part of the experiment showed positive results.

Keywords: black-and-white breed, feed additive, diet, milk productivity, average daily milk yield

Введение. Продовольственная безопасность страны напрямую зависит от увеличения объемов производства сельскохозяйственной продукции, в

том числе животноводческой. Повышение продуктивности животных способно обеспечить устойчивое развитие сельского хозяйства и удовлетворить

потребность населения России в качественных продуктах питания.

Для достижения высокой продуктивности животных важно совершенствование технологических процессов на каждом этапе их содержания и ухода. Безусловно, качественное кормление является основой для обеспечения высоких показателей продуктивности. Функциональная поддержка пищеварительной системы животных кормовыми добавками является одним из эффективных способов лучшего усвоения корма и повышению его биологической доступности. Опыт использования кормовых добавок в кормлении лактирующих коров показывает, что они действительно могут существенно повлиять на удовлетворение потребностей животных в питательных веществах и способствовать проявлению высоких показателей продуктивности [1, 2].

Цель исследования: изучить влияние уровня молочной продуктивности коров и качества молока в зависимости от условий кормления.

Материал и методы. Объектом исследования, проведённого в 2022-2023 гг., были дойные коровы чёрно-пёстрой породы, содержащиеся в одинаковых условиях в ЗАО имени «Ленина». По принципу аналогов были сформированы контрольная и опытная группы. Подопытные животные находились в равноценных условиях содержания и кормления. Перед началом эксперимента коровы были осмотрены ветеринарным специалистом, признаны клинически здоровыми и имели среднюю живую массу в пределах 520-525 кг.

Коровы контрольной группы получали основной рацион (ОР), в состав которого входит сено люцерновое, силос кукурузный, сенаж злакобобовый, комбикорм и патока. В ходе эксперимента, целью которого было изучение влияния кормовой добавки «Оптиген II» на продуктивность молочного скота, была сформирована опытная группа коров. Животные этой группы получали, помимо основного рациона, ежедневную добавку «Оптигена II» в количестве 110 граммов на голову. Добавку тщательно смешивали с концентрированным кормом, обеспечивая равномерное распределение. Важно отметить, что методика введения добавки была выбрана с учётом оптимального усвоения активных компонентов препарата. В частности, смешивание с концентрированным кормом способствует более эффективному всасыванию питательных веществ по сравнению с отдельным введением. Это связано с физиологическими особенностями пищеварения у крупного рогатого скота и более быст-

рым прохождением концентрированного корма по желудочно-кишечному тракту.

Состав «Оптигена II» характеризуется высоким содержанием азота: 41 грамм на 100 грамм препарата. Это эквивалентно 256 граммам сырого протеина. Стоит отметить, что высокое содержание протеина в кормовой добавке способствует улучшению белкового обмена, повышению молочной продуктивности и улучшению состава молока.

Качество основных кормов, использованных в эксперименте, было тщательно проконтролировано. Все корма отличались отсутствием признаков порчи, таких как затхлость или плесень, что является критически важным фактором для обеспечения здоровья животных и получения качественного молока. Кроме того, хорошая поедаемость корма подтверждает его высокое качество и баланс питательных веществ. Отсутствие проблем с поедаемостью гарантирует полное и эффективное усвоение, как основного рациона, так и дополнительной кормовой добавки «Оптиген II». Дальнейшие исследования направлены на оценку влияния «Оптигена II» на показатели продуктивности в динамике. Были проанализированы как количественные, так и качественные характеристики молока коров.

Учёт молочной продуктивности осуществляли индивидуально по каждой корове во время контрольных доек. Для полной характеристики качества и количества молока ежедневно определяли содержание жира и белка в молоке. Отбор проб для исследований проводили в соответствии с ГОСТом 3622-68 «Молоко и молочные продукты. Обработка полученного материала проводилась с использованием стандартного пакета программы «Анализ данных» в системе Microsoft Excel.

Результаты и обсуждение. Анализ отечественного и мирового опыта разведения молочного скота показывает, что молочная продуктивность коров обусловлена генотипом на 30%, а уровнем и полноценностью кормления на 70% [4]. Проанализированные данные за 305 дней лактационного периода показали, что молочная продуктивность подопытных животных контрольной группы составила 5192,4 кг, это меньше, чем в опытной группе на 335,5 кг или 6,4 % (таблица 2).

Показатель, отражающий эффективность кормления животных, — это удой на один день лактации. Среднесуточный удой молока в группе коров опытной группы был выше на 6,52% по сравнению с животными контрольной группы. Содержание жира и белка было большим в группе, получавшей кормовую добавку 3,70% против 3,55% и 3,14% против 3,04%.

Таблица 1 - Схема эксперимента

Группа	Количество животных в группе, гол.	Продолжительность опыта, сут	Характеристика кормления
Контрольная	20	100	Основной рацион (ОР)
Опытная	20	100	ОР + Оптиген 110 г/голову в сутки

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИКА, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

Таблица 2 - Молочная продуктивность коров исследуемых групп

Показатель	Группа животных	
	контрольная	опытная
Живая масса коров, кг	520,9±8,1	525,5±9,4
Удой за 305 дней лактации, кг	5192,4±24,1	5527,9±23,6
Среднесуточный удой, кг	17,02±0,54	18,13±0,78
Высший суточный удой, кг	24,5±2,7	26,8±1,6
Содержание жира в молоке, %	3,55±0,03	3,70±0,05
Содержание белка в молоке, %	3,04±0,02	3,14±0,02
Абсолютный выход молочного жира, кг	184,3±3,36	204,5±3,24
Абсолютный выход молочного белка, кг	157,8±3,25	173,5±4,31
Коэффициент молочности, кг	996,8	1051,9

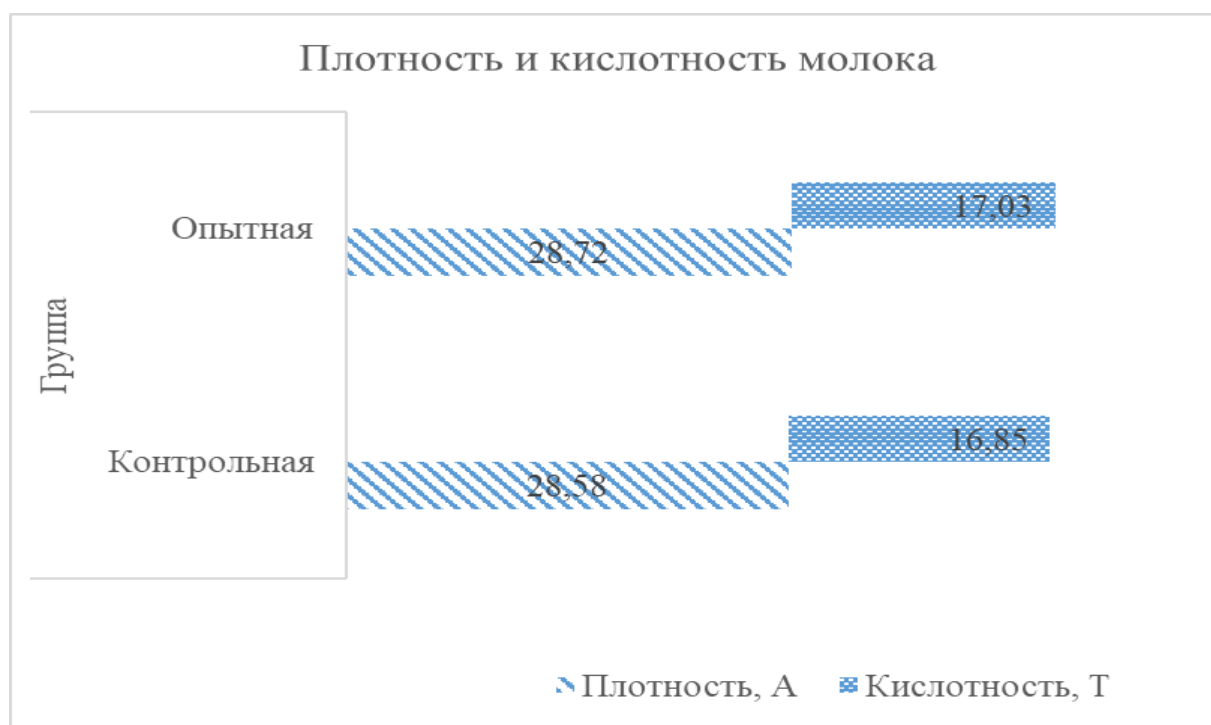


Рисунок 1 - Показатели плотности и кислотности молока

Индекс молочности характеризует количество молока, надоенного на каждые 100 кг живой массы коровы. У животных опытной группы этот показатель был выше на 55,1% по сравнению с контрольной группой.

В настоящее время вопрос повышения качества молока является столь же актуальным и сложным, как и задача увеличения его объема [4, 5]. В связи с этим нами был проведен анализ состава сырья по органолептическим и физико-химическим характеристикам (рисунок 1).

Анализ образцов молочного сырья с помощью сенсорной оценки продемонстрировал, что продукт из обеих групп соответствовал требованиям ГОСТ. Внешний вид образцов был без осадков и хлопьев, консистенция — однородной. Вкус был сладковатым, без посторонних привкусов. Запах соответствовал натуральному молоку [6].

Исследованиями установлено, что в контрольной и опытной группах значение плотности было в

пределах нормы и не превышало значение стандарта. Однако в молоке опытных коров отмечена тенденция к увеличению значений показателя по сравнению с контрольной группой. Превосходство составило 0,14 °А (0,48%).

Анализ межгрупповых различий выявил, более высокую кислотность в молоке коров опытных групп, что связано с увеличением содержания белка в молоке. По данному показателю превосходство над контрольной группой составило 0,18 °Т (1,06%). Следует подчеркнуть, что уровень кислотности молока коров из экспериментальных групп находился в пределах нормы и соответствовал требованиям нормативной документации.

Показатели эффективности проведения сравнительной характеристики коров черно-пестрой породы представлены в таблице 3.

Данные исследования показывают, что удой за лактацию в опытной группе выше по сравнению с контрольной группой на 335,5 кг (6,4%).

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

Таблица 3 - Экономическая эффективность скормливания

Показатель	Группы	
	контрольная	опытная
Удой за лактацию, кг	5192,4±24,1	5527,9±23,6
Содержание жира в молоке, %	3,55±0,03	3,70±0,05
Производственные затраты, руб.	146724,83	161385,72
Реализовано молока базисной жирности, кг	5421,47	6015,65
Цена реализации 1 кг молока, руб	28,0	28,0
Выручка от реализации, руб.	151801,16	168438,2
Прибыль, руб.	5076,33	7052,48
Дополнительно полученная прибыль, руб.	-	1976,15

Содержание жира в молоке в опытной группе было – на 0,15% больше, чем в контрольной. Производственные затраты в опытной группе увеличились на 14 660,89 руб. по сравнению с контрольной, что связано, изменением рациона кормления.

Объем реализованного молока в опытной группе увеличился на 594,18 кг (10,96%) по сравнению с контролем.

Выручка в опытной группе выросла на 16 637,04 руб. благодаря увеличению объемов производства и реализации молока.

Прибыль в опытной группе увеличилась на 1 976,15 руб. по сравнению с контрольной.

Таким образом, введение в рацион кормления «Оптиген II» коров чёрно-пёстрой породы в опытной группе привело к повышению продуктивности животных как по количеству произведенного молока, так и по его качеству. Общая экономическая выгода от внедрения кормовой добавки в рацион кормления оказалась положительной, поскольку дополнительная выручка превысила дополнительные расходы, а итоговая прибыль увеличилась.

Список использованных источников

1. Косилов В.И., Миронова И.В. Эффективность использования энергии рационами коровами чёрно-пёстрой породы при скормливании пробиотической добавки Ветоспорин-актив // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 2(52). – С. 179-182. – EDN TSCHHV.
2. Тагиров Х.Х., Ваганов Ф.Ф., Миронова И.В. Переваримость и использование питательных веществ и энергии корма при введении в рацион пробиотической кормовой добавки «Биогумитель» // Вестник мясного скотоводства. - 2012. - № 3 (77). - С. 79-84.
3. Оценка продуктивности коров комбинированных генотипов, полученных на основе красного степного скота / Ю.А. Колосов, А.Ч. Гаглов, Г.И. Панфилова и др. // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2023. – № 1(72). – С. 67-70. – EDN IUNYXK.
3. Прохоренко П.Н. Методы создания высокопродуктивных молочных стад // Зоотехния. – 2001. – №11. – С.2-6.
4. Колосов Ю.А., Панфилова Г.И. Характеристика качества молока коров-первотёлок улучшенных генотипов // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2023. – № 1(47). – С. 103-108. – EDN QQNWHN.
5. «ГОСТ 31449-2013. Молоко коровье сырое. Технические условия. Введен 01.07.2014. — М.: Изд-во стандартов, 2014. - 11 с.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Kosilov V.I., Mironova I.V. E'ffektivnost' ispol'zovaniya e'nergii racionov korovami chyorno-pyostroy porody' pri skarmliivanii probioticheskoy dobavki Vetosporin-aktiv // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2015. – № 2(52). – S. 179-182. – EDN TSCHHV.
- 2.Tagirov X.X., Vaganov F.F., Mironova I.V. Perevarimost' i ispol'zovanie pitatel'ny'x veshhestv i e'nergii korma pri vvedenii v racion probioticheskoy kormovoy dobavki «Biogumitel'» // Vestnik myasnogo skotovodstva. - 2012. - № 3 (77). - S. 79-84.
3. Ocenka produktivnosti korov kombinirovanny'x genotipov, poluchen-ny'x na osnove krasnogo stepnogo skota / Yu.A. Kolosov, A.Ch. Gagloev, G.I. Panfilova i dr. // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. – № 1(72). – S. 67-70. – EDN IUNYXK.
- 3.Proxorenko P.N. Metody' sozdaniya vy'sokoproduktivny'x molochny'x stad // Zootexniya. – 2001. – №11. – S.2-6.
4. Kolosov Yu.A., Panfilova G.I. Karakteristika kachestva moloka korov-pervotyolok uluchshenny'x genotipov // Vestnik Donskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. – № 1(47). – S. 103-108. – EDN QQNWHN.
5. «GOST 31449-2013. Moloko korov'e sy'roe. Texnicheskie usloviya. Vveden 01.07.2014. - M.: Izd-vo standartov, 2014. - 11 s.

УДК 636.2:637

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ ДЖЕРСЕЙСКОЙ ПОРОДЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЛИНЕЙНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

МОРОЗОВА Н.И.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры общественного питания и технологии переработки сельскохозяйственной продукции, ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», n.morozova53@yandex.ru.

ВЕРШНЕВ П.С.,

соискатель кафедры общественного питания и технологии переработки сельскохозяйственной продукции, ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», pvershnev@gmail.com.

МУСАЕВ Ф.А.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры общественного питания и технологии переработки сельскохозяйственной продукции, ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», musaev@rgatu.ru

КОСУХИН А.В.,

кандидат биологических наук, заместитель генерального директора по животноводству АО племенного завода «Ульянино» Раменского района Московской области, alexkosuhin@yandex.ru.

Реферат. Исследована молочная продуктивность коров джерсейской породы в племенном заводе АО «Ульянино» Раменского района Московской области в зависимости от линейной принадлежности. Изучали молочную продуктивность и качество молока по первой лактации. Чистопородный скот джерсейской породы оценен классом элита-рекорд и элита. Генеалогическая структура маточного поголовья представлена тремя линиями: Гленморса (70 голов), Обсервера (112 голов) и Дагнеса (25 голов). Удой коров джерсейской породы по первой лактации находился на уровне 5036-5457 кг с высокой массовой долей жира – 5,71-5,75% и с высокой массовой долей белка – 3,86 кг. Лучшие показатели по молочной продуктивности имели коровы по линии Гленморса: удой – 5457 кг, массовая доля жира – 5,75% и массовая доля белка – 3,86%, что превышало эти показатели по линии Дагнеса и Обсервера при достоверной разнице ($P \geq 0,95$). Стадо коров джерсейской породы имеет стабильную молочную продуктивность, высокую жирномолочность и белковомолочность. Потенциал коров для дальнейшего повышения молочной продуктивности и качества молока будет реализован путем внедрения полученных результатов исследований и селекционно-племенной работы с быками линий, а также внедрения новых технологических приемов в содержании и кормлении животных.

Ключевые слова: коровы, джерсейская порода, линейная принадлежность, удой, 305 дней лактации, молочная продуктивность, качество молока, жирномолочность, белковомолочность, молочный жир, молочный белок.

DAIRY PRODUCTIVITY OF JERSEY COWS DEPENDING ON THE LINEAR AFFILIATION

MOROZOVA N.I.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Public Catering and Agricultural Processing Technology, Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev, n.morozova53@yandex.ru.

VERSHNEV P.S.,

Applicant for a PhD in the Department of Public Catering and Agricultural Processing Technology, Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev, pvershnev@gmail.com.

MUSAEV F.A.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Public Catering and Agricultural Processing Technology, Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostycheva, musaev@rgatu.ru

KOSUKHIN A.V.,

candidate of biological sciences, deputy general director for animal husbandry of JSC breeding plant «Ulyanino» of Ramensky district of Moscow region, alexkosuhin@yandex.ru.

Essay. The dairy productivity of Jersey cows in the breeding plant of JSC "Ulyanino" of the Ramenskoye district of the Moscow region, depending on the linear affiliation, was studied. Milk productivity and milk quality were studied after the first lactation. Purebred Jersey cattle are rated elite-record and elite class. The genealogical structure of the breeding stock is represented by three lines: Glenmores (70 heads), Observer (112 heads) and Dagness (25 heads). The milk yield of Jersey cows after the first lactation was at the level of 5036-5457 kg with a high mass fraction of fat – 5.71-5.75% and with a high mass fraction of protein - 3.86 kg. Cows on the Glenmores line had the best indicators of dairy productivity: milk yield - 5457 kg, fat mass fraction – 5.75% and protein mass fraction – 3.86%, which exceeded these indicators on the Dagnes and Observer lines with a significant difference ($P \geq 0.95$). A herd of Jersey cows has stable milk productivity, high fat content and protein content. The potential of cows to further increase milk productivity and milk quality will be realized through the implementation of the obtained research results and breeding work with bulls of the lines, as well as the introduction of new technological techniques in the maintenance and feeding of animals.

Keywords: cows, Jersey breed, linear affiliation, milk yield, 305 days of lactation, milk productivity, milk quality, fat content, protein content, milk fat, milk protein.

Введение. Одной из основных задач молочного скотоводства Российской Федерации является правильный выбор разводимой породы в условиях определенного региона. От этого во многом зависит продуктивность животных, качество молока и молочной продукции, а также продолжительность хозяйственного использования коров. С каждым годом совершенствуются технологии производства молока, разрабатываются варианты молочных ферм и комплексов, обеспечивающие комфортные условия для содержания животных, сочетающих биологические особенности животных и технические характеристики автоматизированного оборудования. При этом учитываются многие вопросы, связанные с организацией труда специалистов, а также работников, обеспечивающих круглосуточное производство молока и всех технологических процессов. Наибольшей молочной продуктивностью отличаются современные специализированные и комбинированные породы молочного направления [6-10].

На протяжении двух десятков лет в странах всего мира привлекает внимание джерсейская порода крупного рогатого скота. Эту породу разводят фермеры США на молочных фермах и комплексах, в странах Европы и регионах Российской Федерации [2,3,4,11].

В настоящее время Американская Ассоциация скота по джерсейской породе объединяет 2150 активных фермеров, а поголовье коров в 2017 г. составило 854 тыс. голов или 17% от общего поголовья. Молочная продуктивность коров на уровне 7800 кг, жирность молока 4,8%, а содержание белка в молоке -3,6%. С 2003 г. по 2013 г. прогрессировало поголовье коров джерсейской породы. Второе место в мире по поголовью скота джерсейской породы занимает Новая Зеландия – 580 тыс. голов (удой – 2959 кг, м.д. жира – 5,7%, белка – 4,2%), на третьем месте – Австралия – 175 тыс. гол. (удой - 5123 кг, м.д. жира – 4,9%, м. д. белка – 3,7%) [14].

Одной из лучших коров джерсейской породы считается RJF РЕМАКЕБЕСКУ. Пожизненная молочная продуктивность за 9 лактаций составила 104707 кг или 11 634 кг в среднем за лактацию, м.д. жира - 4,34%, м.д. белка - 3,71%. Она классифициру-

ется как суперпревосходная (SUP-EX).

Мировые и европейские тенденции по дальнейшему разведению джерсейской породы направлены на создание кроссбредных стад с использованием генфонда голштинской [14].

В нашу страну коровы джерсейской породы были завезены из Дании в 1947-1955 гг. для скрещивания с черно-пестрым скотом Ленинградской, Московской и Рязанской областей. Только в начале 21 века скот джерсейской породы начали завозить в разные регионы Российской Федерации и использовать его в условиях промышленной технологии.

В настоящее время многочисленное стадо коров джерсейской породы (6 тыс. голов) содержится в Воронежской области в ООО «Молвест». В Ставропольском крае построили молочный комплекс для разведения коров этой породы в ООО «Агроальянс Инвест» содержится 1700 коров. Содержание коров круглогодичное стойловое, беспривязное, постоянное кормление кормовой смесью, состоящей из сена, силоса, сенажа, комбинированных кормов и кормовых добавок [15].

Изучением хозяйственно-биологических особенностей скота джерсейской породы, разводимого в прошлом веке, в нашей стране занимались: Стрекотов Н.И., 1968; Стародубцев В.М., 1974, Мовчан Т.В., 1984 [13,12, 5].

Новые партии джерсейского скота завозили в Российскую Федерацию в начале XXI века. Вопросы адаптации и продуктивности современного скота джерсейской породы изучали: Аристов А.В., 2018; Санова З. С., 2021, Горелик О.В., 2024; Востроилов, А.В., 2022 и др. [2, 3, 4, 11].

Цель исследования заключалась в анализе молочной продуктивности и качества молока коров джерсейской породы в зависимости от линейной принадлежности.

Методика исследований. В процессе исследований использовали научные труды авторов, посвященных изучению хозяйственно-биологических показателей крупного рогатого скота джерсейской породы в Российской Федерации и странах мира. Проведены собственные опыты на коровах джерсейской породы. Были сформированы опытные группы ко-

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

ров – аналогов, принадлежащих к разным генеалогическим линиям: Обсервера 553236, Гленморса 157911 и Дагнеса.

Изучали молочную продуктивность и качество молока. Опытные коровы содержались в условиях реконструированного молочного комплекса, привязно. Доеение коров осуществляли доильными аппаратами «Волга» в молокопровод. Коровы получали рацион кормления, сбалансированный по питательным веществам. Корма рациона скармливали в виде кормовой смеси. Анализ кормов проводили в лаборатории «Агроплем» г. Москвы. Расчет рационов проводили в программе «Гибримин футер».

Хозяйственно-биологические показатели джерсейских коров изучали с помощью программы Селекс «Молочный скот», использовали сведения из карточек коров дойного стада, сводные бонитировочные ведомости, документы зоотехнического и племенного учета.

Удой за 305 дней лактации учитывали по контрольным дойкам. Качество молока изучали по химическому составу в соответствии с ГОСТ 32255 «Молоко и молочные продукты» [1].

Определяли коэффициент молочности (КМ) по формуле Е.Я. Борисенко, который показывает количество молока, произведенного на 100 кг живой массы и коэффициент устойчивости лактации (КУЛ), который показывает уровень падения удоя за продуктивный период.

Полученные результаты исследований обрабатывали методом вариационной статистики с использованием критерия достоверности Стьюдента.

Результаты исследований. Современное стадо племенного завода АО «Ульянино» сформировано из коров джерсейской породы, завезенных из Англии (400 нетелей) и Венгрии (200 нетелей). В 2015 г. был получен статус племенного завода. Все поголовье коров оценено классом элита-рекорд и элита. Дальнейшее генетическое совершенствование разводимой породы проводится с применением иммуногенетической аттестации контроля достоверности происхождения и метода молекулярной генетической экспертизы по ДНК.

Средний возраст коров в отелах - 2,7. В стаде к

первому отелу относится 38% и 62% - по второй и третьей лактациям. По итогам 2023 г. средний удой по стаду коров составил 5432 кг. Содержание жира в молоке – 5,71%, а белка – 3,89%.

Генеалогическая структура маточного поголовья представлена тремя линиями: Гленморса (70 голов), Обсервера (112 голов) и Дагнеса (25 голов).

Результаты исследований показали, что лучшие показатели продуктивности у коров по линии Гленморса. Удой за 305 дней лактации составил 5457 кг и был выше удоя дочерей по линии Обсервера на 192 кг ($P \geq 0,95$) и на 421 кг выше по сравнению с дочерьми быков линии Дагнеса ($P \geq 0,95$). Массовая доля жира в молоке по линии Гленморса составила 5,75% и была максимальной, превышала данный показатель у коров линии Обсервера (на 0,01%) и коров линии Дагнеса (на 0,04% при $P \geq 0,95$).

Массовая доля белка в молоке составила 3,86-3,90%. Разница была несущественной и составляла всего 0,04%. Максимальное количество молочного жира получено от коров по линии Гленморса - 210,5 кг, что превышало данный показатель у коров линии Дагнеса (на 26,7 кг) и коров линии Обсервера (на 11,8 кг) ($P \geq 0,95$).

Максимальное количество молочного белка получено от коров по линии Гленморса - 314,3 кг, что превышало данный показатель у коров линии Дагнеса (на 14,2 кг) и коров линии Обсервера (на 6,1 кг) ($P \geq 0,95$).

Коровы линии Гленморс имели большую живую массу – 419,9 кг, что больше сверстниц линии Дагнеса на 5,5 кг, а по линии Обсервера – на 8,6 кг.

В группе коров линии Гленморса коэффициент молочности составил 1299 кг и был выше по сравнению с коровами линии Дагнеса на 84 кг, а по линии Обсервера на 84 кг.

Коэффициент устойчивости лактации (КУЛ) характеризует уровень падения удоя за продуктивный период. Коровы линии Обсервера имели коэффициент устойчивости лактации 95,3%, он свидетельствует о высоких и выровненных удоях. У коров по линии Гленморса этот показатель составил 91,0%, а по линии Дагнеса 89% и был самым низким.

Таблица 1 - Молочная продуктивность коров джерсейской породы в зависимости от линейной принадлежности за 305 дней первой лактации

Показатели продуктивности	Линия Дагнеса	Линия Обсервера	Линия Гленморса
	(n=25)	(n=112)	(n=70)
Удой за 305 дней, кг	5036±176	5265±92	5457±98*
Содержание жира в молоке, %	5,71±0,02	5,74±0,02	5,75±0,04*
Количество молочного жира, кг	287,6±10,4	302,5±5,6	314,3±6,6*
Содержание белка в молоке, %	3,90±0,03	3,89±0,01	3,86±0,02
Количество молочного белка, кг	196,3±3,68	204,4±3,5	210,5±3,8*
Живая масса коров, кг	414,6±7,6	411,3±2,1	419,9±4,4*
Коэффициент молочности, кг	1215	1280	1299
Коэффициент устойчивости лактации, %	89,5±4,5	95,3±1,5*	91,0±1,4

Примечание: * - Результаты достоверны при $P \geq 0,95$; ** - $P \geq 0,99$; *** $P \geq 0,999$

Выводы: 1. Молочная продуктивность коров джерсейской породы по первой лактации находилась на уровне 5036-5457 кг с высоким содержанием жира в молоке 5,71-5,75% и высоким содержанием белка в молоке – 3,86-3,90%.

2. Максимальный удой за 305 дней лактации имели коровы линии Гленморса. Удой за 305 дней лактации составил 5457 кг и был выше удоя коров по линии Обсервера на 192 кг ($P \geq 0,95$) и на 421 кг коров по линии Дагнеса ($P \geq 0,95$). Массовая доля жира в молоке коров по линии Гленморса составила 5,75% и была максимальной, превышала данный показатель у коров линии Обсервера (на 0,01%) и коров линии Дагнеса (на 0,04% при $P \geq 0,95$).

3. Коровы линии Гленморс имели большую живую массу – 419,9 кг, что больше сверстниц

линии Дагнеса на 5,5 кг и сверстниц по линии Обсервера – на 8,6 кг. В группе коров линии Гленморса коэффициент молочности составил 1299 кг и был выше по сравнению с коровами линии Дагнеса на 84 кг, а по линии Обсервера на 84 кг.

Таким образом, мы установили, что стадо коров джерсейской породы племенного завода «Ульянино» Раменского района Московской области имеет стабильную молочную продуктивность, высокую жирномолочность и белковомолочность. Потенциал коров для дальнейшего повышения молочной продуктивности и качества молока будет реализован путем внедрения полученных результатов исследований и селекционно-племенной работы с быками линий, а также внедрения новых технологических приемов в содержании и кормлении животных.

Список использованных источников

1. ГОСТ 32255-2013 «Молоко и молочные продукты. Инструментальный экспресс-метод определения физико-химических показателей идентификации с применением инфракрасного анализатора. - М.: Стандартинформ, 2013. – 30 с.
2. Аристова А.В. Молочная продуктивность и качество молока коров джерсейской и мондбельярской породы в условиях Центрального федерального округа Российской Федерации: дисс. на соиск. учен. степ. канд. с.-х. наук. – Воронеж, 2018. – 145 с.
3. Горелик О.В., Горелик О.В., Ребезов М.Б. Молочная продуктивность коров-дочерей разных быков-производителей зарубежной селекции // Главный зоотехник. – 2024. - № 4(249). – С.20-33. – DOI10.33920/sel-03-2404-03/ EDNBDIALZ.
4. Востроилов А.В., Артемов Е.С., Капустин С.И. Адаптация и производственное долголетие импортного крупного рогатого скота в условиях промышленного комплекса // Молочное и мясное скотоводство. - 2022. - №4. – С. 26-30.
5. Мовчан Т.В. Биологические особенности и продуктивные качества джерсейского скота на процессе его акклиматизации на юго-востоке Украины: дисс. на соиск. учен. степ. канд. хим. наук. – Днепропетровск, 1984. – 160 с.
6. Молочная продуктивность голштинских коров при круглогодичном стойловом содержании: Монография / Н.И. Морозова, Ф.А. Мусаев, Л.В. Иванова и др. – Рязань: РГАТУ, 2013. – 165 с.
7. Морозова Н.И., Мусаев Ф.А., Иванова Л.В. Сравнительная оценка молочной продуктивности коров голштинской породы голландской и венгерской селекции // Зоотехния. – 2012. - №5. - С. 22.
8. Поточно-цеховая технология производства молока с центром управления «DairyPlan» в условиях мега-фермы. / Н.И. Морозова, Ф.А. Мусаев, С.Р. Подоль, М.А. Ульякина // Молочная промышленность. - 2012. - №7. – С.8.
9. Морозова Н.И., Садиков Р.З., Жарикова О.В. Качество молока в условиях роботизированной фермы // Ветеринария сельскохозяйственных животных. - 2022. - №2. – С. 44-48.
10. Мусаев Ф.А. Технология производства молочных продуктов по стандартам России: Монография. – Рязань, 2009. - 367 с.
11. Санова З.С. Уровень молочной продуктивности джерсейских коров в зависимости от генеалогии // Аграрный вестник Урала. – 2021. - №1 (204). - С. 60-69.
12. Стародубцев В.М. Сравнительное изучение молочной и мясной продуктивности, качества молока, сыра и масла коров основных пород скота Рязанской области: черно-пестрая, холмогорская, симментальская, голландская, джерсейская: автореф. дисс. на соиск. учен. степ. докт. с.-х. наук. - Москва, 1974. – 22 с.
13. Стрекозов, Н.И. Сравнительная оценка продуктивных и биологических коров холмогорской, голландской и джерсейской пород: автореферат дисс. на соиск. учен. степ. канд. с.-х. наук. – Дубровицы, 1968. - 16 с.
14. Гончаренко И.В., Винничук Д.Т. Джерсейская порода скота в молочной индустрии США <http://www.jerseycanada.com/pages/cow-of-the-year-contest.html>
15. О джерсейской породе коров <https://jerseyfarm.ru/produkcija/o-dzhersejskoj-porode-korov.html>.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. GOST 32255-2013 «Moloko i molochny'e produkty». Instrumental'ny'j e'kspress-metod opredeleniya

fiziko-ximicheskix pokazatelej identifikacii s primeneniem infrakrasnogo analizatora. - M.: Standartinform, 2013. – 30 s.

2. Aristova A.V. Molochnaya produktivnost` i kachestvo moloka korov dzhersejskoj i mondbel`yarskoj porody` v usloviyax Central`nogo federal`nogo okruga Rossijskoj Federacii: diss. na soisk. uchen. step. kand. s.-x. nauk. – Voronezh, 2018. – 145 s.

3. Gorelik O.V., Gorelik O.V., Rebezov M.B. Molochnaya produktivnost` korov-docherej razny`x by`kov-proizvoditelej zarubezhnoj selekcii // Glavny`j zootexnik. – 2024. - № 4(249). – S.20-33. – DOI10.33920/sel-03-2404-03/ EDNBDIALZ.

4. Vostroilov A.V., Artemov E.S., Kapustin S.I. Adaptaciya i proizvodstvennoe dolgoletie importnogo krupnogo rogatogo skota v usloviyax promy`shlennogo kompleksa // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. - 2022. - №4. – S. 26-30.

5. Movchan T.V. Biologicheskie osobennosti i produktivny`e kachestva dzhersejskogo skota na processe ego akklimatizacii na yugo-vostoke Ukrainy`: diss. na soisk. uchen. step. kand. xim. nauk. – Dnepropetrovsk, 1984. – 160 s.

6. Molochnaya produktivnost` golshtinskix korov pri kruglogodovom stojlovom sodержanii: Monografiya / N.I. Morozova, F.A. Musaev, L.V. Ivanova i dr. – Ryazan`: RGATU, 2013. – 165 s.

7. Morozova N.I., Musaev F.A., Ivanova L.V. Sravnitel`naya ocenka molochnoj produktivnosti korov golshtinskoj porody` gollandskoj i vengerskoj selekcii // Zootexniya. – 2012. - №5. - S. 22.

8. Potochno-cexovaya texnologiya proizvodstva moloka s centrom upravleniya «DairyPlan» v usloviyax mega-fermy`. / N.I. Morozova, F.A. Musaev, S.R. Podol`, M.A. Ul`kina // Molochnaya promy`shlennost`. - 2012. - №7. – S.8.

9. Morozova N.I., Sadikov R.Z., Zharikova O.V. Kachestvo moloka v usloviyax robotizirovannoj fermy` // Veterinariya sel`skoxozyajstvenny`x zhivotny`x. - 2022. - №2. – S. 44-48.

10. Musaev F.A. Texnologiya proizvodstva molochny`x produktov po standartam Rossii: Monografiya. – Ryazan`, 2009. - 367 s.

11. Sanova Z.S. Uroven` molochnoj produktivnosti dzhersejskix korov v zavisimosti ot genealogii // Agrarny`j vestnik Urala. – 2021. - №1 (204). - S. 60-69.

12. Starodubcev V.M. Sravnitel`noe izuchenie molochnoj i myasnoj produktivnosti, kachestva moloka, sy`ra i masla korov osnovny`x porod skota Ryazanskoj oblasti: cherno-pestraya, xolmogor-skaya, simmental`skaya, gollandskaya, dzhersejskaya: avtoref. diss. na soisk. uchen. step. dokt. s.-x. nauk. - Moskva, 1974. – 22 s.

13. Strekozov, N.I. Sravnitel`naya ocenka produktivny`x i biologicheskix korov xolmogorskoj, gollandskoj i dzhersejskoj porod: avtoreferat diss. na soisk. uchen. step. kand. s.-x. nauk. – Dubrovicy, 1968. - 16 s.

14. Goncharenko I.V., Vinnichuk D.T. Dzhersejskaya poroda skota v molochnoj industrii SShA <http://www.jerseycanada.com/pages/cow-of-the-year-contest.html>

15. O dzhersejskoj porode korov <https://jerseyfarm.ru/produkcija/o-dzhersejskoj-porode-korov.html>.

УДК 637.5:636.234

ДЕГУСТАЦИОННАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МЯСА КАСТРИРОВАННЫХ БЫЧКОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ

КИБКАЛО Л.И.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры частной зоотехнии, Курский ГАУ,
e-mail: Kibkaloli2009@rambler.ru.

ОСТРИКОВА Е.Н.,

аспирант, Курский ГАУ.

Реферат. Научно-хозяйственный опыт проведен в условиях комплекса промышленного типа по выращиванию и откорму молодняка крупного рогатого скота. Для опыта были сформированы три группы кастрированных бычков голштинской породы. Животные трех генеалогических линий: в первой – бычки линии Монтвик Чифтейн 95679, во второй – Вис Бэк Айдиал 1013415, в третьей – Рефлекшн Соверинг 198998. Выращивали и откармливали животных до 15-месячного возраста, затем провели контрольный убой бычков по три головы из каждой группы. Исследовали массу туши, убойную массу, рассчитывали убойный выход. Изучали химический состав говядины. Провели органолептическую оценку мяса и бульона. Установили, что наиболее высокий балл по дегустации получило мясо бычков-кастратов линии Рефлекшн Соверинг 198998 (4,73 против 4,63 и 4,66). Аналогично был оценен бульон. Здесь также высшим баллом оценен образец от мяса животных линии Рефлекшн Соверинг 198998 (4,82 против 4,77 и 4,77).

Ключевые слова: голштинская порода, бычки-кастраты, выращивание и откорм, линии животных, органолептическая оценка.

TASTING ASSESSMENT OF THE MEAT QUALITY OF CASTRATED HOLSTEIN BULL CALVES

KIBKALO L.I.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of the Department of Private Animal Science, Kursk State Agrarian University, e-mail: Kibkaloli2009@rambler.ru.

OSTRIKOVA E.N.,

postgraduate student, Kursk State University.

Essay. Scientific and economic experience was conducted in an industrial-type complex for the cultivation and fattening of young cattle. Three groups of castrated Holstein bulls were formed for the experiment. Animals of three genealogical lines: in the first – steers of the Montwick Chieftain 95679 line, in the second – Vis Back Ideal 1013415, in the third – Reflection Sovering 198998. Animals were raised and fattened up to the age of 15 months, then a control slaughter of steers was carried out, three heads from each group. The carcass mass and slaughter weight were examined, and the slaughter yield was calculated. The chemical composition of beef was studied. An organoleptic evaluation of meat and broth was performed. It was found that the highest tasting score was given to the meat of castrated bulls of the Reflection Sovering 198998 line (4.73 versus 4.63 and 4.66). The broth was evaluated similarly. Here, a sample from the meat of animals of the Reflection Sovering 198998 line was also rated the highest score (4.82 versus 4.77 and 4.77).

Keywords: Holstein breed, castrated bulls, rearing and fattening, animal lines, organoleptic assessment.

Введение. Последние годы произошло значительное сокращение поголовья крупного рогатого скота в разных регионах нашей страны. В этой связи уменьшилось производство говядины, которая является одним из основных продуктов питания. Её производство составляет 12,2 кг, а потребление на душу населения – 16 кг [1, 2]. В то же время по научно-обоснованным нормам на каждого человека необходимо производить в год 80 кг мяса, в том числе 32 кг (40%) говядины [1, 2, 3, 4].

В отдельных регионах и областях говядина от общего производства мяса составляет 50% и более. Тем не менее общее производство говядины в нашей стране отстает от роста потребностей населения.

Важное значение в деле увеличения производства говядины придается укреплению кормовой базы сельхозпредприятий и увеличению производства кормов всех видов. Особое внимание должно быть уделено улучшению качества кормов и повышению содержания в них протеина. Увели-

чение производства кормов и улучшение их качества позволит в короткий срок увеличить рост поголовья крупного рогатого скота, особенно коров. Причем речь идет об увеличении в первую очередь животных молочного и комбинированного направления продуктивности. Наибольший удельный вес имеет черно-пестрая порода, затем голштинская. Быстрый рост поголовья скота, особенно коров, позволит увеличить производство двух важных продуктов питания: молока и говядины.

Вместе с тем, важным резервом увеличения производства говядины в нашей стране является повышение живой массы и кондиций реализуемого на мясо крупного рогатого скота, особенно молодняка.

Одним из источников увеличения производства говядины и получения мяса, отвечающего основным современным требованиям, является выращивание и откорм кастрированных бычков голштинской породы разной линейной принадлежности до высоких весовых кондиций (500 кг и более) в возрасте 15 месяцев [5-10].

Цель исследований заключалась в выявлении резервов увеличения производства мяса-говядины, изучении качества мяса кастрированных бычков голштинской породы разных линий при выращивании и откорме из до высокой живой массы (500 кг и выше) в условиях промышленной технологии.

Материал и методика исследований. Для проведения опыта были отобраны три группы (по 12 голов) кастрированных бычков голштинской породы, принадлежащих к разным генеалогическим линиям. В первой группе были животные линии Монтвик Чифтейн 95679, во второй – Вис Бэк Айдиал 1013415, в третьей – Рефлекшн Соверинг 198998. Бычков выращивали до 15-месячного возраста, затем провели контрольный убой по три головы из каждой группы. Исследовали химический состав, провели дегустационную оценку качества мяса.

Применяли пятибалльную систему, используя при этом следующие показатели: сочность, вкус, запах, аромат, цвет.

Мясо дегустировали после тепловой обработки (варки).

Для проведения дегустации пробы отбирали из разных туш, но обязательно из одного и того же анатомического участка (в области 6-8-го грудного позвонка).

Варили мясо 1,5 часа в кастрюле с холодной водой (соотношение - вода: мясо – 3 : 1). После закипания жир и пену с поверхности бульона удаляли. За полчаса до окончания варки клали соль (1% от веса воды).

Остывшее до 30-40° мясо нарежали на ломтики массой 30 г и раздавали членам дегустационной комиссии, в которой участвовало семь человек.

При этом использовали методики:

1. Методика изучения откормочных и мясных качеств крупного рогатого скота. Под общей ре-

дакцией профессора Д.Л. Левантина. - Дубровицы, 1968.

2. Оценка качества мяса (Методические указания по лабораторным исследованиям) / Ю.Ф. Куранов, С.Ф. Хруцкая. - Оренбург, 1972.

3. Определения качества мяса сельскохозяйственных животных и птицы. Методические рекомендации. / С.П. Кулаченко, В.И. Булавина, Е.Я. Логвинова, Н.П. Дьякова. - Белгород, 1982.

4. Черкащенко И.И., Руденко Н.П. Показатели и методы определения качества мяса // В кн.: «Межпородное скрещивание крупного рогатого скота». - Москва: Россельхозиздат, 1978.

Результаты исследований. Мясо крупного рогатого скота (говядина) является источником животного белка. В 100 г мышечной ткани содержится 19 г протеина. Полноценность мяса обычно определяют содержанием в нем незаменимых аминокислот. В результате по соотношению в мясе незаменимых и заменимых аминокислот можно судить о его пищевой белковой ценности. Используемые нами химический и физический методы оценки качества мяса не дают возможности установить состав питательных веществ, которые входят в мышечную ткань. Отсюда следует, что прежний подход к оценке качества мяса по данным химического анализа и по калорийности является уже недостаточным. Поэтому вкусовые качества мяса мы определяли при помощи органолептической оценки. Такая оценка, как свидетельствуют многие ученые и практики, является самой верной и иногда даже окончательной и решающей при определении качества пищевых продуктов. Результаты, полученные после дегустации, приведены в таблице 1.

Пробы мяса до окончания дегустации оставались неизвестными. Образцы мяса во время дегустации были под условными номерами. После дегустации члены комиссии обменялись мнениями. Результаты заносили в специальные анкеты, которые раздали перед началом дегустации.

Установили, что наиболее высокий балл по дегустации получило мясо бычков-кастратов линии Рефлекшн Соверинг 198998 (4,73 против 4,63 и 4,66). Аналогично был оценен бульон. Здесь также высшим баллом оценен образец от мяса животных линии Рефлекшн Соверинг 198998 (4,82 против 4,77 и 4,77).

Результаты дегустационной оценки согласуются с нашими данными по определению физико-химических свойств мяса – нежности (жесткости) и технологическим свойствам.

Известно, что на качество говядины влияют многие факторы: порода, условия кормления, возраст, пол. Поэтому основным путем повышения качества и увеличения производства говядины является интенсификация выращивания и откорма животных и получение при этом высокой живой массы в 15-ти месячном возрасте.

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

Таблица 1 – Органолептическая оценка мяса и бульона

Мясо							
Линии животных	Товарный вид	Цвет	Консистенция	Запах, аромат	Сочность	Вкус	Средний балл
Монтвик Чифтейн 95679	4,6	4,6	4,4	4,8	4,8	4,8	4,66
Вис Бэк Айдиал 1013415	4,5	4,6	4,4	4,8	4,7	4,8	4,63
Рефлекшн Соверинг 198998	4,7	4,6	4,4	4,9	4,9	4,9	4,73
Бульон							
Линии животных	Цвет и прозрачность	Аромат	Крепость и наваристость	Вкус	Средний балл		
Монтвик Чифтейн 95679	4,9	4,5	4,9	4,8	4,77		
Вис Бэк Айдиал 1013415	4,9	4,5	4,9	4,8	4,77		
Рефлекшн Соверинг 198998	4,9	4,6	4,9	4,9	4,82		

Выводы. Таким образом, на основании полученных данных можно сделать вывод о том, что выращивание и откорм кастрированных бычков голштинской породы до высоких весовых кондиций в условиях промышленной технологии, принадлежащих к разным генеалогическим линиям, способствует улучшению вкусовых качеств их мяса и бульона.

Полученные результаты свидетельствуют, что по органолептическим показателям мясо бычков линии Рефлекшн Соверинг 198998 было вкуснее, сочнее, ароматнее мяса аналогов двух других групп. При оценке качества бульона обнаружено, что от мяса бычков-кастратов линии Рефлекшн Соверинг 198998 бульон лучше на вкус.

Список использованных источников

1. Старцева Н.В. Интенсивность роста чистопородных и помесных бычков и кастратов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. - №3(89). – С. 248-252.
2. Влияние скрещивания черно-пестрого скота с голштинами на качество мясной продукции / В.И. Косилов и др. // Животноводство и кормопроизводство. – 2021. – Т. 104. - №2. – С. 16-23.
3. Поклад Я.П. Настоящее и будущее мясного скотоводства в России // Мясная индустрия. – 2011. - №4. – С.10-14.
4. Дунин И.М. Племенные ресурсы специализированного мясного скотоводства – основа интенсивного производства говядины в России // Зоотехния. – 2018. - №2. – С.2-4.
5. Продуктивные показатели кастрированных бычков голштинской породы / Е.Н. Острикова, Л.И. Кибкало, С.П. Бугаев, Н.И. Жерибилов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2024. - №2. – С.160-163.
6. Мясная продуктивность кастрированных бычков голштинской породы в условиях промышленной технологии / Е.Н. Острикова, Л.И. Кибкало, С.П. Бугаев, Н.И. Жерибилов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2024. - №2. – С.188-191.
7. Кайдулина А.А., Нелепов Ю.Н., Карпенко Е.В. Показатели мясной продуктивности бычков, бычков-кастратов казахского белоголового скота и их помесей с герефордами // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2012. - №6(92). – С.57-60.
8. Рост и развитие кастрированных бычков голштинской породы при интенсивном выращивании / Е.Н. Острикова, Л.И. Кибкало, С.П. Бугаев, Н.И. Жерибилов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2024. - №3. – С.173-178.
9. Миронова И.В., Гильманов Д.Р. Продуктивные качества бычков и кастратов черно-пестрой породы и ее помесей с породой салерс // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. - №4(42). – С.107-110.
10. Кибкало Л.И., Острикова Е.Н. Качество мяса кастрированных бычков голштинской породы при выращивании в условиях промышленной технологии // Главный зоотехник. – 2024. - №6. – С.3-16.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Starceva N.V. Intensivnost` rosta chistoporodny`x i pomesny`x by`chkov i kastratov // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2021. - №3(89). – S. 248-252.

2. Vliyanie skreshhivaniya cherno-pestrogo skota s golshtinami na kachestvo myasnoj produkcii / V.I. Kosilov i dr. // Zhivotnovodstvo i kormoproizvodstvo. – 2021. – Т. 104. - №2. – S. 16-23.
3. Poklad Ya.P. Nastoyashhee i budushhee myasnogo skotovodstva v Rossii // Myasnaya industriya. – 2011. - №4. – S.10-14.
4. Dunin I.M. Plemenny`e resursy` specializirovannogo myasnogo skotovodstva – osnova intensivnogo proizvodstva govyadiny` v Rossii // Zootexniya. – 2018. - №2. – S.2-4.
5. Produktivny`e pokazateli kastrirovanny`x by`chkov golshtinskoj porody` / E.N. Ostrikova, L.I. Kibkalo, S.P. Bugaev, N.I. Zheribilov // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2024. - №2. – S.160-163.
6. Myasnaya produktivnost` kastrirovanny`x by`chkov golshtinskoj porody` v usloviyax promy`shlennoj texnologii / E.N. Ostrikova, L.I. Kibkalo, S.P. Bugaev, N.I. Zheribilov // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2024. - №2. – S.188-191.
7. Kajdulina A.A., Nelepov Yu.N., Karpenko E.V. Pokazateli myasnoj produktivnosti by`chkov, by`chkov-kastratov kazaxskogo belogolovogo skota i ix pomesej s gerefordami // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2012. - №6(92). – S.57-60.
8. Rost i razvitie kastrirovanny`x by`chkov golshtinskoj porody` pri intensivnom vy`rashhivanii / E.N. Ostrikova, L.I. Kibkalo, S.P. Bugaev, N.I. Zheribilov // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2024. - №3. – S.173-178.
9. Mironova I.V., Gil'manov D.R. Produktivny`e kachestva by`chkov i kastratov cherno-pestroj porody` i ee pomesej s porodoj salers // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2013. - №4(42). – S.107-110.
10. Kibkalo L.I., Ostrikova E.N. Kachestvo myasa kastrirovanny`x by`chkov golshtinskoj porody` pri vy`rashhivanii v usloviyax promy`shlennoj texnologii // Glavny`j zootexnik. – 2024. - №6. – S.3-16.

УДК 636.086.1+636.087.8

ПРОЦЕСС ЗАГОТОВКИ ЗЕРНОСЕНАЖА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ

ДОЛГОПОЛОВА Н.В.,

доктор сельскохозяйственных наук, доцент, Курский ГАУ, dunaj-natalya@yandex.ru.

Реферат. Благодаря препарату «Биотал Холкроп Голд» зерносенаж получил вторую жизнь на территории России. Содержащийся в препарате штамм *Lactobacillusbuchneri* (номер в коллекции института Л.Пастера NCIMB 40788) вырабатывается в бескислородной среде, помимо небольшого количества молочной и уксусной кислот, пропионовую кислоту и её производные (1-пропанол). Данные вещества оказывают сильный фунгицидный эффект на аэробную микрофлору. Такой корм способен частично заменить концентраты из зернового размола, удешевить рацион. Кроме того, зерносенаж хорошо обеспечивает жвачку и может с успехом скармливаться совместно с кукурузным силосом вместо сена. Данные качества корма немало способствуют активности рубцового пищеварения коров. В смеси с влажным силосом зерносенаж обеспечивает оптимальную влажность рациона 50-55% и его хорошую усвояемость. Единственным существенным недостатком зерносенажа, как и силоса из кукурузы, является низкое содержание сырого протеина. Необходимо тщательно балансировать по протеину рацион кормления.

Ключевые слова: сенаж, кормовые травы, зерновые культуры, силос, зерносенаж.

PROCESS OF PREPARING GRAIN SILAGE USING BIOLOGICAL PREPARATIONS

DOLGOPOLOVA N.V.,

Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Kursk State Agrarian University, dunaj-natalya@yandex.ru.

Essay. Thanks to the preparation "Biotol Holcrop Gold" grain silage has received a second life in Russia. The strain of *Lactobacillusbuchneri* contained in the preparation (number in the collection of the L. Pasteur Institute NCIMB 40788) produces in an oxygen-free environment, in addition to a small amount of lactic and acetic acids, propionic acid and its derivatives (1-propanol). These substances have a strong fungicidal effect on aerobic microflora. Such feed can partially replace concentrates from grain milling, reducing the cost of the ration. In addition, grain haylage provides good rumination and can be successfully fed together with corn silage instead of hay. These qualities of the feed significantly contribute to the activity of rumen digestion of cows. When mixed with wet silage, grain haylage provides optimal moisture content of the ration of 50-55% and its good digestibility. The only significant disadvantage of grain haylage, like corn silage, is the low content of crude protein. It is necessary to carefully balance the feeding ration by protein.

Keywords: haylage, forage grasses, grain crops, silage, grain haylage.

Введение. Резервом повышения продуктивности сельскохозяйственных животных является увеличение биологически полноценных углеводистых кормов с использованием их в стойловый период. Как известно, основным кормом в стойловый период для КРС служит силос, в котором, как правило, нет сахаров, так как они в процессе силосования сбраживаются до кислот. Долно бобовых и бобово-злаковых необходимо довести до 80-85% от посева многолетних трав, которые должны занимать не менее 65% кормового клина. Эта мера позволит увеличить урожайность многолетних трав и протеина в них в 1,5-2 раза по сравнению с чисто злаковыми посевами. В частности для люцерны – это начало бутонизации. Тогда люцерна имеет легкоусвояемую клетчатку и, кроме того, содержание протеина около 18% сухого вещества. Длительность оптимальной фазы люцерны составляет около недели, а в жаркую погоду она значительно сокращается. Зачастую бывает, что в производственных условиях уборка люцерны сильно

запаздывает, корм заготавливается с грубой, лигнифицированной клетчаткой. Это существенно снижает общую переваримость и поедаемость готового корма. Содержание же обменной энергии часто не превышает 9,0 МДж/кг сухого вещества, обеспечивая высокую переваримость клетчатки [1, 2]. Качество сена, как известно, сильно зависит от погодных условий. В связи с этим, большее распространение получили способы консервирования путем силосования и заготовки сенажа. В этом случае необходимо: люцерна, как кормовое растение, является трудно силосуемой культурой по двум причинам:

- низкое содержание сахаров, являющихся питанием для молочнокислых микроорганизмов, обеспечивающих кислотность;

- высокая буферность массы, когда аминокислоты белков нейтрализуют часть молочной кислоты.

Разумеется, засушливый климат Курской, Липецкой и Орловской областей позволяет выполнить

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

эту задачу, но, как показывает практика, это удаётся не всегда.

Ещё одной проблемой, выявленной в ходе наблюдений, является сильная засорённость люцерны, в частности полынью. Тогда, заготовленный корм, даже имея хорошую сохранность и переваримость, приобретает резкий запах полынных алкалоидов и плохо поедается животными [1, 2, 4].

Методика исследований. На сегодняшний день в сельских хозяйствах принято решение о замене люцерновых кормов на зерносенаж из зерновых культур, в частности ячменя ярового. В частности, результаты анализа кормов в Свердловской области за несколько лет (таблица 1) показали, что зерносенаж, благодаря биологическим особенностям зерновых имеет легкопереваримую клетчатку, что совместно с высоким содержанием крахмала в корме (20-25% сухого вещества) даёт обменную энергию не менее 10,0 МДж/кг сухого вещества.

Овёс для зерносенажа тоже нежелателен в силу плённости зерна и неравномерного созревания. При подборе культур необходимо учитывать их особенности по срокам созревания. Рекомендуется использование на зерносенажодновидовых посевах зерновых, а не однолетних смесей. В этом случае легче определить наступление оптимальной фазы для начала уборки [1, 2].

Результаты исследований. При принятии решения о заготовке сенажа из травостоя в существующих на сегодняшний момент стадиях развития, необходимо следовать следующим рекомендациям. В первую очередь важно контролировать влажность консервируемой массы, которая должна быть не более 70%. Так как содержание сахаров в перестоявшем травостое несколько ниже, чем в растениях на ранних фазах развития, а достаточно высокая влажность обуславливает не высокую его концентрацию в натуральной массе это провоцирует развитие не только полезной, но и нежелательной микрофлоры, имеющей конкурентное преимущество, обуславливая направленность процессов ферментации. Для гарантирования желательных процессов брожения требуется создать высокую бактериальную обсемененность молочнокислыми микроорганизмами, отличающимися высокой скоростью размножения и способностью

интенсивно преобразовывать имеющиеся сахара в органические кислоты и в первую очередь молочную. Повышенная влажность сырья требует более высокой активной кислотности для сохранения питательных веществ, чем при более высоком содержании сухого вещества. Применение при заготовке сенажа из такого сырья микробно - ферментного препарата Биотал Асидфаст НС Голд, обеспечит высокую бактериальную обсемененность растительной массы, а входящие в его состав ферменты позволят обеспечить необходимый уровень доступных сахаров для выработки органических кислот и повышения активной кислотности сырья, исключая риск возникновения вторичной ферментации и потерь питательных веществ корма [7, 8].

Рекомендации по применению силосных инокулянтов при заготовке силоса и сенажа из озимой ржи. Озимая рожь обладает не только высокой энергетической питательностью, которая может достигать 10,5 МДж обменной энергии, но и содержит довольно высокое содержание сырого протеина на ранних стадиях вегетации (до начала колошения) достигающее при достаточной подкормке ее минеральными азотистыми удобрениями 15% в пересчете на сухое вещество. Главной задачей при заготовке силоса и сенажа из данной культуры является максимально сохранить питательные вещества, имеющиеся в растительной массе. Основной задачей при этом является жесткое соблюдение всех технологических этапов заготовки корма и применение препаратов, позволяющих управлять микробиологическими процессами в консервируемой массе [1, 3].

Озимая рожь, как и все злаковые травы, содержит достаточное количество легкодоступных для бактерий сахаров и низкую буферную емкость, что делает ее довольно легкосилосуемым сырьем. Тем не менее, характер микробиологических процессов, происходящих в консервируемой массе во многом обуславливается влажностью растительного сырья. В условиях неустойчивой погоды этот показатель довольно сложно контролировать в условиях производства. В связи с этим компанией Лаллеманд разработаны два препарата, решающие проблемы консервирования как трав с повышенной влажностью, так и сенажей с высоким содержанием сухого вещества [1, 3, 4].

Таблица 1 - Результаты зоотехнического анализа партий зерносенажа в Свердловской области с 2019 г. по 2022 г. [1]

Партии зерносенажа	Содержание сухого вещества, %	Содержание в сухом веществе		
		сырого протеина, %	сырой клетчатки, %	обменной энергии, МДж/кг
№1 (2019 г.)	38,6	13,1	20,7	10,6
№2 (2019 г.)	40,9	9,1	24,0	10,5
№3 (2020 г.)	33,1	10,6	28,7	9,5
№4 (2021 г.)	44,0	13,0	23,6	10,5
№5 (2022 г.)	39,2	11,3	20,5	10,7
№6 (2022 г.)	53,3	14,0	27,0	9,5

В условиях повышенной влажности развитие микроорганизмов усиливается, так как доступность основного питательного субстрата – сахара, не ограничивается повышением осмотического давления. В свою очередь это провоцирует развитие не только полезной, но и нежелательной микрофлоры, имеющей конкурентное преимущество, обуславливая направленность процессов ферментации. Для гарантирования желательных процессов брожения требуется создать высокую бактериальную обсемененность молочнокислыми микроорганизмами, отличающимися высокой скоростью размножения и способностью интенсивно преобразовывать имеющиеся сахара в органические кислоты и в первую очередь молочную. Повышенная влажность сырья требует более высокой активной кислотности для сохранения питательных веществ, чем проявленное сырье. Для решения этих задач разработан микробно-ферментный препарат Биотал Асидфаст НС Голд, обеспечивающий высокую бактериальную обсемененность растительной массы, а входящие в его состав ферменты позволяют обеспечить необходимый уровень доступных сахаров для выработки органических кислот и повышения активной кислотности сырья.

Стартовая культура *Pediococcus pentosaceus* NCIMB 12455, входящая в состав препарата позволяет быстро снизить изначально нейтральную реакцию среды растительной массы (рН=6,5) до рН 5,2, оптимальной для развития гомоферментативного финишера *Lactobacillus plantarum* CNCM MA 18/5U способного максимально эффективно перерабатывать имеющиеся в растениях сахара в молочную кислоту. Высокая концентрация бактериальных культур в продукте позволяет получить обсемененность в 500000 молочнокислых бактерий на грамм корма. Активность целлюлозолитических ферментов, входящих в состав препарата позволяет обеспечить молочнокислую микрофлору доступными сахарами. Кроме того, ферменты дополнительно повышают переваримость клетчатки корма. Данный препарат эффективно работает при влажности растительного сырья из злаковых трав в диапазоне 65-78% [1, 4].

На основании полученных от специалистов предприятия данных о состоянии травостоя из однолетних зерновых культур (овес, ячмень, пшеница, вика), планируемого под уборку на сенаж, хотелось бы дать некоторые рекомендации.

Злаковые зерновые культуры обладают не только высокой энергетической питательностью, которая может достигать 10,5 МДж, но и содержат на ранних стадиях вегетации (до начала колошения) достаточно высокое содержание сырого протеина, достигающее при достаточной подкормке азотистыми удобрениями 15% в пересчете на сухое вещество. При этом при выращивании зерновых совместно с зернобобовыми данный показатель может достигать 20%. Главной задачей при заготовке кормов из однолетних зерновых, зерно-

бобовых культур и их травосмесей является максимально сохранить питательные вещества, имеющиеся в растительной массе. Для этого необходимым условием является жесткое соблюдение всех технологических этапов заготовки корма и применение препаратов, позволяющих управлять микробиологическими процессами в консервируемой массе [4, 5, 6].

В первую очередь важно производить уборку в оптимальные фазы вегетации трав, когда растения имеют максимальную питательную ценность. Для зерновых трав определяют две оптимальные фазы, когда мы можем получить максимальную отдачу в продуктивности животных от полученных кормов – фаза выхода в трубку и молочно-восковой спелости зерна.

Уборка зерновых в фазу трубкования позволяет получить сенаж, богатый обменной энергией и сырым протеином. «На корню» такая растительная масса содержит не более 18% сухого вещества, переваримость которого составляет от 70 до 77%. Концентрация обменной энергии в нем достигает 10,5 мДж, а сырого протеина порядка 20% (в зависимости от качества подкормки ее минеральными азотистыми удобрениями). Потребление сухого вещества такого корма составляет около 15,5 кг/гол в сутки. Тем не менее, по информации, полученной от специалистов предприятия, на сегодняшний момент злаковые культуры находятся в фазе колошения, а вика – в цветении. Как только растение «выбрасывает» колос содержание сухого вещества в такой массе увеличивается минимум на 2% за счет быстрой лигнификации [4,6].

При заготовке подвяленных трав мы сталкиваемся с несколькими другими проблемами. Масса с высоким содержанием сухого вещества плохо удерживается, что существенно увеличивает время создания бескислородных условий в силосохранилище. Это создает условия для развития дрожжей, плесеней, бацилл, энтеробактерий, листерий, активно потребляющих не только сахара, но и другие питательные вещества, что снижает питательность и гигиенические показатели корма. Дрожжи толерантны к низким значениям рН и в аэробных условиях способны разрушать молочную кислоту, снижая кислотность корма, что сопровождается ростом температуры. Это в свою очередь способствует развитию плесеней в поверхностных слоях корма и при выемке и накоплении микотоксинов. Недостаточное подкисление массы способствует развитию вторичной ферментации, когда деятельность клостридий и энтеробактерий приводит к порче корма в анаэробных условиях. Для консервирования проявленного сырья был разработан препарат Биотал Аксфаст НС Голд, который способен не только быстро подкислить массу корма влажностью менее 70% за счет работы осмо-толерантных штаммов молочнокислых бактерий *Pediococcus pentosaceus* NCIMB 12455 и *Lactobacillus plantarum* CNCM MA 18/5U,

что инактивирует все виды бактериальной порчи на стадии консервирования, но способен защитить корм от разогрева при выемке за счёт накопления пропионовой кислоты и монопропиленгликоля, вырабатываемых специально отселектированным штаммом гетероферментативной бактерии *Lactobacillus buchneri* NCIMB 40788. Данные органические вещества сдерживают развитие дрожжей и плесеней и как следствие снижаются потери от вторичной ферментации и аэробной порчи корма при выемке. Использование данного препарата позволяет получить обсемененность корма микрофлорой не менее 320000 КОЕ/г массы. Процесс заготовки зерносенажа. Использование биологических препаратов. В производстве зерносенажа рекомендуется применение высокоэффективного микробно-ферментного препарата комплексного действия, обеспечивающего хорошую сохранность корма и аэробную стабильность в условиях пониженной влажности массы. Это специализированный препарат торговой марки «Биотал» – «Холкроп Голд» [6, 7].

Благодаря наличию мощного ферментного комплекса (смесь β -глюканазы и ксиланазы), в зерносенной массе происходит частичное расщепление клетчатки. Наличие щелей и отверстий может привести к интенсивному поступлению кислорода воздуха в заложенную массу. Это в свою очередь неизбежно вызовет порчу массы в значительных объемах.

1. Белить траншею необязательно. Можно провести дезинфекцию дна и стен.

2. При его отсутствии, начинать закладывать массу необходимо подальше от выхода, чтобы «пандус» в дальнейшем, по мере трамбовки, не переместился за пределы траншеи.

3. С торца, где производится подвозка и выгрузка массы транспортной техникой, необходимо наличие перед траншеей широкой бетонированной площадки. Это снижает риск загрязнения заготавливаемой массы трамбующей техникой. Если подъездные пути к траншее грунтовые, и отсутствует возможность строительства площадки, практикуют использование соломы или опилок в качестве подстилающего материала, который укладывают на предварительно выровненную поверхность и регулярно меняют, в зависимости от погоды, через каждые 2-4 дня.

4. Вместо траншейной закладки возможно использование технологии набивки массы при пониженной влажности в крупногабаритные полимерные рукава.

Подготовка трамбующей техники.

1. Плотная трамбовка (200 кг сухого вещества на 1 м³ и более), особенно при пониженной влажности и «пружинистости» массы, является определяющим фактором высокой сохранности корма.

2. При работе с массой низкой влажности оптимальным считается наличие не менее двух единиц колесных тяжелых тракторов. Тогда качество

трамбовки, особенно при быстром поступлении массы, существенно повышается. Для трамбующих тракторов необходимо наличие дополнительных утяжелителей и прицепных устройств из сцепки вагонных колёс. Разравнивающая техника должна иметь, вместо ковшей и бульдозерных лопат, пассивные (игольчатые) или активные разравниватели, чтобы работать быстро. Затраты времени на разравнивание не должны превышать 30% от общего на трамбовку.

3. Для улучшения качества работ необходимо, чтобы трамбующие трактора были снабжены кондиционерами в кабине, а переключение передач проводилось быстро с помощью реверса.

4. Для усиления давления на массу колёса тракторов должны быть максимально накачаны.

5. По возможности необходимо запланировать двусменную работу трактористов на трамбовке, особенно в жаркую погоду, чтобы обеспечить гарантированно-высокую плотность массы в траншее.

Подготовка пленки.

1. Для укрытия используется тонкая пленка толщиной 0,04 мм (первым слоем) и прочная на разрыв пленка не тоньше 0,15 мм (на стены и вторым слоем).

2. Следует заранее подготовить грузила (камни, прессованную солому, покрышки) для укрепления пленки, чтобы ее не «полоскало» ветром в процессе закладки.

Трамбовка массы.

1. Основным важнейшим средством технологического контроля за качеством трамбовки является температура массы. Замеры ее необходимо проводить не реже, чем 3 раза за смену – утром, днем и вечером. Самым благоприятным показателем считается температура не более 30-32°C. Однако практика показывает, что пониженная влажность массы (50-60%), особенно при недостаточно короткой резке и/или неудовлетворительной трамбовке, при закладке является причиной разогрева более 36°C, что нежелательно.

2. Особые трудности возникают, когда техника с массой поступает каждые 3-5 минут при высокой скорости работы комбайна и хорошей обеспеченности транспортом.

3. Разравнивать массу перед трамбовкой следует тонким слоем 25-30 см, это обеспечивает её хорошую уплотняемость. Разравнивание должно проводиться качественно и быстро, затраты времени не должны превышать 30% от общего времени.

4. Скорость движения при трамбовке не должна превышать 5 км/час.

5. Особое внимание следует уделять плотности трамбовки и температуре массы возле стен траншеи. Плёнка на стенах не должна повреждаться.

6. Ежедневно должен укладываться слой протрамбованной массы, толщиной не менее 1 м, тогда дополнительно в массе будут накапливаться

газообразные фитонцидные выделения из отмирающих частей растений. Для этого на крупных траншеях укладку и трамбовку ведут «клином».

7. Перед укрытием сырья при пониженной влажности (65-70% и менее) рекомендуется, по возможности, положить сверху свежескошенную злаковую массу слоем около 30 см.

Укрытие заложенной массы.

1. Пленка (толщиной 0,15 мм) заблаговременно вывешивается на стены до дна. Верхняя часть пленки в свернутом состоянии и нижние края прижимаются грузилами, чтобы не «полоскало» ветром.

2. Грузила при заполнении заблаговременно убираются.

3. Верхняя часть пленки после окончательного заполнения и протрамбовки набрасывается на поверхность массы. Затем укладывается полосами «внахлест» тонкая пленка (0,04 мм) на всю поверхность и на верхние торцы стен, чтобы предотвратить затекание воды к стенам. На тонкую пленку укладывается большой полог из нескольких полос прочной пленки (0,15 мм) двусторонним скотчем тщательно склеиваются края полога и пленки возле стен. Полог должен также закрыть и верхние торцы стен.

4. Слой до 30 см, лучше всего обеспечивает защиту от птиц и скота укладка специального синтетического полотна многоразового использования.

5. Плотнo друг к другу или мешки с мелким гравиeм рядами на расстоянии 3-4 м поперёк траншеи.

Оценка качества зерносенажа и скармливание.

1. Доставка проб в лабораторию производится в день отбора. Зоотехнический анализ корма производится, прежде всего, по следующим показателям:

- влажность (содержание сухого вещества);
- уровень pH и содержание в сухом веществе (СВ) органических кислот (молочной, уксусной и масляной) во взаимосвязи с влажностью, чтобы оценить сохранность и спрогнозировать поедаемость корма (рекомендуется дополнительный анализ на содержание аммиачного азота в общем азоте);
- содержание в СВ: сырой клетчатки, сахаров и крахмала для прогнозирования переваримости, энергетической ценности и поедаемости корма (рекомендуется дополнительный анализ по определению нейтрально- и кислотнo-детергентной клетчатки и лигнина);

- содержание в СВ сырого протеина, чтобы рациональнo сбалансировать рацион (рекомендуется определение расщепляемости протеина, протеинового баланса в рубце и обеспеченности протеином тонкого кишечника коров).

2. Скармливание объемистых кормов проводят, как правило, в смеси. Зерносенаж с силосом рекомендуется скармливать в соотношении 1:1 по сухому веществу.

3. Выемка проводится по всему поперечному сечению траншеи слоем толщиной не менее 30 см, оставляя ровный плотный срез. Окончание дневной выемки корма край пленки должен оставаться над

срезом. В таблице 2 представлены требования к качеству заготовки сенажа.

4. Процесс внесения биологических препаратов при заготовке кормов. Препараты выпускаются в виде сухого светло-желтого порошка, содержащего лиофилизированные культуры бактерий и ферментный комплекс в пакетах из фольги по 250 г. Расход препарата установлен из расчета: 1 пакет (250 г) на 100 т консервируемой массы. Для удобства применения и равномерного распределения препарат разводят в воде и вносят в виде рабочей жидкости. Применяемая вода должна быть холодной и чистой (не хлорированной), так как микроорганизмы, содержащиеся в препаратах чувствительны к высоким температурам и загрязнению. Содержимое пакета разводят (взбалтывают) в 1-2 л воды (маточный раствор), выливают в бочку и заполняют ее водой до полного объема. Насос-дозатор настраивается на норму расхода рабочей жидкости 2 л/т, особенно при работе высокопроизводительной кормоуборочной техники (комбайны типа «Ягуар», «Джон-Дир», «Крона», «Нью-Холланд») для уменьшения количества заправок. Готовый раствор должен быть израсходован в течение суток [4, 6, 8].

Возможные технологические ошибки, снижающие эффективность действия препарата «БиоталХолкропГолд»:

1. Слишком ранняя уборка зерновых в фазе молочной спелости зерна при повышенной влажности массы (70% и более) с недостатком крахмала и опасностью переокисленности.

2. Слишком поздняя уборка при наличии твердых зерен в момент уборки с плохой трамбуемостью массы.

3. Заготовка зерновых раздельным способом, с потерями зерна и с повышенной загрязненностью массы (содержание золы более 10% СВ).

4. Внесение препарата, не предназначенного для данного вида массы.

5. Внесение препарата «БиоталХолкропГолд» без применения насоса-дозатора.

6. Использование при разведении препарата перед внесением теплой и/или грязной воды. Неравномерное разведение препарата.

7. Применение при внесении препарата вместо чистой пластиковой бочки использованную тару из-под топлива, масла или химикатов.

8. Заниженная доза препарата из-за неправильной настройки насоса или перебоев в заправке.

9. Хранение разведенного в воде препарата более двух суток без использования.

10. Хранение порошкообразного препарата длительное время при температуре выше -4°C.

11. Нарушение герметичности пакетов при доставке и хранении.

12. Низкое качество траншейного хозяйства (отсутствие строгой изоляции массы с боков и дна, загрязненность хранилища, отсутствие чистых подъездных путей с плотным покрытием).

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

13. Некачественная трамбовка массы (до плотности менее 200 кг сухого вещества на 1 м³), с разогревом массы до температуры более 37°C.

14. Ежедневная укладка утрамбованного слоя менее 0,8 м, не удерживающего фитонцидные выделения массы.

15. Некачественное укрытие массы пленкой, не обеспечивающее строгой изоляции от наружного воздуха или хранение без пленки.

16. Нарушения при выемке, перемешивании и скармливании объемистых кормов, снижающие их поедаемость и эффективность кормления.

Таблице 2 - Требования к качеству кормов собственной заготовки

№ п/п	Показатели	Показатели качества по договору Сенаж	Предполагаемое качество после закладки	Причины отклонения
1	2	3	4	5
оценка сырья на местах уборки				
1	Наличие результатов жизнедеятельности кротов (земляные холмки)	не допускается	не допускается	
2	Фаза созревания растений	Бутонизация	цветение до 30%	затягивание сроков уборки из-за погодных условий
3	Высота среза растений	8-10 см	8-10 см	При полегании растений люцерны рекомендуемая высота среза составляет 10-12 см, что позволит максимально снизить уровень сырой золы в корме.
4	Наличие инородных предметов в поле	Не допускается		
5	Поступление зеленой массы в сутки в траншею/курган	Не менее 450 тонн		Отклонение из-за несоответствия критериев влажности подаваемого сырья. Допущенные ошибки в организации процесса работы на траншее.
Оценка сырья в момент заготовки				
5	Внешний вид, цвет и запах сырья	Без постороннего запаха (затхлого, сырого, уксусной кислоты), свойственной зеленой массе	Возможно наличие запаха химических кислот при использовании химического консерванта	Отклонение возможно в условиях продолжительного нахождения зеленой массы в поле в условиях дождливой погоды.
6	Засоренность	Не допускается		Причины появления основные: низкая густота стояния растений, плохая перезимовка травостоя, старые травостои, повреждение посевов многолетних трав полевыми грызунами, травы первого года посева при безпокровном методе посева.
7	Массовая доля сухого вещества, %	36-48	36-48 для люцерны и смесей с преобладанием люцерны; 30-42 для кукурузного силоса	Погодно климатические факторы, отсутствие технических возможностей для ускорения процесса провяливания
8	Длина резки растений	2-3 см	2-3 см для сенажей из многолетних трав; 0,9-1,5 см для кукурузного силоса	Несвоевременная заточка и замена ножей измельчителя барабана, попытка ускорить процесс заготовки кормов.

**4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ
И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)**

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
9	Плотность трамбовки	215-280 кг сухого вещества/м ³	Для сенажа из люцерны минимальным пределом будет 220 кг СВ/м ³ , для кукурузного силоса 240 кг СВ/м ³ . Верхнего предела устанавливать нет актуальности.	Измеряется расчетным путем. Плотность трамбовки достоверно измеряется в количестве сухого вещества в 1 м ³ . Для сенажа должно быть не менее 220 кг/м ³ , для силоса кукурузного не менее 240 кг/м ³ .
10	Температура заготавливаемой зеленой массы	до 37 °С		Температуру зеленой массы следует измерять в относительном приросте от исходной температуры зеленой массы, поступающей в траншею. При температуре воздуха выше 30 градусов, зеленая масса многолетних и однолетних трав имеет температуру на входе близкую к 37°С. Относительный прирост температуры должен быть не более 8-10 градусов. Повышение температуры в траншее на следующий день говорит о плохо организованном и выполненном процессе трамбовки.
11	Раздробленность зерен	-		Недопустимо наличие цельных зерен кукурузы и остатков початка.
12	Применение органических кислот по завершению закладки корма и при остановке закладки более чем на 2 дня	Раствор органических кислот (пропионовая и муравьиная) 1/1 вода, 100 гр. раствора на 1 м ²		Позволяет снизить потери верхнего слоя в случае герметичного укрытия хранилища и сохранения целостности пленки.
Оценка сырья по итогу ферментации				
13	Сухое вещество, %	36-38 для люцерны и смесей с ней; 30-42 для кукурузного силоса	36-38 для люцерны и смесей с ней; 30-42 для кукурузного силоса	На процесс ферментации затрачивается порядка 3-4% СВ от исходного - это норма. Поэтому количество сухого вещества после ферментации должно отличаться от исходного на 3-4 % в меньшую сторону.
14	Усвояемость, НДК %	55-70	не менее 48	Заготовка в неоптимальные сроки и фазы развития трав. Верхний предел для этого пункта не стоит устанавливать, т.к. действуют принцип в этом случае, чем больше тем лучше. Если вдруг переваримость НДК будет выше предела - это хорошо, но в случае оценки у вас это «плохо»?
15	Переварим. ОВ %	57-67	не менее 57	Аналогичный критерий предыдущему
16	НДК	350-450	350-550	Заготовка в неоптимальные сроки и фазы развития трав.

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
17	Крахмал, гр.	-		
18	Сахар, гр.	20-60	20-60	
19	Сырой протеин, гр.	180-220	не менее 160	Заготовка в неоптимальные сроки и фазы развития трав. Верхний предел также для этого критерия не актуален.
20	NH ₃	≤ 8	не более 10	На люцерновых сенажах с предъявляемыми требованиями по сырому протеину выше 16% невозможно добиться аммиака ниже 8%. Это обусловлено особенностями метаболизма данного травостоя, верхний предел для чистой люцерны 12% при протеине выше 18% и зольности не более 10%.
21	Зола, гр.	80-120	не более 100	соблюдение высоты среза, настройка граблей и подборщика.
22	Уксусная кислота	1,0-2,0%	1-2%	Плохая герметизация зеленой массы, продолжительная заготовка, нарушение целостности укрывного материала
23	Молочная кислота	3,0-9,0%	не менее 3 и не более 8	Количество молочной кислоты в сенаже будет зависеть от содержания сухого вещества в корме.
24	Масляная кислота	0	не более 0,03	Уборка травостоя в условиях дождей, несоблюдения параметров СВ, превышение по сырой золе
25	pH	4,0-5,8	$3,71=(0,0257*СВ, \%)$	Расчетный pH требуется сравнить с фактическим и на основании данного анализа давать корму характеристику по сохранности
26	Vem	750-850	не менее 700	Отклонения из-за затягивания сроков уборки, уборка не оптимальные фазы развития трав. Верхний предел также не актуален для данного показателя.

Закключение. Понимание серьезности вопроса о повышении доли объемистых кормов в рационах кормления, необходимости срочного его решения, находит все более широкий отклик со стороны руководителей и специалистов сельскохозяйст-

венных предприятий России. Успехи, достигнутые в ряде хозяйств в Центрально-Черноземных областях и в других регионах страны являются наглядным этому подтверждением.

Список использованных источников

1. Бармина И.П., Шарапов В.М., Носов Н.М. Передовой опыт СПК «Киладёвский» в создании прочной кормовой базы // Кормопроизводство. – 2012. – № 4. – С. 6-9. – EDN OWEDTH.
2. Эффективность применения кормовой добавки «Випротал» в рационах баранчиков на откорме / А.П. Виноградова, И.В. Глебова, Н.Н. Швецов, О.А. Тутова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 8. – С. 140-144. – EDN SRYNIE.

3. Семькин В.А., Пигорев И. Я., Зюкин Д.А. Зернопродуктовый подкомплекс и свиноводство как драйверы развития сельского хозяйства Курской области // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2019. – № 6. – С. 62-66. – DOI 10.24411/2587-6740-2019-16108. – EDN UEXDFM.

4. Носов Н.М. Состояние и перспективы компьютерного обеспечения деятельности агрономических служб в сельскохозяйственных предприятиях и структурных подразделениях АПК Северо-Запада России // Информационные технологии, информационные измерительные системы и приборы в исследовании сельскохозяйственных процессов: материалы Международной научно-практической конференции «АГРОИНФО-2003», Новосибирск, 22 октября – 23 октября 2003 года / Российская академия сельскохозяйственных наук Сибирское региональное отделение, Сибирский физико-технический институт аграрных проблем Россельхозакадемии. Том Часть 1. – Новосибирск: Государственное научное учреждение Сибирский физико-технический институт аграрных проблем Россельхозакадемии, 2003. – С. 166-169. – EDN SGLXBP.

5. Долгополова Н.В., Калужских А.Г. К вопросу о возделывании кормовых трав в структуре севооборота // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 8. – С. 48-53. – EDN AAXDBP.

6. Исследование факторов, определяющих аэробную стабильность силоса из кукурузы, заготовленной в фазе восковой спелости зерна / Ю.А. Победнов, А.А. Мамаев, Б.А. Осипян и др. // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2021. – № 1. – С. 87-94. – DOI 10.25687/1996-6733.prodanimbiol.2021.1.87-94. – EDN WEFMIM.

7. Кучин И.В., Косолапова В.Г., Победнов Ю.А. Кормовая оценка злаковых трав при разных режимах проявления // Сборник студенческих научных работ: материалы 66 Международной студенческой научно-практической конференции, Москва, 19–22 марта 2013 года. Том Выпуск 19. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2014. – С. 34-37. – EDN YWSNGM.

8. Семькин В.А. Пигорев И.Я., Долгополова Н.В. Эффективность выращивания яровой пшеницы в условиях Курской области // Успехи современного естествознания. – 2010. – № 9. – С. 195-196. – EDN LMCFGX.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Barmina I.P., Sharapov V.M., Nosov N.M. Peredovoj opyt SPK «Kilachyovskij» v sozdanii prochnoj kormovoj bazy // Kormoproizvodstvo. – 2012. – № 4. – С. 6-9. – EDN OWEDTH.

2. Effektivnost' primeneniya kormovoj dobavki «Viprotal» v racionax baranchikov na otkorme / A.P. Vinogradova, I.V. Glebova, N.N. Shveczov, O.A. Tutova // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2023. – № 8. – С. 140-144. – EDN SRYNIE.

3. Semykin V.A., Pigorev I. Ya., Zyukin D.A. Zernoproduktovyj podkompleks i svinovodstvo kak drayvery razvitiya sel'skogo xozyajstva Kurskoj oblasti // Mezhdunarodnyj sel'skoxozyajstvennyj zhurnal. – 2019. – № 6. – С. 62-66. – DOI 10.24411/2587-6740-2019-16108. – EDN UEXDFM.

4. Nosov N.M. Sostoyanie i perspektivy komp'yuternogo obespecheniya deyatel'nosti agronomicheskix sluzhb v sel'skoxozyajstvennyx predpriyatiyax i strukturnyx podrazdeleniyax APK Severo-Zapada Rossii // Informacionny'e tekhnologii, informacionny'e izmeritel'ny'e sistemy i pribory v issledovanii sel'skoxozyajstvennyx processov: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «AGROINFO-2003», Novosibirsk, 22 oktyabrya – 23 oktyabrya 2003 goda / Rossijskaya akademiya sel'skoxozyajstvennyx nauk Sibirskoe regional'noe otdelenie, Sibirskij fiziko-tekhnicheskij institut agrarnyx problem Rossel'hozakademii. Tom Chast' 1. – Novosibirsk: Gosudarstvennoe nauchnoe uchrezhdenie Sibirskij fiziko-tekhnicheskij institut agrarnyx problem Rossel'hozakademii, 2003. – С. 166-169. – EDN SGLXBP.

5. Dolgopolova N.V., Kaluzhskix A.G. K voprosu o vozdeleyvanii kormovyx trav v strukture sevooborota // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2019. – № 8. – С. 48-53. – EDN AAXDBP.

6. Issledovanie faktorov, opredelyayushhix aerobnuyu stabil'nost' silosa iz kukuruzy, zagotovlennoj v faze voskovoj spelosti zerna / Yu.A. Pobednov, A.A. Mamaev, B.A. Osipyany i dr. // Problemy biologii produktivnyx zhivotnyx. – 2021. – № 1. – С. 87-94. – DOI 10.25687/1996-6733.prodanimbiol.2021.1.87-94. – EDN WEFMIM.

7. Kuchin I.V., Kosolapova V.G., Pobednov Yu.A. Kormovaya ocenka zlakovyx trav pri raznyx rezhimakh provyalyvaniya // Sbornik studencheskix nauchnyx rabot: materialy 66 Mezhdunarodnoj studencheskoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Moskva, 19–22 marta 2013 goda. Tom Vy'pusk 19. – Moskva: Rossijskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet - MSXA im. K.A. Timiryazeva, 2014. – С. 34-37. – EDN YWSNGM.

8. Semykin V.A. Pigorev I.Ya., Dolgopolova N.V. Effektivnost' vyrashhivaniya yarovoj pshenicy v usloviyax Kurskoj oblasti // Uspexi sovremennogo estestvoznaniya. – 2010. – № 9. – С. 195-196. – EDN LMCFGX.

УДК 633.853.52

ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕРЕРАБОТКИ СОИ

ВЕКЛЕНКО В.И.,

доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры экономики и права, Курский ГАУ.

МАЛАХОВ А.В.,

кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры бухгалтерского учета и финансов, Курский ГАУ.

СОЛОШЕНКО Р.В.,

доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры экономики и права, Курский ГАУ.

Реферат. В статье рассмотрены способы организации первичной переработки, получения масла, производства муки, глубокой переработки сои, проведен анализ существующих способов в нашей стране в настоящее время. Сделан вывод о том, что наиболее перспективной является глубокая переработка. Для ее рациональной организации проанализирован мировой опыт. Как показали результаты исследований, наибольшее распространение в практике развитых стран получили системы термической и гидро-термической обработки, экструдерная технология, микроволновая обработка, различные экстракционные установки. Использование преимущественно глубокой переработки сои на основе применения различных по мощности и назначению технических средств позволит повысить эффективность переработки в нашей стране.

Ключевые слова: соя, глубина переработки, системы обработки, технологии, технические средства, эффективность.

ORGANIZATION OF SOYBEAN PROCESSING

VEKLENKO V.I.,

Doctor of Economic Sciences, Professor, Professor of the Department of Economics and Law, Kursk State Agrarian University.

MALAKHOV A.V.,

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Accounting and Finance, Kursk State Agrarian University.

SOLOSHENKO R.V.,

Doctor of Economics, Associate Professor, Professor of the Department of Economics and Law, Kursk State Agrarian University.

Essay. The article discusses the ways of organizing primary processing, oil production, flour production, deep processing of soybeans, and analyzes the existing methods in our country at the present time. It is concluded that deep processing is the most promising. The world experience has been analyzed for its rational organization. As the research results have shown, thermal and hydrothermal treatment systems, extruder technology, microwave processing, and various extraction plants have become the most widespread in the practice of developed countries. The use of mainly deep processing of soybeans based on the use of various technical means in terms of capacity and purpose will increase the efficiency of processing in our country.

Keywords. soybeans, processing depth, processing systems, technologies, technical means, efficiency.

Введение. Производство сои возрастает как в мире в целом, так и в России. Особенно существенно расширены посевные площади этой культуры во многих регионах страны в последние 10 лет. Возросли урожайность и особенно значительно валовые сборы. Однако потребности страны остаются неудовлетворенными, значительная часть сои импортируется. Возросшее производство и импорт сои обуславливают необходимость расширения перерабатывающих мощностей, эффективной организации переработки сои на предприятиях [1-3].

Материал и методы исследования. Исследования проводились по литературным источникам, содержащим труды российских ученых, а также интернет-источникам, по которым осуществлялся анализ организации переработки сои в нашей стране и передовой иностранной опыт. Используются общенаучные методы исследования.

Результаты и обсуждение. Задачами организации переработки сои является производство различных видов продукции, предназначенной для питания человека, кормления животных и использования в разных отраслях промышленности.

По глубине переработки сои выделяют 4 уровня:

- первичную переработку;
- получение масла;
- производство муки;
- глубокую переработку.

В процессе первичной переработки получают пищевую соевую основу, пищевой соевый обогатитель (окару), соевый сыр (тофу), соевую муку. Наиболее дешевым продуктом переработки сои, широко используемым для изготовления продуктов питания, остается пищевая соевая основа (соевое молоко), которая получается из семян сои непосредственно, или из соевой муки. Производство соевого сыра, фарша, сухого молока, различных напитков, десерта, майонеза, сгущенного продукта осуществляется путем переработки пищевой соевой основы.

Получение соевого масла основано на механической прессовке измельченных семян сои и химической обработке сырья органическими растворителями (процесс экстракции). Первым способом можно получить примерно 80% имеющегося в сырье масла. Этот способ является более дешевым и позволяет получить ценный корм – жмых, который имеет большую долю жира по сравнению со шротом, что важно при кормлении отдельных видов животных.

Однако большие потребности пищевой и других видов промышленности в соевом масле обуславливают большее распространение на практике второго способа, который, кроме большого выхода масла, позволяет получить не менее ценный корм – шрот, не уступающий по содержанию усваиваемых белков соевому жмыху.

Соевая мука наиболее широко используется в производстве пищевых продуктов, прежде всего, хлеба и пекарных продуктах. С 1960 г. производится текстурированная соевая муки, получаемая на основе экструзионной технологии.

Глубокая переработка сои состоит в одновременном производстве таких видов продукции, как

рафинированное масло, лецитин, пищевые высококонцентрированные белки, корма, различные витамины и др. Глубокая переработка осуществляется в настоящее время на предприятиях западноевропейских стран, США, Япония и др. [4].

Важной составной частью глубокой переработки стала экстракция масла с помощью растворителей, позволившая преодолеть сильный его бобовый привкус. Кроме того, указанный процесс усовершенствовал технологию производства соевых белков и получить обезжиренные шроты. В дальнейшем были получены технические изоляты и концентраты, а также текстурированная соевая мука. Последующая переработка последней позволила получить текстурированный растительный белок, гидратация которого, в свою очередь, дает возможность производства продукта, близкого к мясу по волокнистой текстуре и жевательным свойствам.

Анализ основных характеристик глубокой переработки сои можно провести на примере систем, используемых на фермах и предприятиях в США и Европейских странах. Наиболее распространенными являются системы термической обработки (рисунок 1).

Среди них, прежде всего, необходимо выделить комбикормовый комбайн "Dantoaster" от Cimbria. Эта машина была разработана в Дании специально для тепловой обработки кормов, обеспечивающей их легкую усвояемость. В Dantoaster непрерывно производится равномерная обжарка соевых бобов.

Электрический тепловентилятор для жарки в духовке вырабатывает горячий воздух. Он производится компанией Roadtech в Южной Африке.

Мобильный тостер Sony разработала немецкая компания Райнера Мюллера (Miller Technic) в сотрудничестве с итальянской компанией Месмаг и станками с ЧПУ Юргена Мелера. С помощью такого мобильного тостера сою можно поджаривать непосредственно на каждой ферме.



Рисунок 1 - Системы термической обработки сои [5]

Мобильная жарочная машина от Schnupp's Grain Roasting разработана в США и широко используется подрядчиками в Соединенных Штатах. Потребителям поставляются небольшая жарочная машина «Model 50» и две машины большего размера, которые могут быть использованы на нескольких фермах.

Электронагревательная машина Dilts-Wetzel для обжаривания соевых бобов тоже разработана в США Джимом Ветцелем. Машина обеспечивает равномерную обжарку соевых бобов в непрерывном процессе. Благодаря относительно низкой закупочной цене и универсальной компактной системе, машину можно использовать на фермах и небольших комбикормосмесительных установках. Возможна также совместная покупка несколькими фермерами.

Обжарка сои в Stadlhuber Agrar включает в себя модели, представляющие собой полумобильный тостер, который можно было перевозить с фермы на ферму по мере необходимости, а также стационарные системы, представленные перерабатывающими заводами Stadlhuber в Германии.



Рисунок 2 - Вальцовая мельница Meika [5]

Важное значение для переработки сои имеют гидротермальные системы. В Гамбурге на территории компании-производителя органических комбикормов Meika Tierernährung GmbH находится

завод по переработке сои фирмы Streckl и Schrader. Система гидротермального приготовления на пару и отслаивания с возможностью последующей частичной экстракции масла была разработана и используется на заводе Meika Tierernährung, позволяющая сохранить белок соевых бобов. Производительность системы пропаривания составляет около 3-4 т/ч, в зависимости от заданного времени выдержки и свойств сырья (рисунок 2).



Рисунок 3 - Экструдер Farmet [5]

В Чехии и других странах Восточной Европы соевые бобы в основном перерабатываются с использованием экструдерной технологии. Экструдер Farmet, производительность которого составляет 1 т/ч, используется, в частности, в компании «Primasoja». Фермером предлагается три соевых корма: полножирная соя, соевый жмых и смесь этих двух кормов. Соевые бобы закупаются в регионе.



Рисунок 4 - Экстракционная установка в компании BAG oil mill operations GmbH и кондиционер на маслобойне BAG [5]

В Австрии маслобойня компании BAG oil mill в Гюссинге в настоящее время перерабатывает 200-230 т в день европейской сои, не содержащей ГМО. Переработка сои осуществляется с использованием химической экстракции.

В Германии компания Florapower, базирующаяся в Аугсбурге, разработала процесс микроволновой обработки, который мягко удаляет из соевых бобов непитательные вещества. Экспериментальная установка мощностью 2 кВт может перерабатывать 35 кг/ч. Для промышленного использования доступны более высокие мощности (рисунок 5).



Рисунок 5 - Непрерывный колебательный нагреватель Florapower [5]

Переработка соевых бобов гидротермальным способом под высоким давлением производится на ферме Asam в Германии компаниями Amandus-Kahl. Тепловая обработка кормов происходит с использованием оптимизированной для этого расширительной установки, что позволяет производить однородно обработанные полножирные

соевые бобы или, при необходимости, соевый жмых в непрерывном режиме.



Рисунок 6 - Расширитель на ферме Asam [5]

На заводе можно перерабатывать как полножирные продукты, так и соевый жмых (7-10% остаточной жирности). Последующая обработка, сушка и охлаждение производятся на ферме Asam в ленточном холодильнике и сушилке для обеспечения максимально возможного срока хранения продукта. В настоящее время производительность завода составляет около 3,3 т/ч (рисунок 6).

Вывод. В настоящее время существует достаточно развитая система переработки сои, обеспеченная различными по мощности и назначению техническими средствами, позволяющая осуществлять различную по глубине переработку и получать разнообразную соевую продукцию. Использование мирового опыта в России позволит повысить эффективность переработки бобов сои, получить более разнообразные продукты питания, корма, а также сырье для промышленной переработки.

Список использованных источников

1. Векленко В.И., Еременко О.В. Прогнозирование мирового и российского экспорта сои // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2023. - № 9. - С. 222-228.
2. Векленко В.И., Дадашев Б.А. Производство и переработка сои в России: прошлое, настоящее, будущее // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2024. - № 1. - С. 213-220.
3. Векленко В.И., Дадашев Б.А. Производство соевого масла в мире и России // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2024. - № 2. - С. 192-197.
4. Тюрина Л.Е., Табаков Н.А. Использование и переработка сои: учеб. пособие; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2008. – 90 с.
5. 'Soja auf bereitungsanlagen' published in 2014: [Электронный ресурс]. – URL: <https://orgprints.org/id/eprint/36543>.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Veklenko V.I., Eremenko O.V. Prognozirovaniye mirovogo i rossijskogo e`ksporta soi // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2023. - № 9. - S. 222-228.
2. Veklenko V.I., Dadashev B.A. Proizvodstvo i pererabotka soi v Rossii: proshloe, nastoyashhee, budushhee // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. -2024. -№ 1. -S. 213-220.
3. Veklenko V.I., Dadashev B.A. Proizvodstvo soevogo masla v mire i Rossii // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2024. - № 2. - S. 192-197.
4. Tyurina L.E., Tabakov N.A. Ispol'zovanie i pererabotka soi: ucheb. posobie; Krasnoyarsk. gos. agrar. un-t. – Krasnoyarsk, 2008. – 90 s.
5. 'Soja auf bereitungsanlagen' published in 2014: [E`lektronny`j resurs]. – URL: <https://orgprints.org/id/eprint/36543>.

УДК 314:331(470.32)

ОЦЕНКА ДЕМОГРАФИЧЕСКОГО И ТРУДОВОГО ПОТЕНЦИАЛА ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЁМНОГО РЕГИОНА

ЗЮКИН Д.В.,

кандидат экономических наук, доцент, кафедра управления и связей с общественностью, ЧОУ ВО «Курский институт менеджмента, экономики и бизнеса», e-mail: D-Zykin@yandex.ru.

ЖИЛЯКОВ Д.И.,

доктор экономических наук, профессор кафедры бухгалтерского учета и финансов, Курский ГАУ, zhilyakov@yandex.ru.

Реферат. В статье анализируется динамика численности населения Центрально-Чернозёмного региона в структуре Центрального федерального округа (ЦФО). Сделаны выводы о стабильном ежегодном сокращении доли населения регионов Центрального Черноземья, что свидетельствует о негативных демографических тенденциях. В ходе исследования проведена структурная оценка соотношения населения в трудоспособном возрасте и среднегодовой численности занятых в регионах ЦЧР, что позволило выявить уровень занятости трудовых ресурсов и оценить их потенциал. Анализ показателей безработицы свидетельствует о том, что пандемия оказала значительное влияние на экономическую ситуацию и трудовой потенциал регионов. В результате последствий кризиса многие жители потеряли работу, что усугубило проблемы занятости. Кроме того, в работе был произведён расчёт коэффициентов нагрузки различных возрастных групп на трудоспособное население. Этот показатель важен для оценки трудового потенциала региона и определения групп населения, требующих особого внимания со стороны государства. Проведенное исследование свидетельствует о необходимости пересмотра государственной политики в области демографии и занятости населения для некоторых регионов и использования дополнительных мер по стимулированию рождаемости и созданию новых рабочих мест, что поможет улучшить ситуацию на рынке труда и обеспечить устойчивое развитие регионов.

Ключевые слова: демография, трудовые ресурсы, занятость, трудоспособное население, демографическая нагрузка, безработица, экономика региона.

ASSESSMENT OF THE DEMOGRAPHIC AND LABOR POTENTIAL OF THE CENTRAL CHERNOZEM REGION

ZYUKIN D.V.,

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Management and Public Relations, Kursk Institute of Management, Economics and Business, e-mail: D-Zykin@yandex.ru.

ZHILYAKOV D.I.,

Doctor of Economics, Professor of the Department of Accounting and Finance, Kursk State Agrarian University, zhilyakov@yandex.ru

Essay. The article analyzes the population dynamics of the Central Black Earth Economic Region (CER) in the structure of the Central Federal District (CFD). Conclusions are made about a stable annual decrease in the share of the population of the Black Earth Region regions, which indicates negative demographic trends. The study conducted a structural assessment of the ratio of the working-age population and the average annual number of employed in the CER regions, which made it possible to identify the level of employment of labor resources and assess their potential. An analysis of unemployment rates indicates that the pandemic has had a significant impact on the economic situation and labor potential of the regions. As a result of the crisis, many residents lost their jobs, which exacerbated employment problems. In addition, the work calculated the load factors of various age groups on the working-age population. This indicator is important for understanding the efficiency of using the region's labor potential and identifying population groups that require special attention. The conducted research shows the need to revise state policy in the field of demography and employment of the population for some regions and to use additional measures to stimulate the birth rate and create new jobs, which will help improve the situation on the labor market and ensure sustainable development of the regions.

Keywords: demographics, labor resources, employment, able-bodied population, demographic burden, unemployment, regional economy.

Введение. Исследование демографических показателей и трудовых ресурсов является важным направлением оценки социально-экономической ситуации как на микро, так и на макроуровне. Понимание текущего и будущего состояния рынка труда позволяет организациям планировать потребности в кадрах. На государственном уровне данная информация позволяет определить политику в области образования, создания новых рабочих мест и регулирования занятости в целом.

К основным аспектам, формирующим в настоящее время негативные социально-экономические последствия в области демографии и трудовых ресурсов, стоит отнести:

1. Сокращение трудоспособного населения. Стабильно низкая рождаемость 90-х гг. привела к старению населения и сокращению числа способных работать молодых людей. Кроме этого, в России наблюдается более высокая смертность, чем в развитых странах, особенно среди мужчин. Также значимым фактором, который влияет на сокращение трудоспособного населения, является миграция. В последнее время в связи с ухудшением геополитической ситуации наблюдается серьезный отток населения среди молодежи.

2. Рост нагрузки на работающих. С увеличением продолжительности жизни и снижением рождаемости происходит рост доли пенсионеров в общей численности населения. В то же время сокращается численность работающего населения, что ведет к сокращению налоговых поступлений в бюджет и, как следствие, негативно влияет на финансирование пенсионной системы и социальных программ.

3. Последствия для экономики. Уменьшение численности рабочих зачастую приводит к снижению производительности труда и экономического роста. Стареющее население требует большего объема медицинской помощи и социальной поддержки, что увеличивает расходы на здравоохранение, пенсионное обеспечение и на бюджет в целом. Сокращение числа молодых людей, получающих образование, может привести к нехватке квалифицированных специалистов в будущем и,

как следствие, снижению замещения квалифицированных трудовых ресурсов.

Цель исследования заключается в выявлении тенденций формирования трудового потенциала, а также определении степени влияния демографической нагрузки на трудоспособное население в регионах ЦЧР.

Материал и методы исследования. Основным материалом исследования выступила официальная информация Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации, а также показатели территориальных органов статистики регионов ЦЧР.

К основным методам, которые применялись в исследовании, стоит отнести: структурно-динамический, ретроспективный, метод сравнения, эмпирический, коэффициентного анализа и др. Применение обозначенных методов позволило выявить общие тенденции регионов ЦЧР и их отличия в области формирования трудовых ресурсов.

Результаты исследования. За период исследования общая динамика численности населения Центрального федерального округа остаётся положительной. С 2018 г. по 2023 г. население ЦФО выросло на 0,3% или на 120,5 тыс. чел. В то же время, если рассматривать период с 2017 г. по 2022 г., то динамика была более высокой – прирост оставил 2,19% или 862,2 тыс. чел.

Следует отметить, что основной рост численности населения ЦФО наблюдается за счет таких городов, как: Москва, Мытищи, Люберцы, Балашиха, Красногорск, Одинцово, Домодедово. В то же время ситуация с регионами, входящими в состав Центрального федерального округа, значительно хуже, так как они имеют отрицательные демографические показатели. Центрально-Чернозёмные экономические регионы не являются исключением.

В период с 2018 г. по 2023 г. естественная убыль населения в ЦЧР составила 299 тыс. чел. или 4,15 %. Кроме естественной убыли, важным фактором, влияющим на отток населения (особенно из приграничных регионов), стала специальная военная операция.

Таблица 1 – Сопоставление численности населения ЦФО и ЦЧР, тыс. чел.

Округ/регионы	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	Темп изменения (%) 2023 г. / 2017 г.
ЦФО	40078,2	40254,0	40418,4	40341,0	40298,0	40240,3	40198,7	0,30
Белгородская область	1552,9	1550,9	1553,0	1545,4	1536,5	1514,5	1500,7	-3,37
Воронежская область	2343,1	2338,6	2336,3	2319,1	2302,6	2285,3	2273,4	-2,98
Курская область	1111,8	1103,2	1099,6	1091,6	1078,2	1067,0	1060,9	-4,58
Липецкая область	1165,8	1162,0	1159,7	1150,6	1138,1	1126,3	1116,3	-4,25
Тамбовская область	1033,0	1015,3	1005,8	993,0	979,2	966,3	956,3	-7,43
Всего численность населения ЦЧР	7206,7	7170,0	7154,4	7099,8	7034,6	6959,4	6907,5	-4,15

Значительное сокращение населения наблюдается в Тамбовской области - более чем 76,7 тыс. чел. за шесть лет. Вторую позицию занимает Воронежская область, в которой сокращение населения произошло на 69,7 тыс. чел. Однако стоит отметить, что показатели этих регионов не в полной мере сопоставимы между собой в связи с тем, что население в Воронежской области более чем в 2 раза превышает Тамбовский регион. В таком случае необходимо анализировать относительные показатели динамики населения регионов. Исходя из этого следует, что наиболее значительное сокращение населения, кроме Тамбовской области, наблюдается в Курской (-4,58%) и Липецкой (-4,25%) областях. В Белгородском и Воронежском регионах ситуация незначительно лучше, так как сокращение численности населения за период исследования составило менее 4%.

Для лучшего понимания ситуации отобразим графически динамику доли населения ЦЧР в Центральном федеральном округе (рисунок 1).

Таким образом, на протяжении всего периода исследования выявлена отрицательная динамика доли населения ЦЧР в Центральном федеральном округе – в среднем она снижалась на 0,13% ежегодно.

Уравнение линейной функции и высокий коэффициент детерминации сигнализирует о том, что данная тенденция с высокой долей вероятности сохранится и в ближайшее время.

Кроме общих демографических тенденций регионов ЦЧР, важное значение имеет структура населения в трудоспособном возрасте, а также доля занятого населения в экономике (таблица 2). Сопоставление численности населения в трудоспособном возрасте со среднегодовой численностью занятых дало неоднозначные результаты. В Белгородской и Воронежской областях наблюдается положительная динамика как в численности трудоспособного населения, так и в среднегодовой

численности занятого в экономике населения. В Белгородской области численность трудоспособного населения за пять лет увеличилась на 5,5 тыс. чел., а среднегодовая численность занятых в экономике возросла на 18,6 тыс. чел. В Воронежской области численность трудоспособного населения за пять лет увеличилась на 12,4 тыс. чел., а среднегодовая численность занятых в экономике на 25,2 тыс. чел.

В Курской области, несмотря на сокращение трудоспособного населения с 594,5 до 588,9 тыс. чел., среднегодовая численность занятых в экономике увеличилась на 1,5 тыс. чел.

Ситуация в Липецкой области наиболее сложная из всех регионов ЦЧР, так как население в трудоспособном возрасте увеличилось на 16,3 тыс. чел., но в то же время численность занятого населения сократилась на 16,6 тыс. чел.

Тамбовский регион характеризуется отрицательной динамикой по двум показателям. Население в трудоспособном возрасте сократилось с 544,2 до 538,7 тыс. чел. и в то же время снизилась среднегодовая численность занятых в экономике на 3,7 тыс. чел.

Стоит отметить, что из пяти регионов ЦЧР три имеют положительную динамику населения в трудоспособном возрасте: Белгородская, Воронежская и Липецкая области. Сокращение численности занятых наблюдается в Липецкой и Тамбовской областях.

Структурная оценка позволила сделать вывод, что наибольший прирост доли занятого населения в численности трудоспособного за последние пять лет наблюдается в Белгородской области (1,6%), Воронежской области (1,12%) и Курской области (1,07%). В Тамбовской области произошло незначительное увеличение доли занятого населения, всего 0,18%, а в Липецкой области показатель сократился более чем на 5%.

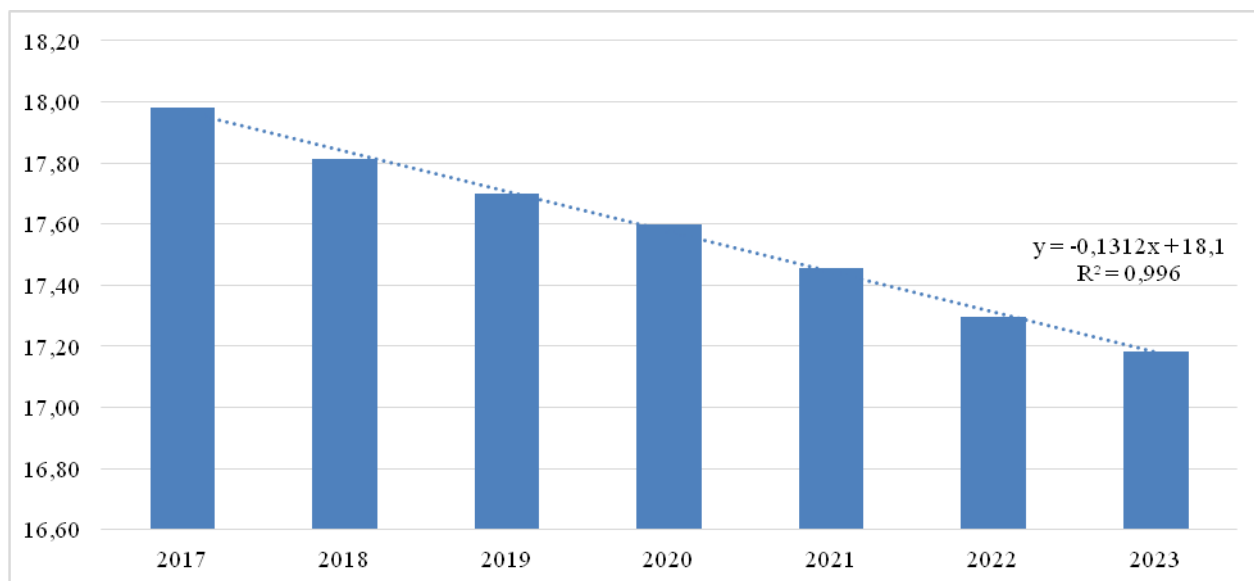


Рисунок 1 – Доля населения ЦЧР в Центральном федеральном округе, в %

5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (экономические науки)

Таблица 2 - Структурное соотношение населения в трудоспособном возрасте и среднегодовая численность занятых в регионах ЦЧР

Регионы	Показатели	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Белгородская область	Население в трудоспособном возрасте, тыс. чел	848,8	867,7	858,9	873,6	854,3
	Среднегодовая численность занятых, тыс. чел	752,6	754,1	751,9	761,5	771,2
	Доля занятого населения, %	88,67	86,91	87,54	87,17	90,27
Воронежская область	Население в трудоспособном возрасте, тыс. чел	1276,8	1308,0	1289,1	1309,4	1289,2
	Среднегодовая численность занятых, тыс. чел	1110,2	1106,4	1088,1	1112,9	1135,4
	Доля занятого населения, %	86,95	84,59	84,41	84,99	88,07
Курская область	Население в трудоспособном возрасте, тыс. чел	594,5	602,9	594,3	601,0	588,9
	Среднегодовая численность занятых, тыс. чел	510,8	505,5	492,1	509,3	512,3
	Доля занятого населения, %	85,92	83,84	82,80	84,74	86,99
Липецкая область	Население в трудоспособном возрасте, тыс. чел	614,9	641,0	633,6	642,7	631,2
	Среднегодовая численность занятых, тыс. чел	566,1	565,1	556	559,4	549,5
	Доля занятого населения, %	92,06	88,16	87,75	87,04	87,06
Тамбовская область	Население в трудоспособном возрасте, тыс. чел	544,2	556,7	546,2	552,1	538,7
	Среднегодовая численность занятых, тыс. чел	466,0	454,1	449	451,8	462,3
	Доля занятого населения, %	85,63	81,57	82,20	81,83	85,82

Таблица 3 - Показатели безработицы в регионах ЦЧР

Регионы	Показатели	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	Отклонение +/-, тыс. чел.
Белгородская область	Численность безработных, тыс. чел.	32,6	31,9	40,6	34,7	30,6	-2,0
	Состоящих на учете в органах службы занятости, тыс. чел.	6,2	5,4	10,4	5,1	4	-2,2
	Доля состоящих на учёте, %	19,02	16,93	25,62	14,70	13,07	-5,94
Воронежская область	Численность безработных, тыс. чел.	43,3	42	50,4	45,3	41,3	-2,0
	Состоящих на учете в органах службы занятости, тыс. чел.	11,5	10,2	39,1	14,1	9,7	-1,8
	Доля состоящих на учёте, %	26,56	24,29	77,58	31,13	23,49	-3,07
Курская область	Численность безработных, тыс. чел.	23	22,5	27,1	22,7	16,5	-6,5
	Состоящих на учете в органах службы занятости, тыс. чел.	4,2	3,7	16,2	4,4	2,8	-1,4
	Доля состоящих на учёте, %	18,26	16,44	59,78	19,38	16,97	-1,29
Липецкая область	Численность безработных, тыс. чел.	23	22,3	25,8	25,3	21,8	-1,2
	Состоящих на учете в органах службы занятости, тыс. чел.	3,1	2,7	7,1	3,8	3,7	0,6
	Доля состоящих на учёте, %	13,48	12,11	27,52	15,02	16,97	3,49
Тамбовская область	Численность безработных, тыс. чел.	20,5	19,6	22,8	19,8	16,5	-4,0
	Состоящих на учете в органах службы занятости, тыс. чел.	3,7	3,6	6,3	3,6	2,7	-1,0
	Доля состоящих на учёте, %	18,05	18,37	27,63	18,18	16,36	-1,68

Таблица 4 – Показатели возрастных групп населения ЦЧР, тыс. чел.

Показатели	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Белгородская область					
моложе трудоспособного	261,2	262,6	262,4	249,4	258,9
трудоспособное	861,0	850,3	867,7	869,2	873,6
старше трудоспособного	430,7	438,1	422,8	421,9	404,0
Воронежская область					
моложе трудоспособного	365,4	368,8	369,3	368,3	368,1
трудоспособное	1294,3	1276,8	1297,2	1277,4	1296,4
старше трудоспособного	674,1	682,2	657,7	659,9	623,2
Курская область					
моложе трудоспособного	187,1	186,2	185,5	183,6	181,7
трудоспособное	594,5	604,9	596,4	600,9	588,8
старше трудоспособного	325,5	312,8	314,6	293,6	296,4
Липецкая область					
моложе трудоспособного	196,4	196,4	195,5	194,5	190,8
трудоспособное	626	614,9	624,1	642,6	631,2
старше трудоспособного	327,8	332,7	319,8	301	304,3
Тамбовская область					
моложе трудоспособного	153,9	152,2	149,9	147,8	136,9
трудоспособное	544,3	549,2	538,8	544,5	538,7
старше трудоспособного	317,8	305,3	305,7	288,7	290,7

Анализируя динамику показателей численности безработных в разрезе представленных регионов, можно наблюдать общую тенденцию - наибольшие значения приходятся на 2020-2021 гг. Многие организации в условиях COVID-19 вынуждены были сокращать численность персонала, а некоторые полностью приостановили свою деятельность. В абсолютном выражении наиболее существенное влияние пандемии в 2020 г. сказалось на Воронежской и Белгородской областях – 50,4 тыс. чел. и 40,6 тыс. чел. соответственно.

В целом оценка пятилетнего периода позволяет сделать вывод о сокращении доли граждан, состоящих на учёте в службе занятости населения во всех регионах, кроме Липецкой области, где рост составил 3,49%.

Комплексная оценка рынка труда предусматривает также анализ воспроизводства трудовых ресурсов. В таблице 4 представлена динамика категорий населения регионов ЦЧР.

С точки зрения процесса воспроизводства наиболее важна динамика показателей «моложе трудоспособного» и «старше трудоспособного» возраста. С одной стороны они отражают скорость, с какой молодое поколение вливается в трудовой процесс и восполняет численность трудоспособного населения для поддержания темпов экономического развития региона. С другой стороны, они характеризуют отток трудоспособного населения из экономики региона и переход его в статус «пенсionеры». При этом необходимо учитывать, что часть пенсионеров продолжает трудовую деятельность - по информации Социального фонда России данный показатель составляет 7% от общей численности пенсионеров [3].

Из анализируемых регионов только Воронежская область демонстрирует позитивную динамику

молодого поколения на протяжении всего периода. Остальные регионы характеризуются сокращением населения моложе трудоспособного возраста в 2022 г. по сравнению с 2018 г. Особо неблагоприятная ситуация наблюдается в Тамбовской области, где за пять лет снижение показателя составило 17 тыс. чел., что в последствии может пагубно сказаться на экономике региона в целом.

Совокупность представленных в статье статистических данных позволила произвести расчет ряда коэффициентных показателей для исследуемых регионов.

Коэффициент потенциального замещения трудоспособного населения позволяет определить долю молодого поколения, не вступившего в трудовую деятельность в расчете на 1000 человек трудоспособного населения.

Коэффициент пенсионной нагрузки показывает соотношение лиц старше трудоспособного возраста к общей численности трудоспособного населения в процентном выражении. Чем выше значение показателя, тем больше нагрузка на трудоспособное население, которое оплачивает страховые взносы и формирует доходную часть Социального фонда России, который впоследствии перераспределяет доходы в форме различных выплат нетрудоспособному населению.

Коэффициент общей нагрузки на трудоспособное население позволяет определить отношение совокупности лиц младше и старше трудоспособного возраста к общей численности трудоспособного населения.

Все коэффициенты рассчитаны в промилле и определены как часть населения возрастной группы, приходящейся на 1000 чел. трудоспособного населения.

Таблица 5 – Коэффициентная оценка возрастных групп населения регионов ЦЧР, в %

Показатели	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Белгородская область					
Коэффициент потенциального замещения трудоспособного населения	303	309	302	287	296
Коэффициент пенсионной нагрузки на трудоспособное население	500	515	487	485	463
Коэффициент общей нагрузки на трудоспособное население	804	824	790	772	759
Воронежская область					
Коэффициент потенциального замещения трудоспособного населения	282	289	285	288	284
Коэффициент пенсионной нагрузки на трудоспособное население	521	534	507	517	481
Коэффициент общей нагрузки на трудоспособное население	803	823	792	805	765
Курская область					
Коэффициент потенциального замещения трудоспособного населения	315	308	311	306	309
Коэффициент пенсионной нагрузки на трудоспособное население	548	517	526	489	503
Коэффициент общей нагрузки на трудоспособное население	862	825	838	794	812
Липецкая область					
Коэффициент потенциального замещения трудоспособного населения	314	319	313	302	302
Коэффициент пенсионной нагрузки на трудоспособное население	524	541	512	468	482
Коэффициент общей нагрузки на трудоспособное население	837	861	826	771	784
Тамбовская область					
Коэффициент потенциального замещения трудоспособного населения	283	277	278	271	254
Коэффициент пенсионной нагрузки на трудоспособное население	584	556	567	530	539
Коэффициент общей нагрузки на трудоспособное население	867	833	846	802	794

Оценка потенциального замещения трудоспособного населения в 2022 г. во всех регионах находится на уровне не более 310 чел. на 1000 чел. трудоспособного населения. Аутсайдером по данному показателю является Тамбовская область, где коэффициент замещения составил 254, в то время как в 2018 г. он был выше почти на 29 единиц и составлял 283 человека младшего возраста на 1000 чел. трудоспособного населения.

Коэффициентная оценка пенсионной нагрузки на трудоспособное население показала, что во всех регионах ЦЧР за пятилетний период наблюдается снижение показателя. Однако, для Курской, Липецкой и Тамбовской областей показатель имел тенденцию роста с 2021 г. по 2022 г.

Анализ коэффициентов позволяет сделать вывод, что все представленные регионы имеют тенденцию снижения коэффициента общей нагрузки на трудоспособное население. В то же время в Липецкой и Курской областях выявлен рост показателя общей нагрузки на трудоспособное население

в период 2021-2022 гг., что свидетельствует об ухудшении ситуации.

Стоит отметить, что замещение трудоспособного населения является важнейшим вопросом для всех представленных в исследовании регионов, так как формирование условий для улучшения демографической составляющей позволит в долгосрочной перспективе обеспечить каждую область трудовыми ресурсами. В этой связи, наиболее сложная задача стоит перед приграничными регионами (Белгородская и Курская области), которые столкнулись с массовым оттоком населения в связи с обстрелами и военными действиями со стороны Украины.

Выводы. В результате проведенного исследования демографических показателей и трудового потенциала Центрально-Чернозёмного региона было выявлено несколько ключевых тенденций и проблем, требующих внимания:

- за период с 2018 г. по 2022 г. население ЦФО в целом увеличилось, однако регионы ЦЧР демон-

стрируют отрицательные демографические показатели. Сокращение численности населения в ЦЧР составило 4,15%, что указывает на устойчивую тенденцию естественной убыли, особенно в Тамбовской области;

- в некоторых регионах, таких как Белгородская и Воронежская области, наблюдается положительная динамика численности трудоспособного и занятого населения. Однако в Курской, Липецкой и Тамбовской областях ситуация более сложная, которая характеризуется сокращением численности занятого и трудоспособного населения;

- последствия COVID-19 негативно сказались на региональных рынках труда, вследствие чего наблюдается рост безработицы в 2020-2021 гг.;

- коэффициентная оценка возрастных групп населения свидетельствует о том, что некоторые регионы сталкиваются с увеличением нагрузки на трудоспособное население, что впоследствии мо-

жет привести к снижению темпов экономического развития и к социальной напряженности в обществе;

- влияние внешних факторов: специальная военная операция и связанные с ней обстоятельства также оказали значительное влияние на демографическую ситуацию, особенно в приграничных регионах.

Таким образом, результаты исследования подчеркивают необходимость пересмотра демографической и экономической политики в ЦЧР. Устойчивое развитие регионов требует комплексного подхода к решению проблем занятости, привлечения молодежи и создания условий для улучшения качества жизни. Без активных мер по стимулированию рождаемости и миграции, а также поддержке рынка труда, негативные тенденции могут усугубиться, что приведет к дальнейшему сокращению трудовых ресурсов и ухудшению экономической ситуации в регионах ЦЧР.

Список использованных источников

1. Теоретические основы управления человеческим капиталом на региональном рынке труда / О.С. Фомин, О.Н. Пронская, О.В. Ильинова и др. // Экономика и предпринимательство. – 2020. – № 7(120). – С. 305-308.
2. Зюкин Д.В. Оценка структурных изменений рынка труда Курской области // Научное обеспечение агропромышленного производства: материалы Международной научно-практической конференции, Курск, 20–22 января 2010 года / Ответственный за выпуск И.Я. Пигорев. Том Часть 1. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2010. – С. 216-219.
3. Количество работающих пенсионеров рекордно уменьшилось [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.solidarnost.org/news/kolichestvo-rabotayuschih-pensionerov-rekordno-umenshilos.html> (дата обращения 9.11.2024 г.).
4. Зюкин Д.В., Жиликов Д.И. Индикаторы напряженности в социальной сфере // Современная наука: вопросы теории и практики Сборник материалов I заочной международной научно-практической конференции. 2016. С. 42-45.
5. Управление развитием социально-трудовых отношений на селе: Коллективная монография / О.С. Фомин, Н.В. Сироткина, Ж.А. Горобец и др. – Курск: Деловая полиграфия, 2016. – 199 с.
6. Zhilyakov D.I. Labor productivity modeling in the agricultural sector / D.I. Zhilyakov, E.V. Kharchenko, A.A. Kandiba // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Krasnoyarsk, Russian Federation, - 2021. - С. 22073.
7. Факторы и принципы управления человеческим капиталом региональных социально-экономических систем / О.С. Фомин, О.Н. Пронская, О.В. Ильинова и др. // Экономика и предпринимательство. – 2020. – № 7(120). – С. 26-31.
8. Пронская О.Н., Фомин О.С. Оценка современного состояния воспроизводства трудовых ресурсов в сельскохозяйственных предприятиях Курской области // Экономика и предпринимательство. – 2012. – № 2(25). – С. 105-111.
9. Современное состояние, проблемы и перспективы развития социальной инфраструктуры сельских территорий / Э.Ш. К. Бауа Де Самба и др. // Россия и новые вызовы: экономика и общество: материалы III Международной научно-практической конференции, Курск, 17 апреля 2024 года. - Курск: Изд-во Курского ГАУ, 2024. - С. 24-28.
10. Мусьял А.В., Фомин О.С., Пронская О.Н. Экономика и управление предприятиями, отраслями и комплексами АПК: Практикум. – Курск: ЗАО «Университетская книга», 2021. – 104 с.
11. Плахутина Ю.В., Жиликов Д.И. Особенности женской безработицы в России в настоящее время // Эффективность применения инновационных технологий и техники в сельском и водном хозяйстве. Сборник научных трудов международной научно-практической онлайн конференции, посвященной 10-летию образования Бухарского филиала Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства. Отв. редактор Т.Х. Жураев. - 2020. - С. 513-515.
12. Управление персоналом как элемент государственного регулирования экономики региона / О.С. Фомин, А.В. Мусьял, О.Н. Пронская и др. // Экономика и предпринимательство. – 2021. – № 11(136). – С. 405-410.

13. Петрушина О.В. Электронное обучение как инструмент развития кадрового потенциала АПК // Среда электронного обучения Moodle для образования: проблемы, вопросы качества, решения: материалы II Всероссийской научно-практической онлайн-конференции, Новосибирск, 23–25 мая 2023 года. - Новосибирск: Новосибирский государственный педагогический университет, 2023. - С. 35-37.
14. Жилияков Д.И. Оценка эффективности государственного регулирования устойчивого развития сельских территорий // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2021. - № 1. - С. 96-101.
15. Анализ выполнения показателей государственной программы «Комплексное развитие сельских территорий Курской области» / В.С. Левкина, Ю.В. Желудева, В.Ю. Мелихов и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2022. - № 9. - С. 190-196.
16. Петрушина О.В. Оценка инфраструктурной составляющей развития человеческого капитала в аграрном секторе // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2024. - № 2. - С. 198-205.
17. Социально-экономическое развитие сельских территорий с учетом принципов «зеленой» экономики / С.О. Новосельский и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2023. - № 7. - С. 216-224.
18. Желудева Ю.В., Жилияков Д.И. Анализ занятости населения сельских территорий Курской области // В кн.: Роль аграрной науки в устойчивом развитии АПК: материалы II Международной научно-практической конференции, Курск, 26 мая 2022 года. Часть 4. - Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2022. - С. 291-297.
19. Сущность и значение управления человеческим капиталом сельских территорий / Н.Э. Золенко и др. // Экономика России в условиях глобальных вызовов: материалы II Международной научно-практической конференции, Курск, 16 ноября 2023 года. - Курск: Изд-во Курского ГАУ, 2023. - С. 62-67.
20. Жилияков Д.И. Перспективные направления развития человеческих ресурсов в сельской местности // В кн.: Современная аграрная экономика: проблемы и перспективы в условиях развития цифровых технологий: материалы Всероссийской научно-практической конференции. - Чебоксары, 2019. - С. 55-59.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Teoreticheskie osnovy` upravleniya chelovecheskim kapitalom na regional'nom ry`nke truda / O.S. Fomin, O.N. Pronskaya, O.V. Il'ina i dr. // E`konomika i predprinimatel'stvo. - 2020. - № 7(120). - S. 305-308.
2. Zyukin D.V. Ocenka strukturny'x izmenenij ry`nka truda Kurskoj oblasti // Nauchnoe obespechenie agropromy'shlennogo proizvodstva: materialy` Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, Kursk, 20–22 yanvarya 2010 goda / Otvetstvenny`j za vy`pusk I.Ya. Pigorev. Tom Chast` 1. - Kursk: Izd-vo Kursk. gos. s.-x. ak., 2010. - S. 216-219.
3. Kolichestvo rabotayushhix pensionerov rekordno umen'shilos` [E`lektronny`j resurs]. - Rezhim dostupa: <https://www.solidarnost.org/news/kolichestvo-rabotayuschih-pensionerov-rekordno-umenshilos.html> (data obrashheniya 9.11.2024 g.).
4. Zyukin D.V., Zhilyakov D.I. Indikatory` napryazhennosti v social'noj sfere // Sovremennaya nauka: voprosy` teorii i praktiki Sbornik materialov I zaochnoj mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. 2016. S. 42-45.
5. Upravlenie razvitiem social'no-trudovy'x otnoshenij na sele: Kollektivnaya monografiya / O.S. Fomin, N.V. Sirotkina, Zh.A. Gorobecz i dr. - Kursk: Delovaya poligrafiya, 2016. - 199 s.
6. Zhilyakov D.I. Labor productivity modeling in the agricultural sector / D.I. Zhilyakov, E.V. Kharchenko, A.A. Kandiba // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Krasnoyarsk, Russian Federation, - 2021. - S. 22073.
7. Faktory` i principy` upravleniya chelovecheskim kapitalom regional'ny'x social'no-e`konomicheskix sistem / O.S. Fomin, O.N. Pronskaya, O.V. Il'ina i dr. // E`konomika i predprinimatel'stvo. - 2020. - № 7(120). - S. 26-31.
8. Pronskaya O.N., Fomin O.S. Ocenka sovremennogo sostoyaniya vosproizvodstva trudovy'x resursov v sel'skoxozyajstvenny'x predpriyatiyax Kurskoj oblasti // E`konomika i predprinimatel'stvo. - 2012. - № 2(25). - S. 105-111.
9. Sovremennoe sostoyanie, problemy` i perspektivy` razvitiya social'noj infrastruktury` sel'skix territorij / E`Sh. K. Baua De Samba i dr. // Rossiya i novy'e vy`zovy`: e`konomika i obshhestvo: materialy` III Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, Kursk, 17 aprelya 2024 goda. - Kursk: Izd-vo Kurskogo GAU, 2024. - S. 24-28.
10. Mus`yal A.V., Fomin O.S., Pronskaya O.N. E`konomika i upravlenie predpriyatiyami, otraslyami i kompleksami APK: Praktikum. - Kursk: ZAO «Universitetskaya kniga», 2021. - 104 s.
11. Plaxutina Yu.V., Zhilyakov D.I. Osobennosti zhenskoy bezraboticy v Rossii v nastoyashhee vremya // E`ffektivnost` primeneniya innovacionny'x texnologij i tekhniki v sel'skom i vodnom xozyajstve. Sbornik

nauchny`x trudov mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy onlain konferencii, posvyashhennoj 10-letiyu obrazovaniya Buxarskogo filiala Tashkentskogo instituta inzhenerov irrigacii i mexanizacii sel'skogo xozyajstva. Otv. redaktor T.X. Zhuraev. - 2020. - S. 513-515.

12. Upravlenie personalom kak e`lement gosudarstvennogo regulirovaniya e`konomiki regiona / O.S. Fomin, A.V. Mus`yal, O.N. Pronskaya i dr. // E`konomika i predprinimatel'stvo. – 2021. – № 11(136). – S. 405-410.

13. Petrushina O.V. E`lektronnoe obuchenie kak instrument razvitiya kadrovogo potentsiala APK // Sreda e`lektronnoho obucheniya Moodle dlya obrazovaniya: problemy`, voprosy` kachestva, resheniya: materialy` II Vserossijskoy nauchno-prakticheskoy onlain-konferencii, Novosibirsk, 23–25 maya 2023 goda. - Novosibirsk: Novosibirskij gosudarstvenny`j pedagogicheskij universitet, 2023. - S. 35-37.

14. Zhilyakov D.I. Ocenka e`ffektivnosti gosudarstvennogo regulirovaniya ustojchivogo razvitiya sel'skix territorij // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2021. - № 1. - S. 96-101.

15. Analiz vy`polneniya pokazatelej gosudarstvennoj programmy` «Kompleksnoe razvitie sel'skix territorij Kurskoj oblasti» / V.S. Levkina, Yu.V. Zheludeva, V.Yu. Melixov i dr. // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2022. – № 9. – S. 190-196.

16. Petrushina O.V. Ocenka infrastrukturnoj sostavlyayushhej razvitiya chelovecheskogo kapitala v agrarnom sektore // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2024. – № 2. – S. 198-205.

17. Social`no-e`konomicheskoe razvitie sel'skix territorij s uchetom principov «zelenoi» e`konomiki / S.O. Novosel'skij i dr. // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2023. - № 7. - S. 216-224.

18. Zheludeva Yu.V., Zhilyakov D.I. Analiz zanyatosti naseleniya sel'skix territorij Kurskoj oblasti // V kn.: Rol` agrarnoj nauki v ustojchivom razvitii APK: materialy` II Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Kursk, 26 maya 2022 goda. Chast` 4. – Kursk: Izd-vo Kursk. gos. s.-x. ak., 2022. – S. 291-297.

19. Sushhnost` i znachenie upravleniya chelovecheskim kapitalom sel'skix territorij / N.E. Zolenko i dr. // E`konomika Rossii v usloviyax global`ny`x vy`zovov : materialy` II Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Kursk, 16 noyabrya 2023 goda. - Kursk: Izd-vo Kurskogo GAU, 2023. - S. 62-67.

20. Zhilyakov D.I. Perspektivny`e napravleniya razvitiya chelovecheskix resursov v sel'skoj mestnosti // V kn.: Sovremennaya agrarnaya e`konomika: problemy` i perspektivy` v usloviyax razvitiya cifrovyy`x tehnologij: materialy` Vserossijskoy nauchno-prakticheskoy konferencii. – Cheboksary`, 2019. - S. 55-59.

УДК 338.43

**СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ
КАК ПРЕПЯТСТВИЕ К ПЕРЕХОДУ К ИННОВАЦИОННО-ИНВЕСТИЦИОННОЙ
МОДЕЛИ РАЗВИТИЯ АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

СКРИПКИНА Е.В.,

кандидат экономических наук, заведующий кафедрой бухгалтерского учета и финансов, Курский ГАУ,
e-mail: skripkina_ev_1510@mail.ru.

ЛАТЫШЕВА З.И.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета и финансов, Курский ГАУ,
e-mail: zoyal@mail.ru.

САЛТЫК И.П.,

доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры физико-математических дисциплин
и информатики, Курский ГАУ.

ПЛАХУТИНА Ю.В.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета и финансов, Курский ГАУ,
e-mail: juliasonina2008@yandex.ru.

МАЛАХОВА С.В.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики, управления и аудита, Юго-Западный госу-
дарственный университет, соискатель ученой степени доктора экономических наук, Курский ГАУ,
e-mail: mals46@mail.ru.

ЗЮКИН Д.А.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета и финансов, Курский ГАУ,
nightingale46@rambler.ru.

Реферат. Для сельской местности АПК может выступать в качестве градообразующего фактора, однако для динамичного наращивания потенциала сельской местности необходимо не только создание технологичных производств, но и формирование соответствующей социально-экономической инфраструктуры для населения, поскольку кадры остаются важным элементом процесса производства. Однако текущая обстановка характеризуется сохраняющейся урбанизацией. В ходе исследования проводится оценка проблем развития сельской местности как элемента перехода аграрного производства к инновационно-инвестиционной модели развития в период 2019-2023 гг. Установлено, что за последние 5 лет не произошло существенных изменений в уровне поддержки развития сельской местности - как и прежде объем инвестиционной поддержки села является крайне низким и по итогам 2023 г. составил около 1700 руб. в расчете на 1-го сельского жителя. Активное развитие сельскохозяйственного производства за пределами городов не оказывает заметного положительного влияния на состояние сельской местности, которая продолжает существенно уступать городам по уровню социально-экономического развития. Поэтому важная проблема, связанная с обеспечением оптимального развития сельской местности как базы для наращивания потенциала аграрного производства, приобретает все большее значение в рамках необходимости перехода инновационно-инвестиционной модели развития.

Ключевые слова: АПК, сельское хозяйство, сельская местность, урбанизация, инновационно-инвестиционная модель.

**SOCIO-ECONOMIC PROBLEMS OF RURAL AREAS AS AN OBSTACLE TO THE TRANSITION
TO AN INNOVATIVE-INVESTMENT MODEL OF AGRICULTURAL PRODUCTION
DEVELOPMENT**

SKRIPKINA E.V.,

Candidate of Economic Sciences, Head of the Department of Accounting and Finance, Kursk SAU,
e-mail: skripkina_ev_1510@mail.ru.

LATYSHEVA Z.I.,

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Accounting and Finance, Kursk SAU, e-mail: zoyal@mail.ru.

SALTYK I.P.,

Doctor of Economic Sciences, Professor, Professor of the Department of Physics and Mathematics and Computer Science, Kursk State Agrarian University.

PLAKHUTINA Yu.V.,

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Accounting and Finance, Kursk State Agrarian University, e-mail: juliasonina2008@yandex.ru.

MALAKHOVA S.V., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Economics, Management and Audit, South-West State University, candidate for the academic degree of Doctor of Economic Sciences, Kursk State Agrarian University, e-mail: mals46@mail.ru.

ZYUKIN D.A.,

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Accounting and Finance, Kursk State Agrarian University, nightingale46@rambler.ru.

Essay. For rural areas, the agro-industrial complex can act as a city-forming factor, however, for the dynamic increase in the potential of rural areas, it is necessary not only to create high-tech industries, but also to form an appropriate socio-economic infrastructure for the population, since personnel remain an important element of the production process. However, the current situation is characterized by persistent urbanization. The study assesses the problems of rural development as an element of the transition of agricultural production to an innovative investment development model in the period 2019-2023. It has been established that over the past 5 years there have been no significant changes in the level of support for rural development - as before, the volume of investment support for the village is extremely low and by the end of 2023 amounted to about 1,700 rubles per 1 rural resident. Active development of agricultural production outside cities does not have a noticeable positive impact on the state of rural areas, which continue to be significantly inferior to cities in terms of socio-economic development. Therefore, the important problem associated with ensuring the optimal development of rural areas as a basis for increasing the potential of agricultural production is becoming increasingly important in the context of the need to transition to an innovative investment model of development.

Keywords: agro-industrial complex, agriculture, rural areas, urbanization, innovative investment model.

Введение. Актуальные экономические и политические условия определяют формирование иного вектора развития экономики России. Сегодня в качестве базовых приоритетов выделяется повышение уровня национальной безопасности и продовольственной автономии страны, что повышает значимость развития сельского хозяйства и отраслей пищевой промышленности [1, 2].

Вместе с тем, необходимо учитывать специфические особенности сельскохозяйственного производства, определяющие географическое и зональное размещение. Поскольку аграрный сектор характеризуется крупными масштабами деятельности и определенными технологическими особенностями, такое производство размещается за пределами городов и на периферии, но при этом в непосредственной близости от крупных логистических центров, поскольку важно наличие каналов сбыта [3]. Несмотря на то, что сейчас активно рассматриваются возможности развития аграрных производств в городской среде, по-прежнему подавляющая часть из них находится в сельской местности. В данном случае для сельской местности АПК может выступать в качестве градообразующего фактора, однако для динамичного наращивания потенциала сельской местности необходимо не только создание технологичных производств, но и формирование соответствующей социально-экономической инфраструктуры для населе-

ния, поскольку кадры остаются важным элементом процесса производства [4, 5].

Однако текущая обстановка характеризуется сохраняющейся урбанизацией, в результате чего численность и доля населения в сельской местности сокращается. Именно этим, в том числе, обусловлено стремление перенести сельскохозяйственные производства поближе к городской черте, поскольку такой подход позволит обеспечить кадровую составляющую. Однако с точки зрения стратегического развития более важным является формирование равного уровня социально-экономического развития как в сельской, так и в городской местности, поскольку существующий территориальный разрыв тормозит возможности экономического роста и развития, в том числе инновационно-инвестиционного [6, 7].

Материал и методы исследования В ходе исследования была сформирована гипотеза, что общий низкий уровень социально-экономического развития сельской местности является одним из препятствий динамичного роста аграрной сферы. Информационной базой исследования стали данные статистического сборника «Российский статистический ежегодник» за 2023 г. [8]. На основе данных сборника о численности и доле сельского населения, динамике миграционного и естественного прироста / убыли сельского населения, средней заработной плате в стране и сельском хозяйстве, а также объеме инвестиций в сельскую местность и отрасль сельского

хозяйства. Период исследования включает наиболее актуальные данные за 5 лет, характеризующие социально-экономическое развитие сельской местности до усиления кризиса, в период его начала и на этапе адаптации. Исследование проводилось с использованием ряда методов и подходов к исследованию, в том числе общенаучные инструменты анализа, обобщение и интеллектуальный анализ данных, статистические и экономические методы анализа.

Результаты исследования. Одной из наиболее значимых проблем развития сельской местности является сохраняющаяся урбанизация, в результате которой численность и доля населения, проживающего за пределами городов, активно сокращается. В 2019 г. в целом с стране в сельской местности проживало 25,4% населения, что составляет около 37,5 млн чел. К 2022 г. отмечено снижение доли сельского населения до 25,2%, что в абсолютном выражении меньше на полмиллиона человек по сравнению с уровнем 2019 г. К 2023 г. тренд предыдущих лет усилился, в результате сегодня в России только 25,1% населения проживает за пределами городов. В абсолютном выражении насчитывается только 36,8 млн чел. сельских жителей, что на 0,7 млн чел. меньше, чем в 2019 г. Таким образом, только за последние 5 лет численность сельского населения сократилась практически на 1 млн (рисунок 1).

Оценивая причины сокращения численности сельского населения, можно отметить, что в исследуемом периоде движение населения из сельской местности было обусловлено естественными причинами. В 2019-2023 гг. ежегодно более 100 тыс. чел. выбывало из сельской местности по естественным причинам, что связано с превышением смертности над рождаемостью. При этом в 2021-2022 гг. естественная убыль населения в сельской местности составляла более 200 тыс. чел. ежегодно из-за неблагоприятной эпидемиологической обстановки, а к 2023 г. снизилась до менее чем 200 тыс. чел. В свою

очередь миграционный прирост населения в сельской местности долгие годы выступал одним из факторов положительной динамики. Исключение составляют 2019 г. и 2023 г., когда миграционная убыль населения составила 43,3 и 19 тыс. чел. соответственно. В период 2020-2022 гг. темпы миграционной прибыли сельского населения показывали устойчиво положительную динамику с 3,1 до 54,5 тыс. чел. в год (рисунок 2).

Как и прежде, основным фактором активной урбанизации в стране и оттока кадров из сельской местности в города остается сохраняющийся разрыв в уровне жизни и размере доходов между городом и селом. Поскольку инвестиционная поддержка является важным аспектом формирования высокого социально-экономического потенциала, низкий уровень инвестиций в развитие сельской местности можно рассматривать как один из факторов сложившейся ситуации. Объем инвестиций в развитие сельской местности в 2019-2021 гг. показывал тренд к снижению с 25,5 до 21,8 млрд руб., а в 2022-2023 гг. уровень инвестиционной поддержки сельской местности был качественно увеличен – до 56,1-61,1 млрд рублей. При этом в расчете на 1 сельского жителя объем инвестиций составлял менее 700 руб. и сокращался в период 2019-2021 гг. при учете того, что численность сельского населения также уменьшалась. В 2022 г. размер инвестиций в сельскую местность в расчете на 1 жителя вырос втрое и составил 1,5-1,7 тыс. руб. Необходимо учитывать тот факт, что инвестиционная поддержка является непрерывным процессом, поэтому более динамичный приток инвестиций в сельскую местность в последние 2 года хоть и является положительным фактором, однако не способен оказать коренного влияния на уровень жизни в селе, поскольку это длительный процесс (рисунок 3).

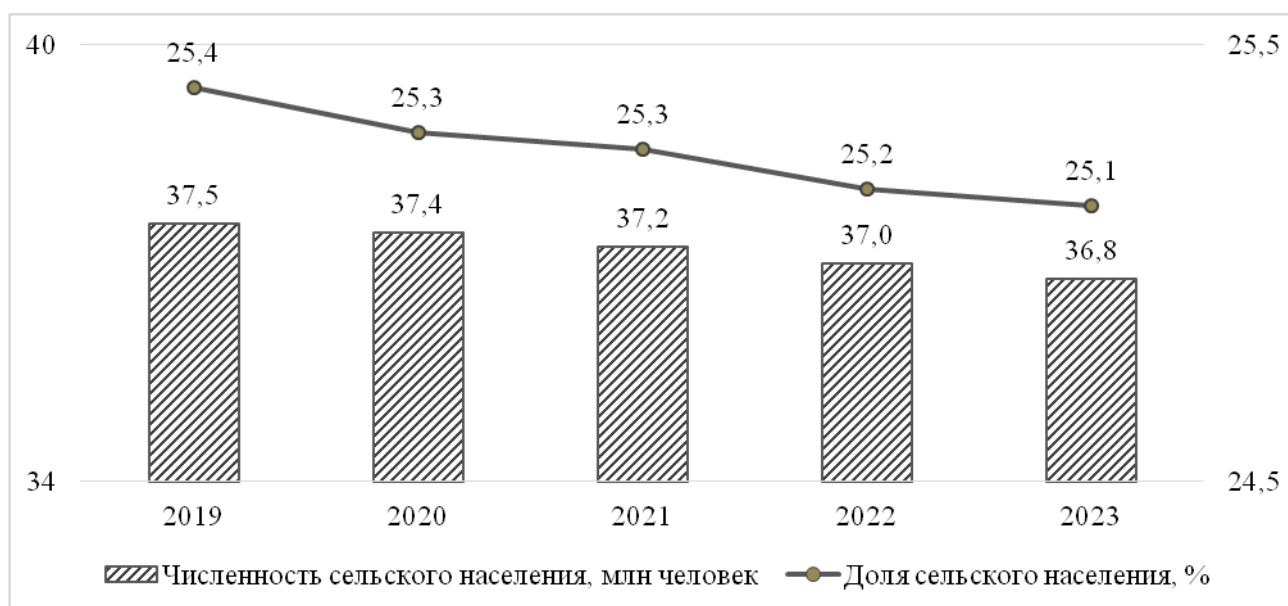


Рисунок 1 – Оценка изменения численности и доли сельского населения в России в 2019-2023 гг.

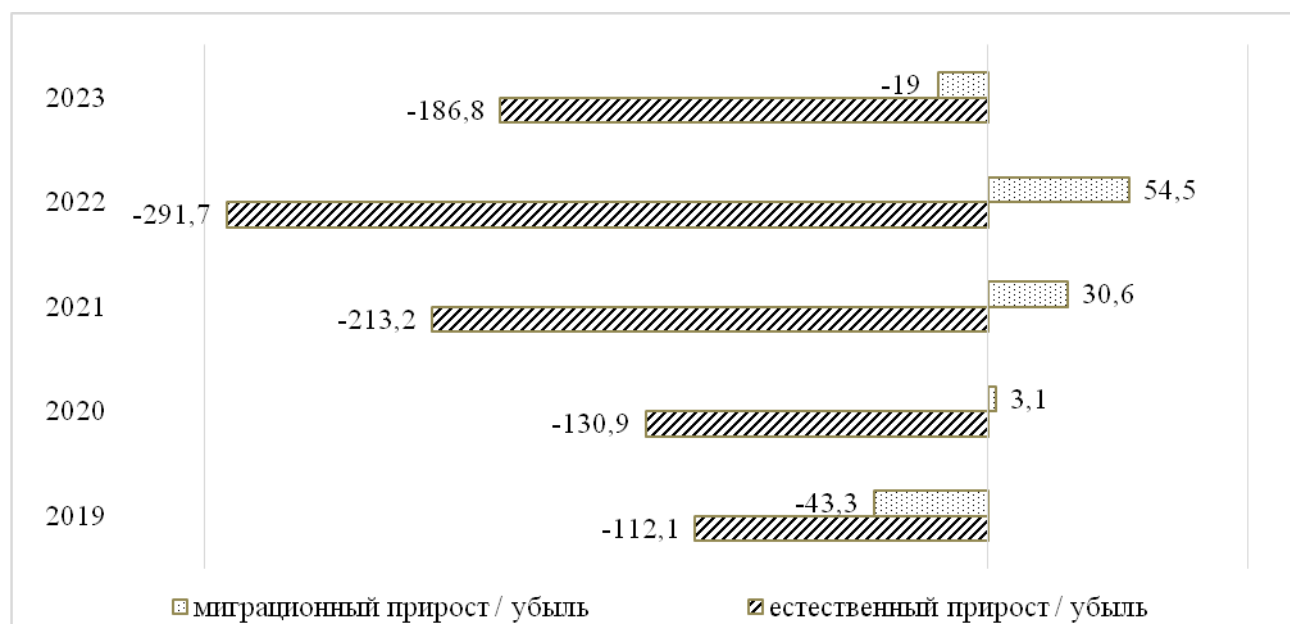


Рисунок 2 – Оценка изменения численности сельского населения по типу прироста/убыли в России в 2019-2023 гг., тыс. чел.



Рисунок 3 – Оценка изменения инвестиционной поддержки развития сельской местности в России в 2019-2023 гг.

Для сельской местности основным драйвером социально-экономического развития остается аграрная сфера, поскольку именно за пределами городов располагается большинство крупных аграрно-промышленных производств. Кроме того, ввод продовольственного эмбарго и реализация стратегии продовольственного самообеспечения должны способствовать активному развитию АПК в регионах и тем самым повышать уровень жизни в них. Однако сравнительная оценка средней заработной платы в среднем по стране и отрасли сельского хозяйства показала, что в последней уровень

оплаты труда более чем на треть ниже среднего уровня. В 2019 г. средняя заработная плата в сельском хозяйстве составляла 66% от среднего по стране значения. В 2022-2023 гг. хоть и произошло снижение существовавшего разрыва, поскольку средняя заработная плата в сельском хозяйстве стала составлять более 70% средней по стране, по-прежнему разница является колоссальной. Так, в 2023 г. средняя заработная плата в отрасли сельского хозяйства составляла 54,2 тыс. руб., в то время как в среднем по России на 20 тыс. руб. больше – 74,9 тыс. руб. (рисунок 4).

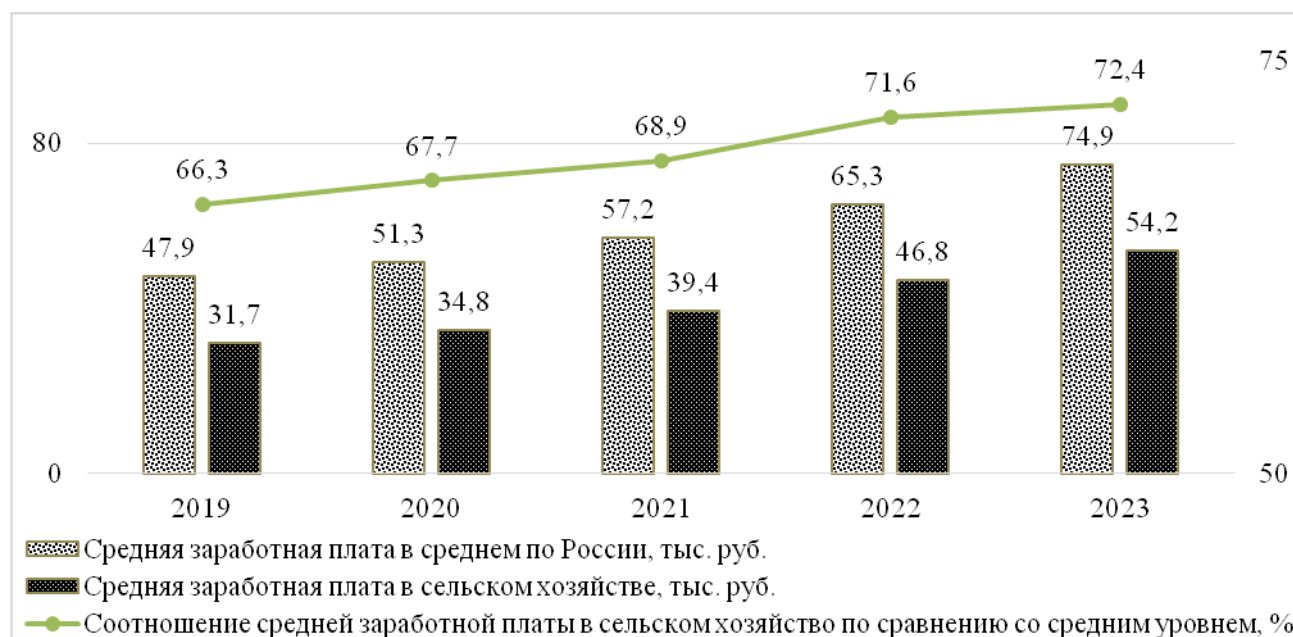


Рисунок 4 – Сравнительная оценка изменения средней заработной платы в среднем по России и в сельском хозяйстве в 2019-2023 гг.

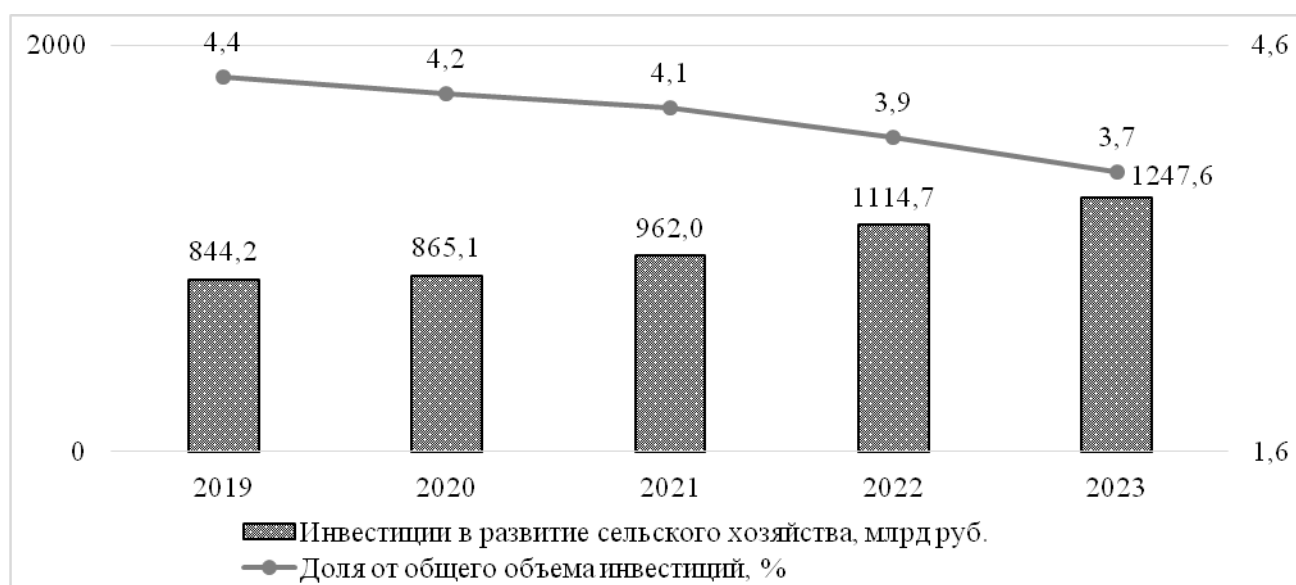


Рисунок 5 - Оценка изменения инвестиционной поддержки развития сельского хозяйства в России в 2019-2023 гг.

При этом в сельское хозяйство объем инвестиций является существенным - в 2019 г. на развитие отрасли было направлено 844,2 млрд руб. За исследуемый период сохранился устойчивый тренд к росту объема инвестиций в основной капитал, направленных на развитие сельского хозяйства, в результате чего в 2022 г. показатель превысил 1 трлн руб., а к 2023 г. вырос до 1,25 трлн руб. Стоит отметить, что более динамичный рост общего объема инвестиций в сельскохозяйственное производство происходит только в последние 2 года, что также связано с инфляционным ростом цен в экономике (рисунок 5).

Несмотря на рост номинального объема инвестиций в развитие сельского хозяйства в России, удельный вес данной отрасли в структуре экономики устойчиво снижается, что позволяет говорить о том, что другим отраслям сегодня уделяется большее внимание. Так, расходы на инвестиционную поддержку сельского хозяйства в 2019-2021 гг. составляли более 4%, а за 2022-2023 гг. снизились до 3,9-3,7% соответственно.

Выводы. В условиях сохраняющейся урбанизации в России за последние 5 лет не произошло существенных изменений в уровне поддержки развития сельской местности - как и прежде объем инвестиционной поддержки села является крайне

низким и по итогам 2023 г. составил около 1700 руб. в расчете на 1-го сельского жителя. Поскольку сельское хозяйство является важным потенциальным драйвером развития сельской местности, важно отметить, что в данной отрасли уровень оплаты труда существенно ниже, чем в среднем по стране и составляет лишь около 70% от данного уровня. Ситуация складывается таким образом, что активное развитие сельскохозяйственного производства за пределами городов не оказывает заметного положительного влияния на состояние сельской местности, которая продолжает существенно уступать городам по уровню социально-экономического развития. Длительный период фактического отсутствия инвестиционной под-

держки села привел к росту существовавшего всегда разрыва село / город, в результате чего сегодня более экономически целесообразным оказывается перемещение аграрных производств ближе к городской среде нежели развитие периферийной местности, поскольку это требует большого объема инвестиционных вливаний, которых в условиях кризиса сегодня попросту нет. Поэтому важная проблема, связанная с обеспечением оптимального развития сельской местности как базы для наращивания потенциала аграрного производства, приобретает все большее значение в рамках необходимости перехода инновационно-инвестиционной модели развития.

Список использованных источников

1. Преображенский Ю.В. Планирование социально-экономического развития регионов России: проблемы полимасштабного сценарирования // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Науки о Земле. - 2023. - Т. 23. - № 3. - С. 161-167. EDN: XDIKNL.
2. Влияние специализации на экономическое развитие регионов / Н.М. Сергеева, Т.Н. Соловьева, О.В. Святова и др. // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2022. - № 1 (385). - С. 28-32. EDN XCQZTD.
3. Оценка влияния уровня социально-экономического развития и аграрной специализации на уровень оплаты труда в регионах ЦФО / Н.М. Сергеева, Д.В. Зюкин, Ю.В. Плахутина, Е.В. Репринцева // Вестник евразийской науки. - 2023. - Т. 15. - № 6. EDN SOVOYM.
4. Влияние урбанизации на социально-экономическое развитие региона / О.В. Петрушина, Н.М. Сергеева, О.В. Власова, Д.А. Зюкин // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2023. - № 3(393). - С. 251-254. EDN MMZDWU.
5. Беленькова А.Ю. Проблемы социально-экономического развития регионов РФ // Интернаука. - 2021. - № 21-3(197). - С. 68-72. EDN DXHWHM.
6. Заикина А.В., Сапожникова В.М., Навальный С.В. Роль аграрного сектора в экономике России // Научные исследования XXI века. - 2020. - № 2(4). - С. 87-91. EDN YYJUQI.
7. Влияние специализации регионов на уровень жизни сельского населения / Е.В. Репринцева, З.И. Латышева, Д.В. Зюкин, Н.С. Бушина // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2022. - № 6(390). - С. 580-584. EDN HBQHOE.
8. Российский статистический ежегодник. 2023: Стат.сб./Росстат. – М., 2023. – 701 с.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Preobrazhenskij Yu.V. Planirovanie social'no-e'konomicheskogo razvitiya regionov Rossii: problemy polimasshtabnogo scenirovaniya // Izvestiya Saratovskogo universiteta. Novaya seriya. Seriya Nauki o Zemle. - 2023. - T. 23. - № 3. - S. 161-167. EDN: XDIKNL.
2. Vliyanie specializacii na e'konomicheskoe razvitie regionov / N.M. Sergeeva, T.N. Solov'eva, O.V. Svyatova i dr. // Mezhdunarodny'j sel'skoxozyajstvenny'j zhurnal. - 2022. - № 1 (385). - S. 28-32. EDN XCQZTD.
3. Ocenka vliyanija urovnya social'no-e'konomicheskogo razvitiya i agrarnoj specializacii na uroven' oplaty` truda v regionax CzFO / N.M. Sergeeva, D.V. Zyukin, Yu.V.Plaxutina, E.V. Reprinceva // Vestnik evrazijskoj nauki. - 2023. - T. 15. - № 6. EDN SOVOYM.
4. Vliyanie urbanizacii na social'no-e'konomicheskoe razvitie regiona / O.V. Petrushina, N.M. Sergeeva, O.V. Vlasova, D.A. Zyukin // Mezhdunarodny'j sel'skoxozyajstvenny'j zhurnal. - 2023. - № 3(393). - S. 251-254. EDN MMZDWU.
5. Belen'kova A.Yu. Problemy` social'no-e'konomicheskogo razvitiya regionov RF // Internauka. - 2021. - № 21-3(197). - S. 68-72. EDN DXHWHM.
6. Zaikina A.V., Sapozhnikova V.M., Naval'ny'j S.V. Rol` agrarnogo sektora v e'konomike Rossii // Nauchny'e issledovaniya XXI veka. - 2020. - № 2(4). - S. 87-91. EDN YYJUQI.
7. Vliyanie specializacii regionov na uroven` zhizni sel'skogo naseleniya / E.V. Reprinceva, Z.I. Laty'sheva, D.V. Zyukin, N.S. Bushina // Mezhdunarodny'j sel'skoxozyajstvenny'j zhurnal. - 2022. - № 6(390). - S. 580-584. EDN HBQHOE.
8. Rossijskij statisticheskij ezhegodnik. 2023: Stat.sb./Rosstat. – М., 2023. – 701 s.

УДК 330.341.1

ТЕНДЕНЦИИ И ФАКТОРЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

ДУБОВИЦКИЙ А.А.,

доктор экономических наук, профессор кафедры экономики и коммерции, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, e-mail: daa1-408@yandex.ru.

КЛИМЕНТОВА Э.А.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и коммерции, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, e-mail: klim1-408@yandex.ru.

ЕВДОКИМОВА Е.А.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и коммерции, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, e-mail: sss.12342017@yandex.ru.

Реферат. Целью статьи является анализ современных тенденций и факторов инновационного развития сельского хозяйства России, путем изучения динамики статистических показателей инновационной активности сельскохозяйственных видов экономической деятельности. Инновационная модель развития, принятая за основу экономической политики РФ с акцентом на импортозамещение и формирование экспорт ориентированной экономики способствовала росту сельскохозяйственного сектора последних лет. В статье использование соответствующих эконометрических и статистических методов с использованием данных временных рядов, собранных за период 2018-2023 гг., позволило установить, что рост абсолютных показателей инновационной активности не сопровождается ярко выраженной положительной направленностью роста относительных показателей в сельском хозяйстве. Проведенные расчеты свидетельствуют о преимущественном использовании затрат на инновационную деятельность в выращивание однолетних культур, но получении инновационной продукции от животноводства и одновременно о существенном отставании инновационной активности сельскохозяйственных организаций от средних показателей по РФ. Авторами выявлены факторы, определяющие низкую инновационность сельского хозяйства, среди которых: потребительский характер инновационной деятельности; высокая зависимость от факторов внешней среды; значительная доля малого и среднего бизнеса; недостаточные финансовые возможности большинства организаций; низкий уровень расходов на НИОКР в стране и т.д., а также определены задачи по совершенствованию регулирования инновационного развития и роста результативности сельского хозяйства.

Ключевые слова: сельское хозяйство, инновационная деятельность, результативность, валовое производство, эффективность, экономический рост, растениеводство, животноводство.

TRENDS AND FACTORS OF INNOVATIVE DEVELOPMENT OF AGRICULTURE

DUBOVITSKY A.A.,

Doctor of Economics, Professor of the Department of Economics and Commerce, Michurinsk State Agrarian University, e-mail: daa1-408@yandex.ru.

KLIMENTOVA E.A.,

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Economics and Commerce, Michurinsk State Agrarian University, e-mail: klim1-408@yandex.ru.

EVDOKIMOVA E.A.,

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Economics and Commerce, Michurinsk State Agrarian University, e-mail: sss.12342017@yandex.ru.

Essay. The purpose of this article is to analyze current trends and factors of innovative development of agriculture in Russia by studying the dynamics of statistical indicators of innovative activity of agricultural economic activities. The innovative development model adopted as the basis of the economic policy of the Russian Federation with an emphasis on import substitution and the formation of an export-oriented economy has contributed to the growth of the agricultural sector in recent years. In the article, the use of appropriate econometric and statistical methods using time series data collected for the period 2018-2023 made it possible to establish that the growth of absolute indicators of innovation activity is not accompanied by a pronounced positive trend in the growth of relative indicators in agriculture. The calculations carried out indicate the predominant use of the costs of innovative activities in the cultivation of annual crops, but the receipt of innovative products from ani-

mal husbandry and at the same time a significant lag in the innovative activity of agricultural organizations from the average in the Russian Federation. The authors have identified the factors determining the low innovativeness of agriculture, among which: the consumer nature of innovation, high dependence on environmental factors, a significant proportion of small and medium-sized businesses; insufficient financial capabilities of most organizations; low level of R&D expenditures in the country, etc., and tasks have been identified to improve the regulation of innovative development and the growth of agricultural productivity.

Keywords: agriculture, innovation, efficiency, gross production, efficiency, economic growth, crop production, animal husbandry.

Введение. В настоящее время ни один сектор экономики не может быть успешным, если он не будет постоянно внедрять инновации и улучшать свою деловую активность [1, 8, 9]. Однако инновации должны соответствовать современным требованиям устойчивого развития и отвечать экономическим, экологическим и социальным требованиям [2, 7], а также требованиям цифровой безопасности [11].

Сельское хозяйство является очень специфическим сектором, когда речь идет о ресурсах, производстве, потреблении, знаниях, инновациях и передаче новых технологий [3]. Это зависит от ряда внешних факторов. Проблему применения инноваций в сельском хозяйстве нельзя рассматривать упрощенно и считать, что применение инноваций будет успешным при наличии достаточных финансовых ресурсов. За последние десятилетия опыт многих стран, как развитых, так и развивающихся, показал наличие серьезных проблем в процессе модернизации сельского хозяйства и развития сельских территорий, избежать которых полностью не получается.

Низкий уровень внедрения технологий уже давно является ключевым препятствием на пути повышения производительности, доходов и урожайности в сельском хозяйстве, особенно в развивающихся странах. Хотя внедрение технологий в сельском хозяйстве имеет важное значение для повышения производительности ферм, его уровень остается низким среди мелких фермеров в развивающихся странах, что связано с недостатком инноваций и сельскохозяйственных технологий [10] и как часто отмечается уровня государственной поддержки [4].

Для лучшего понимания процессов в области исследований, разработок и инноваций в сельском хозяйстве необходимо представлять тенденции изменения инновационной активности и результативности инновационной деятельности. Это требует проведения детального анализа, результаты которого послужат основанием для корректировки возможных направлений отраслевой инновационной политики. В соответствии с этим, целью статьи являлся анализ современных тенденций и факторов инновационного развития сельского хозяйства России.

Материал и методика исследования. Методика исследования построена на использовании совокупности эконометрических и статистических методов с использованием данных временных рядов,

собранных за период 2018-2023 гг. Основные дефиниции данной тематики трактуются в статье в соответствии с международными и российскими рекомендациями в области статистического измерения инновационной деятельности [6, 12].

Инновация в статье определяется как внедренный на рынке новый или усовершенствованный продукт (бизнес-процесс), значительно отличающийся от соответствующего продукта (бизнес-процесса), производившегося (используемого) ранее. В соответствие с этим общая совокупность инноваций формируется из двух типов: продуктовых и процессных, а вся исследовательская, финансовая и коммерческая деятельность, направленная на их создание составляет сущность понятия «инновационная деятельность». Фактические расходы на ее осуществление представляют собой величину затрат на инновационную деятельность.

При этом инновационно-активными организациями являются те из них, которые в отчетном году реализовывали один или несколько видов инновационной деятельности, а инновационные товары определяются как новые или подвергавшиеся технологическим изменениям товары в течение последних трех лет. Показатель «уровень инновационной активности организаций» рассчитывается отношением числа инновационно-активных к общему числу организаций. Источником информации послужили данные официального сайта Федеральной службы государственной статистики РФ.

Результаты исследования. Сельское хозяйство в последние годы занимает около 3,5% в структуре ВВП РФ и отличается сравнительно низкой инновационной активностью по сравнению с другими видами деятельности. На долю сельскохозяйственных отраслей приходится только 1,5% затрат на инновационную деятельность в общем объеме по стране и производится около 1% общего количества инновационных товаров, работ, услуг. Инновационная активность сельского хозяйства остается очень низкой, несмотря на тенденцию роста, проявлявшуюся в последние годы (рисунок 1).

Валовая продукция сельского хозяйства в фактических ценах реализации за период с 2018 г. по 2023 г. выросла на 63% и составил 5 061,9 млрд руб. Прирост в сопоставимых ценах 2021 г. за это время составил 8,5%. Реальная величина валовой продукции росла со средними темпами 1,7% в год. Это достаточно невысокий уровень по сравнению с наиболее динамично развивающимися экономиками мира, включая Индию Индонезию и Китай, где

средние темпы роста в последние годы превышают 4%. И даже несколько ниже среднего уровня по экономике РФ, который за этот период рос с темпом 1,8%.

Общий размер инновационных затрат в растениеводстве при выращивании однолетних культур за анализируемый период увеличился на 13,7 трлн руб. и составил 27 трлн руб. Темп роста составил более чем 2 раза. Аналогичными темпами росли затраты в животноводстве. За это время они выросли на 10,6 трлн руб. или в 2,6 раза. Несмотря на это

их размер в масштабах всей страны очевидно является недостаточным.

Объем инновационных товаров увеличивался еще более быстрыми темпами. Их общее количество выросло на 35,7 трлн руб. в растениеводстве и на 45,5 трлн руб. в животноводстве, а темп роста составил 4,5 и 3,1 раза.

Сравнительно низкими остаются не только абсолютные показатели, но и относительные, включая уровень инновационной активности организаций (рисунок 2).

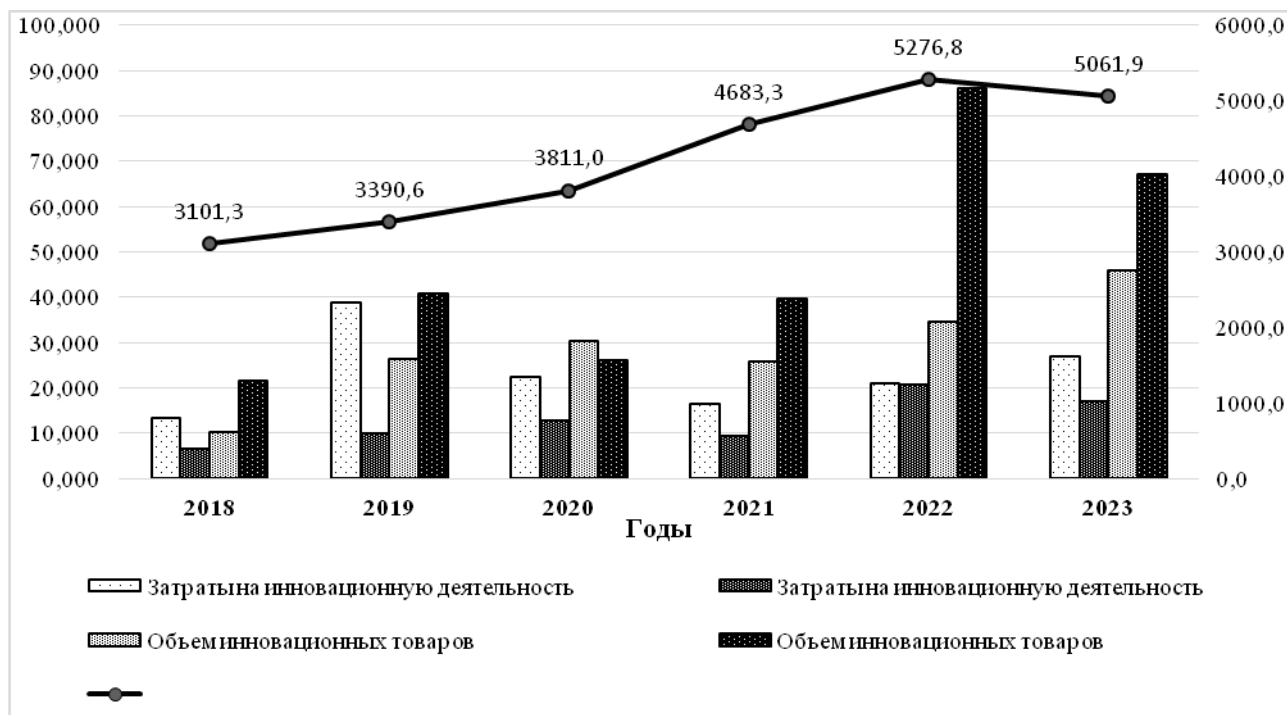


Рисунок 1 – Динамика валовой продукции сельского хозяйства и абсолютных показателей инновационной деятельности организаций РФ, 2018-2023 гг.

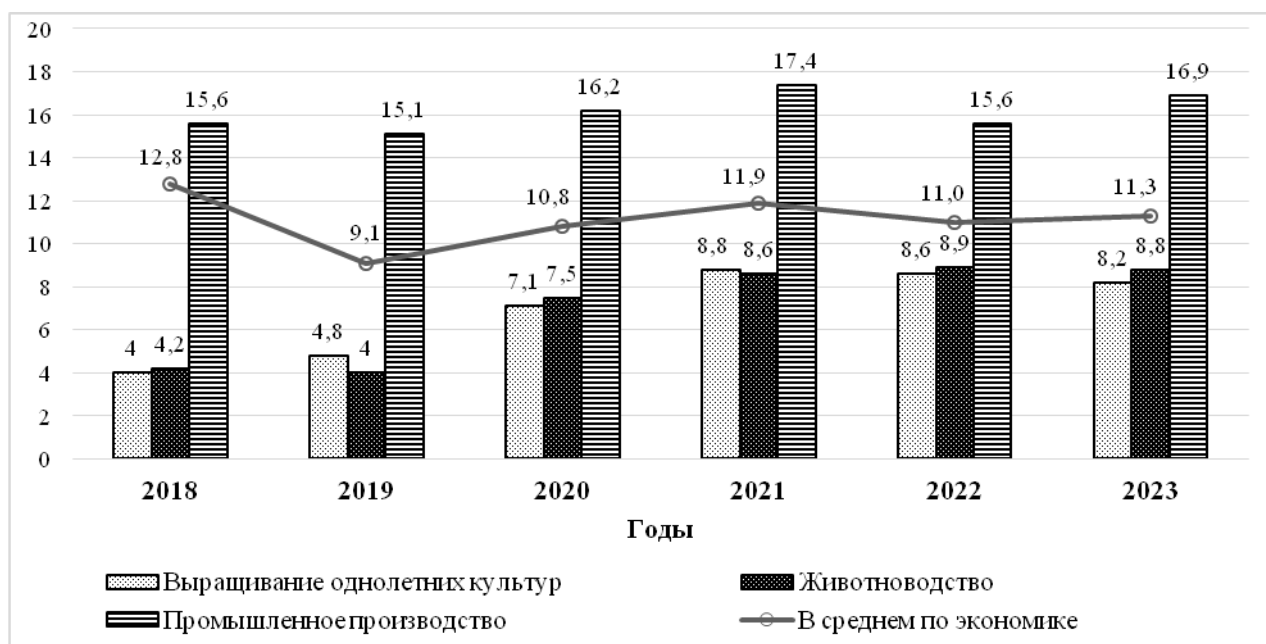


Рисунок 2 – Уровень инновационной активности организаций РФ по видам экономической деятельности, %

Уровень инновационной активности организаций сельского хозяйства в течение 2018-2023 гг. вырос более чем в 2 раза. Темп роста в животноводстве составил 4,6 процентных пункта, а в растениеводстве при выращивании однолетних культур – 4,2 процентных пункта. В то же время в промышленности аналогичный показатель вырос лишь на 1,3%, а в среднем по отраслям экономики РФ произошло даже его снижение с 12,8% до 11,3%. Исходя из этого, если в 2018 г. инновационная активность сельского хозяйства была ниже, чем в промышленности в 3,8 раза и в 3,1 раза ниже среднего уровня по РФ, то в 2023 г. разница составила 1,9 и 1,3 раза соответственно. Положительная динамика налицо, хотя ее пока и недостаточно для выравнивания ситуации с отраслевой дифференциацией [5].

За 2018-2023 гг. объем реализации инновационных товаров в растениеводстве увеличился на 34,7 млрд руб. или в 4,5 раза. В животноводстве прирост составил 45,5 млрд руб. или 3,1 раза в относительном выражении. Товары, произведенные на инновационной основе отличаются новыми потребительскими свойствами, что отражается на уровне цен и преимущественно объясняет увеличение стоимости произведенного объема инновационных товаров, но не обязательно свидетельствует об увеличении объемов их производства. За этот период на 13,7 млрд руб. выросли и затраты на осуществление инновационной деятельности в растениеводстве и на 10,6 млрд руб. в животноводстве. Темп роста составил 2 и 2,6 раза соответственно. Несмотря на довольно существенные темпы роста абсолютных показателей инновационной деятельности, относительные не демон-

стрируют такой положительной динамики (рисунок 3).

На фоне роста уровня инновационной активности организаций сельского хозяйства удельный вес инновационных товаров в общем объеме реализации продукции однолетних культур имеет незначительную тенденцию роста с достаточно низким уровнем достоверности тренда ($R^2 = 0,2368$), и аналогичную тенденцию продукции животноводства с уровнем достоверности тренда 23,68%. Столь низкая достоверность тенденций объясняется высокой колеблемостью показателей в течении данного периода, что делает практически невозможным прогнозирование данных показателей. И это несмотря на рост продаж инновационных товаров в абсолютном выражении.

Колеблется не только доля инновационных товаров, но и удельный вес инновационных затрат в стоимости товаров. За анализируемый период тенденции изменения данного показателя в растениеводстве и животноводстве с наибольшей достоверностью характеризуются полиномиальным уравнением, хотя и она составляет около 13%, что говорит о практической непредсказуемости изменения данных показателей.

В 2023 г. доля инновационных затрат в стоимости отгруженной продукции в животноводстве составила 0,8%, по однолетним культурам в растениеводстве 2,0%. Низкая доля инновационных затрат свидетельствует том, что распределение производственных факторов смещено в сторону развития традиционного производства и низком уровне внедрения новых технологий, что является препятствием дальнейшему развитию сельского хозяйства.

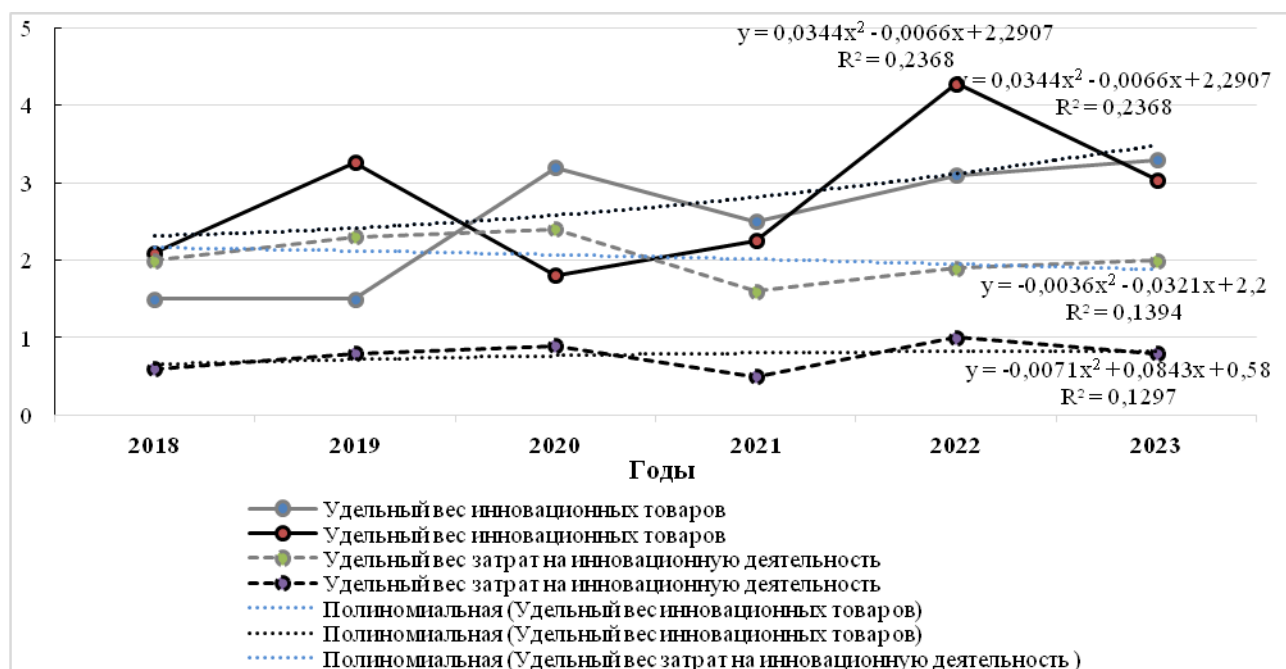


Рисунок 3 – Относительные показатели инновационной деятельности организаций сельского хозяйства по видам экономической деятельности, %

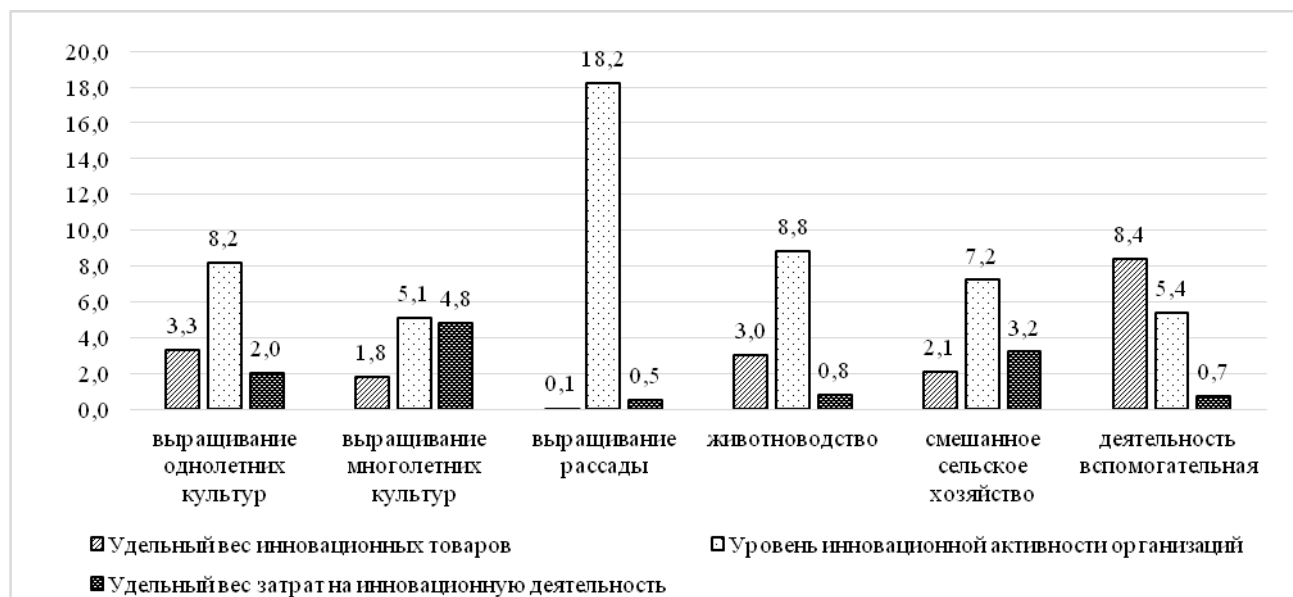


Рисунок 4 – Инновационная деятельность организаций сельского хозяйства по видам экономической деятельности, 2023 г.

Осуществление инновационной деятельности организаций сельского хозяйства по различным видам экономической деятельности значительно отличается, подтверждая тезис о том, что масштабы применения инноваций в сельском хозяйстве определяются не только финансовым фактором (рисунок 4).

Самый высокий уровень инновационной активности (доля организаций, осуществляющих инновационную деятельность) в 2023 г. наблюдается по виду деятельности – выращивание рассады, где он составил 18,2%. Этот вид деятельности основан на использовании культивационных сооружений – парников и теплиц, процессы производства в которых осуществляются на интенсивной, ресурсоемкой основе и подвержены быстрому обновлению как со стороны используемых приемов и методов выращивания растений, так и с точки зрения набора и сортового состава возделываемых культур. Поэтому доля организаций, внедряющих новшества здесь самая высокая.

Однако удельная стоимость этих новшеств не очень высокая. Удельный вес инновационных товаров здесь самый низкий, в 2023 г. он составил лишь 0,1%. Также и доля затрат на инновационную деятельность в стоимости товаров незначительна – 0,5%. Это свидетельствует о незначительном объеме внедрения продуктовых инноваций и небольших совокупных затратах на их осуществление.

При выращивании однолетних культур в растениеводстве и в животноводстве доля организаций, осуществляющих инновационную деятельность, более, чем в два раза ниже. В 2023 г. она составила 8,2% и 8,4 % соответственно. При этом доля производства продукции на инновационной основе здесь гораздо выше – 3,3% в растениеводстве и 3,0% в животноводстве. Выше и затраты на

осуществление инноваций. Это свидетельствует о более высокой удельной стоимости реализованных инноваций в этих сферах деятельности.

Самый низкий уровень инновационной активности (5,1%) наблюдается при осуществлении деятельности по выращиванию многолетних культур (приоритетной является отрасль садоводства). Однако, выращивание многолетних культур имеет самый высокий уровень затрат на осуществление инновационной деятельности в стоимости отгруженной продукции – 4,8%, что обусловлено спецификой отраслей садоводства и свидетельствует о наибольшей удельной стоимости внедренных новшеств. К примеру, внедрение интенсивных схем выращивания плодовых культур, ранее не использовавшихся в хозяйстве увеличивает затраты на возделывание сада многократно по сравнению с традиционной схемой посадки. Соответственно растет и доля инновационных затрат в стоимости товарной продукции.

Необходимо отметить, что самый высокий, значительно отличающийся удельный вес производства инновационных товаров был получен при осуществлении вспомогательной деятельности 8,4%, которая включает предоставление услуг в области растениеводства и животноводства, послеуборочной обработке сельскохозяйственной продукции и подготовке её к продаже. Данный вид деятельности также имеет достаточно высокий уровень инновационной активности 5,4% при незначительном удельном весе затрат на осуществление инновационной деятельности 0,7% в стоимости товарной продукции.

Сложившиеся параметры инновационной деятельности в сельском хозяйстве являются результатом проявления ряда особенностей отрасли и общей ситуации в экономике страны, выступаю-

щих основными факторами ее низкой инновационности. Среди них:

- сельское хозяйство преимущественного является не поставщиком, а потребителем новшеств, созданных в других отраслях (машиностроении, химической промышленности и т. д);

- высокая зависимость сельского хозяйства от факторов внешней среды, включая природно-климатические условия, предопределяет рискованность инвестиций, в т. ч. во внедрение продуктовых и процессных инноваций;

- результативность современного российского сельского хозяйства во многом определяется крупными предприятиями интегрированного типа, преимущества которых складываются не в результате инновационного развития, а в результате экономики на масштабе и преимуществах интеграции;

- значительная доля малого и среднего бизнеса в структуре сельского хозяйства, нацеленного на поддержание доходности и выживание в конкурентной среде, а не на экономический рост и инновационное развитие;

- финансовые возможности многих, не только мелких, но и крупных сельскохозяйственных предприятий не позволяют заниматься научными исследованиями и разработками;

- крайне низкий уровень расходов на НИОКР в стране, доля которых в ВВП РФ в 2022 г. составляла лишь 0,9%, что в несколько раз меньше многих западных стран, где он составляет в последние годы 3-5%;

- значительная территориальная неравномерность распределения инновационных затрат. Более

половины всех затрат на инновационную деятельность приходится всего на 3 субъекта РФ: г. Москва, Московскую область и Республику Татарстан;

- серьезное санкционное давление со стороны США, Европейского союза и целого ряда других стран, ограничивающее доступ к рынку капитала, современным технологиям и препятствующие торговому взаимодействию с другими странами как в области экспорта сельскохозяйственной продукции, так и области импорта техники и технологий.

Заключение. Наличие существенных проблем, отрицательно сказывающихся на инновационном развитии и росте результативности сельского хозяйства, ставит задачи по совершенствованию его регулирования. Для того, чтобы обеспечить экономический рост на инновационной основе, необходимо минимизировать отрицательное воздействие указанных выше системных проблем развития сельского хозяйства и экономики РФ в целом, негативно влияющих на инновационную активность. Политика экономического развития должна быть нацелена на формирование модели, основанной на концепции технологической парадигмы и инновациях, совершенствовании отраслевой структуры сельского хозяйства, снижении зависимости от внешних факторов и западных санкций, выравнивании территориальной дифференциации, расширении масштабов научных исследований и разработок, роста результативности малого бизнеса и интеграции его в национальную инновационную систему.

Список использованных источников

1. Березовский К. С. Инновации как глобальная мировая тенденция // Валютное регулирование. Валютный контроль. – 2024. – № 1. – С. 16-31.
2. Гвоздева О.В., Чуксин И.В., Токов Х.Р. Экологические инновации как инструмент совершенствования организационно-экономического механизма рационального землепользования в регионе // Московский экономический журнал. – 2022. – Т. 7, № 1. – DOI 10.55186/2413046X_2022_7_1_61.
3. Загвозкин М.В., Малахова Я.М., Плаксина П.В. Особенности развития инновационных процессов в сельском хозяйстве // Финансовый вестник. – 2020. – № 3(50). – С. 44-52.
4. Минаков И. А., Кувшинов В. А. Государственная поддержка сельского хозяйства региона в условиях реализации стратегии импортозамещения // Агропродовольственная политика России. – 2017. – № 7(67). – С. 57-63.
5. Никитин А.В., Анциферова О.Ю., Сутормина Е.С. Инфраструктурное обеспечение инновационной деятельности сельскохозяйственных организаций // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2022. – № 3(70). – С. 124-128.
6. Приказ Федеральной службы государственной статистики от 27 декабря 2019 г. N 818 "Об утверждении методики расчета показателя «Уровень инновационной активности организаций» URL: <https://internet.garant.ru/#/document/73501937/>
7. Проекты в сфере регулирования земельно-имущественных отношений в регионе / Н.А. Алексеева, О.Ю. Абашева, Л.А. Истомина и др. – Ижевск: Изд-во «Шелест», 2023. – 242 с. – ISBN 978-5-907677-25-8.
8. Чернышов Д.В., Афоничкин В.В., Руднев С.Г. Моделирование воздействия технологических инноваций на экономический рост // Экономика и предпринимательство. – 2023. – № 11(160). – С. 205-211. – DOI 10.34925/EIP.2023.160.11.036.
9. Appelbaum H., Calla R., Desautels D., Hasan L. The challenges of organizational agility (part 1) Industrial and Commercial Training. – 2017. – Vol. 49. – No. 1. – P. 6-14. DOI:10.1108/ICT-05-2016-0027

10. Dimitrijević M. S. Technological progress in the function of productivity and sustainability of agriculture: The case of innovative countries and the Republic of Serbia, *Journal of Agriculture and Food Research*, 2023, 100856. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2023.100856>.
11. Karpunina E. K., Kosorukova I. V., [et al.] State policy of transition to Society 5.0: Identification and assessment of digitalisation risks. *International Journal of Public Law and Policy*. – 2021. – Vol. 7, No. 4. – P. 334-350. – DOI 10.1504/IJPLAP.2021.118895.
12. Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities. OECD Publishing, Paris, 2018. URL: <https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>.
13. Направления развития животноводческого подкомплекса / А.В. Мусьял, Т.Н. Соловьева, В.В. Сафронов и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 9. – С. 194-199.
14. Жилияков Д.И. Государственная поддержка инновационно-инвестиционного развития птицепродуктового комплекса России // Проблемы инновационно-инвестиционного развития Дальнего Востока России: материалы Международной научно-практической конференции. – Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2013. – С.269-275.
15. Санду И.С., Савенко В.Г., Гасанова Х.Н. Освоение инноваций в агропромышленном комплексе: опыт и проблемы. – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Федеральный центр сельскохозяйственного консультирования и переподготовки кадров агропромышленного комплекса», 2006. – 136 с.
16. Оценка технологического развития и интенсивности инновационной деятельности агропромышленного комплекса региона / С.О. Новосельский и др. // Вестник аграрной науки. – 2023. – № 2(101). – С. 144-154.
17. Жилияков Д.И. Проблемы и перспективы развития малых инновационных предприятий // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 1. – С. 164-171.
18. Зарук Н.Ф., Боряева Т.Ф. Роль инновационных разработок для стимулирования ускоренного развития животноводства // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2008. – № 1. – С. 47-49.
19. Ретроспективный анализ интенсификации технологического развития предприятий АПК / А.Ф. Дорофеев и др. // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2023. – № 106. – С. 7-16.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Berezovskij K. S. Innovacii kak global'naya mirovaya tendenciya // Valyutnoe regulirovanie. Valyutny`j kontrol`. – 2024. – № 1. – С. 16-31.
2. Gvozdeva O.V., Chuksin I.V., Tokov X.R. E`kologicheskie innovacii kak instrument sovershenstvovaniya organizacionno-e`konomicheskogo mexanizma racional'nogo zemlepol'zovaniya v regione // Moskovskij e`konomicheskij zhurnal. – 2022. – Т. 7, № 1. – DOI 10.55186/2413046X_2022_7_1_61.
3. Zagvozhkin M.V., Malaxova Ya.M., Plaksina P.V. Osobennosti razvi-tiya innovacionny`x processov v sel'skom xozyajstve // Finansovy`j vestnik. – 2020. – № 3(50). – С. 44-52.
4. Minakov I. A., Kuvshinov V. A. Gosudarstvennaya podderzhka sel'skogo xozyajstva regiona v usloviyax realizacii strategii importozameshheniya // Agropredovol'stvennaya politika Rossii. – 2017. – № 7(67). – С. 57-63.
5. Nikitin A.V., Anciferova O.Yu., Sutormina E.S. Infrastrukturnoe obespechenie innovacionnoj deyatel'nosti sel'skoxozyajstvenny`x organizacij // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2022. – № 3(70). – С. 124-128.
6. Prikaz Federal'noj sluzhby` gosudarstvennoj statistiki ot 27 dekabrya 2019 g. N 818 "Ob utverzhdenii metodiki rascheta pokazatelya «Uroven` innovacionnoj aktivnosti organizacij» URL: <https://internet.garant.ru/#/document/73501937/>
7. Proekty` v sfere regulirovaniya zemel'no-imushhestvenny`x otnoshenij v regione / N.A. Alekseeva, O.Yu. Abasheva, L.A. Istomina i dr. – Izhevsk: Izd-vo «Shelest», 2023. – 242 s. – ISBN 978-5-907677-25-8.
8. Cherny`shov D.V., Afonichkin V.V., Rudnev S.G. Modelirovanie vozdeystviya texnologicheskix innovacij na e`konomicheskij rost // E`konomika i predprinimatel'stvo. – 2023. – № 11(160). – С. 205-211. – DOI 10.34925/EIP.2023.160.11.036.
9. Appelbaum H., Calla R., Desautels D., Hasan L. The challenges of organizational agility (part 1) *Industrial and Commercial Training*. – 2017. – Vol. 49. – No. 1. – P. 6-14. DOI:10.1108/ICT-05-2016-0027
10. Dimitrijević M. S. Technological progress in the function of productivity and sustainability of agriculture: The case of innovative countries and the Republic of Serbia, *Journal of Agriculture and Food Research*, 2023, 100856. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2023.100856>.

11. Karpunina E. K., Kosorukova I. V., [et al.] State policy of transition to Society 5.0: Identification and assessment of digitalisation risks. *International Journal of Public Law and Policy*. – 2021. – Vol. 7, No. 4. – P. 334-350. – DOI 10.1504/IJPLAP.2021.118895.
12. Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities. OECD Publishing, Paris, 2018. URL: <https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>.
13. Napravleniya razvitiya zhivotnovodcheskogo podkompleksa / A.V. Mus`yal, T.N. Solov`eva, V.V. Safronov i dr. // *Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii*. - 2023. - № 9. - S. 194-199.
14. Zhilyakov D.I. Gosudarstvennaya podderzhka innovacionno-investicionnogo razvitiya pticeproduktovogo kompleksa Rossii // *Problemy` innovacionno-investicionnogo razvitiya Dal'nego Vostoka Rossii: materialy` Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii*. - Xabarovsk: Izd-vo Tixookean. gos. un-ta, 2013. - S.269-275.
15. Sandu I.S., Savenko V.G., Gasanova X.N. Osvoenie innovacij v agropromy`shlennom komplekse: opy`t i problemy`. – Moskva: Federal'noe gosudarstvennoe byudzhethoe obrazovatel'noe uchrezhdenie dopolnitel'nogo professional'nogo obrazovaniya «Federal'nyj centr sel'skoxozyajstvennogo konsul'tirovaniya i perepodgotovki kadrov agropromy`shlennogo kompleksa», 2006. – 136 s.
16. Ocenka texnologicheskogo razvitiya i intensivnosti innovacionnoj deyatel'nosti agropromy`shlennogo kompleksa regiona / S.O. Novosel'skij i dr. // *Vestnik agrarnoj nauki*. - 2023. - № 2(101). - S. 144-154.
17. Zhilyakov D.I. Problemy` i perspektivy` razvitiya maly`x innovacionny`x predpriyatij // *Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii*. - 2022. - № 1. - S. 164-171.
18. Zaruk N.F., Boryaeva T.F. Rol` innovacionny`x razrabotok dlya stimulirovaniya uskorenного razvitiya zhivotnovodstva // *E`konomika sel'skoxozyajstvenny`x i pererabaty`vayushhix predpriyatij*. – 2008. – № 1. – S. 47-49.
19. Retrospektivnyj analiz intensivifikacii texnologicheskogo razvitiya predpriyatij APK / A.F. Dorofeev i dr. // *Trudy` Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. – 2023. – № 106. – S. 7-16.

УДК 338.43+332.05

ИЗМЕНЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ НА ЭТАПАХ ТРАНСФОРМАЦИИ

ВИННИЧЕК Л.Б.,

доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры организации аграрного производства и менеджмента, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, l_vinnichek@mail.ru, +7 905 016-46-68.

СМЕЛИК Н.Л.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент. доцент кафедры прикладной информатики, статистики и математики, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, smeliknl@mail.ru, +7 904 612-00-79.

Реферат. Цель работы состоит в определении типов тенденций изменения эффективности сельскохозяйственных организаций Российской Федерации, Пензенской и Ленинградской области по этапам трансформации сельского хозяйства. В работе использован статистический метод расчета цепных темпов роста внесения минеральных удобрений на один гектар посева сельскохозяйственных культур, надоя молока на одну корову, среднего годового настрига шерсти с одной овцы и средней годовой яйценоскости кур-несушек в сельскохозяйственных организациях на основе данных Росстата за период 1995-2022 гг., средние геометрические темпы роста на каждом этапе трансформации. Трансформация сельского хозяйства проходит три этапа на основе смены финансовой структуры капиталовложений (1995-2005 гг., 2006-2013 гг., 2014-2022 гг.), что установлено авторами ранее. На всех этапах трансформации сельского хозяйства в Российской Федерации и Ленинградской области возрастает средний геометрический темп внесения минеральных удобрений под посевы, в Пензенской области – надоя молока на одну корову. На всех этапах трансформации сельского хозяйства снижается средний геометрический темп средней годовой яйценоскости кур-несушек в Пензенской и Ленинградской областях. На современном этапе трансформации сельского хозяйства в сравнении со вторым этапом увеличивается средний геометрический темп среднего годового настрига шерсти с одной овцы (100,93 %) и надоя молока на одну корову (105,70 %) в сельскохозяйственных организациях Российской Федерации.

Ключевые слова: эффективность, сельскохозяйственные организации, трансформация, темп роста, регион.

CHANGES IN AGRICULTURAL EFFICIENCY ORGANIZATIONS IN THE STAGES OF TRANSFORMATION

VINNICHEK L.B.,

Doctor of Economics, Professor, Professor of the Department of Agricultural Production and Management, St. Petersburg State Agrarian University, l_vinnichek@mail.ru +7 905 016-46-68.

SMELIK N.L.,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor. Associate Professor of the Department of Applied Informatics, Statistics and Mathematics, St. Petersburg State Agrarian University, smeliknl@mail.ru, +7 904 612-00-79.

Essay. The purpose of the work is to determine the types of trends in the efficiency of agricultural organizations in the Russian Federation, Penza and Leningrad regions according to the stages of transformation of agriculture. The paper uses a statistical method for calculating the chain growth rates of mineral fertilizers per hectare of crops, milk yield per cow, average annual shearing of wool from one sheep and average annual egg production of laying hens in agricultural organizations based on Rosstat data for the period 1995-2022, average geometric rates growth at every stage of transformation. Three stages of agricultural transformation based on a change in the financial structure of capital investments (1995-2005, 2006-2013, 2014-2022) have been identified. At all stages of the transformation of agriculture in the Russian Federation and the Leningrad Region, the average geometric rate of application of mineral fertilizers for crops is increasing, and milk yield per cow in the Penza region. At all stages of the transformation of agriculture, the average geometric rate of the average annual egg production of laying hens in the Penza and Leningrad regions is decreasing. At the present stage of the transformation of agriculture, in comparison with the second stage, the average geometric rate of the average annual shearing of wool from one sheep (100.93 %) and milk yield per cow (105.70 %) in agricultural organizations of the Russian Federation increases.

Keywords: efficiency, agricultural organizations, transformation, growth rate, region.

Введение. Современный период определяется как рецессия, вызванная геополитическими шоками [1]. При этом сельское хозяйство напрямую не испытывает давление санкций и поэтому сохраняет свой экспортный потенциал.

Глобальная и региональная социально-экономическая нестабильность вызвала рост мировых цен на продовольствие, удобрения [2].

Современные изменения в экономике сельского хозяйства Центральной Европы (Восточный блок – Чешская республика, Венгрия, Польша, Румыния, Словакия) трактуются как фаза поляризации, при которой хозяйства, способны инвестировать в модернизацию производства благодаря программам поддержки ЕС, а мелкие хозяйства используют прямые платежи для поддержки мелкосерийного производства [3].

В условиях воздействия внешних шоков на национальное сельское хозяйство усиливается роль государственного управления для обеспечения устойчивого развития отрасли. Также имеет место разнонаправленная координация регионов, что связывается А. И. Алтуховым [4] с недостаточной организующей ролью государства.

Устойчивое развитие сельского хозяйства в условиях санкционного давления, согласно И. Г. Ушаеву и В.В. Масловой, определяется также объемом экспорта и долей мирового рынка [5].

Для пространственного развития страны в условиях смены логистических цепочек важной стороной выступает востребованность морских портов в Азово-Черноморском и Балтийском бассейнах, расположенных в наиболее заселенных регионах с хорошо развитой инфраструктурой [6].

Д.Ю. Самыгин и Н.Г. Барышников отмечают, что субъектам РФ для рационального использования ресурсов необходимо производить продукцию, более доступную по цене для потребителей и рентабельную для производителей [7].

Эффективность современного животноводства связывается и с использованием цифровых технологий (искусственного интеллекта). Так, в Южной Греции 90 % производителей используют ручной труд при выращивании овец и коз, поскольку не хватает новых технологий [8].

Актуальным является выявление сходства и различий в изменениях сельскохозяйственных организаций на этапах трансформации. Цель работы состоит в определении типов изменения эффективности сельскохозяйственных организаций Российской Федерации, Пензенской и Ленинградской области по этапам трансформации сельского хозяйства.

Материал и методика исследования. В качестве информационной базы исследования использованы статистические данные сельского хозяйства за 1995-2022 гг. Федеральной службы государственной статистики в целом по стране и двух субъектов – Ленинградской и Пензенской областей [9]. Методика исследования включает в себя расчет цепных темпов роста и средних геометрических цепных темпов роста показателей сельскохозяйственных организаций Российской Федерации и регионов по этапам трансформации (1-й этап – 1995-2005 гг., 2-й этап – 2006-2013 гг., 3-й этап – 2014-2022 гг.), которые были выделены авторами ранее [10]. Этапы трансформации определялись сменой преобладания собственных или привлеченных средств в структуре инвестиций в основной капитал сельского хозяйства Российской Федерации по источникам финансирования. Группировка показателей проводилась по типу тенденций среднего геометрического темпа роста в рамках выделенных этапов трансформации.

В исследовании использованы методы статистический, синтеза и анализа, а также монографический.

Результаты и обсуждение. На основе проведенного исследования установлены несколько различных типов тенденций среднего геометрического темпа роста показателей сельского хозяйства – постоянный рост, постоянный спад, фрагментированный рост (снижение темпа на 2-м этапе и рост – на 3-м этапе), пилообразный рост (рост темпа на 2-м этапе и снижение на 3-м этапе, но на уровне, выше, чем на 1-м этапе), фрагментированный спад (снижение темпа на 2-м этапе и рост на 3-м этапе, но на уровне, ниже, чем на 1-м этапе).

Показатели эффективности сельскохозяйственных организаций Российской Федерации на этапах трансформации представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Матрица показателей эффективности трансформации в сельскохозяйственных организациях Российской Федерации (средний геометрический темп роста, %)

Показатель	Этапы трансформации		
	1995-2005 гг.	2006-2013 гг.	2014-2022 гг.
Постоянный рост			
Внесение минеральных удобрений на один гектар посева сельскохозяйственных культур	99,31	103,19	107,32
Фрагментированный рост			
Надой молока на одну корову	104,99	104,09	105,70
Средний годовой настриг шерсти с одной овцы	100,36	97,57	100,93
Фрагментированный спад			
Средняя годовая яйценоскость кур-несушек	103,57	100,17	100,32

Источник: рассчитано авторами по данным Росстата.

Для сельскохозяйственных организаций Российской Федерации постоянный рост среднего геометрического темпа характерен для внесения минеральных удобрений на один гектар посева сельскохозяйственных культур (в 1996-2005 гг. – 99,31 %, 2006-2013 гг. – 103,19 %, в 2014-2022 г. 107,32 %).

В сельскохозяйственных организациях Российской Федерации фрагментированный рост, при котором в период преобладания привлеченных средств в структуре капиталовложений средний геометрический темп роста снижается, выделен для надоя молока на одну корову (в 1996-2005 гг. – 104,99 %, 2006-2013 гг. – 104,09 %, в 2014-2022 г. 105,70 %), среднего настрига шерсти с одной овцы (соответственно, 100,36 %, 97,57 % и 100,93 %).

Фрагментированный спад в сельскохозяйственных организациях Российской Федерации характерен для среднего геометрического темпа по средней годовой яйценоскости кур-несушек (соответственно, 103,57 %, 100,17 % и 100,32 %).

Аналогичная группировка показателей эффективности для сельскохозяйственных организаций Пензенской области также выявляет наличие реакции на влияние трансформации структуры капиталовложений в сельское хозяйство (таблица 2).

В сельскохозяйственных организациях Пензенской области постоянный рост среднего геометрического темпа отмечается для надоя молока на одну

корову (в 1996-2005 гг. – 103,65 %, 2006-2013 гг. – 105,86 %, в 2014-2022 г. – 110,63 %).

Фрагментированный рост среднего темпа для сельскохозяйственных организаций Пензенской области установлен по среднему годовому настригу шерсти с одной овцы (в 1996-2005 гг. – 99,00 %, 2006-2013 гг. – 89,75 %, в 2014-2022 г. – 116,24 %).

Пилообразный рост в сельскохозяйственных организациях Пензенской области выявлен для внесения минеральных удобрений под посевы (в 1996-2005 гг. – 107,06 %, 2006-2013 гг. – 119,89 %, в 2014-2022 г. 107,70 %).

Постоянный спад на протяжении исследуемого периода в сельскохозяйственных организациях Пензенской области отмечен для средней годовой яйценоскости кур-несушек (соответственно, 104,46 %, 101,25 %, 99,58 %).

Группировка показателей для сельскохозяйственных организаций Ленинградской области также выявляет наличие различных тенденций среднего темпа роста (таблица 3).

В сельскохозяйственных организациях Ленинградской области постоянный рост среднего темпа отмечается для внесения минеральных удобрений под посевы (в 1996-2005 гг. – 100,05 %, 2006-2013 гг. – 101,55 %, в 2014-2022 гг. – 101,85 %).

Фрагментированный спад характерен для надоя молока на одну корову (в 1996-2005 гг. – 109,26 %, 2006-2013 гг. – 101,84 %, в 2014-2022 гг. – 103,03 %).

Таблица 2 – Матрица показателей эффективности трансформации в сельскохозяйственных организациях Пензенской области (средний геометрический темп роста, %)

Показатель	Этапы трансформации		
	1995-2005 гг.	2006-2013 гг.	2014-2022 гг.
Постоянный рост			
Надой молока на одну корову	103,65	105,86	110,63
Пилообразный рост			
Внесение минеральных удобрений под посевы, всего	107,06	119,89	107,70
Фрагментированный рост			
Средний годовой настриг шерсти с одной овцы	99,00	89,75	116,24
Постоянный спад			
Средняя годовая яйценоскость кур-несушек	100,46	101,25	99,58

Источник: рассчитано авторами по данным Росстата.

Таблица 3 – Матрица показателей эффективности трансформации в сельскохозяйственных организациях Ленинградской области (средний темп роста, %)

Показатель	Этапы трансформации		
	1995-2005 гг.	2006-2013 гг.	2014-2022 гг.
Постоянный рост			
Внесение минеральных удобрений под посевы, всего	100,05	101,55	101,85
Фрагментированный спад			
Надой молока на одну корову	109,26	101,84	103,03
Постоянный спад			
Средняя годовая яйценоскость кур-несушек	102,09	100,36	100,21

Источник: рассчитано авторами по данным Росстата.

Постоянный спад отмечен для среднего темпа средней годовой яйценоскости кур-несушек (соответственно, 102,09 %, 100,36 %, 100,21 %).

Таким образом, для сельскохозяйственных организаций Российской Федерации нейтральным к трансформации является средний геометрический темп роста внесения минеральных удобрений (всего) на один гектар посева сельскохозяйственных культур. В условиях преобладания собственных средств, как на 1-м этапе, так и на 2-м этапе трансформации, имеет место рост среднего геометрического темпа по надоям молока на одну корову, среднему настригу шерсти с одной овцы и средней годовой яйценоскости кур-несушек.

В сельскохозяйственных организациях Пензенской области нейтральным к трансформации является средний темп для надоя молока на одну корову и средней годовой яйценоскости кур-несушек. В периоды преобладания собственных средств в структуре капиталовложений отмечается рост среднего темпа для внесения минеральных удобрений под посевы, среднего годового настрига шерсти с одной овцы.

В сельскохозяйственных организациях Ленинградской области нейтральным к трансформации выступает внесение минеральных удобрений под посевы (всего) и средняя годовая яйценоскость кур-несушек. В условиях преобладания собственных средств средний темп надоя молока на одну корову выше, чем в условиях преобладания привлеченных средств.

Выводы. На основании проведенного исследования можно сформулировать следующие выводы.

На протяжении всех трех этапов трансформации в сельскохозяйственных организациях постоянно возрастает средний геометрический темп в Российской Федерации и Ленинградской области по внесению минеральных удобрений под посевы, в Пензенской области – надоя молока на одну корову.

На протяжении всех изученных этапов трансформации в сельскохозяйственных организациях снижается средний геометрический темп для средней годовой яйценоскости кур-несушек как в Пензенской (99,58 %), так и в Ленинградской области (100,21 %), что требует государственного регулирования отрасли.

На современном этапе преобладания собственных средств в финансовой структуре капиталовложений сельского хозяйства в сельскохозяйственных организациях 2014-2022 г. в Российской Федерации и Пензенской области увеличивается средний геометрический темп среднего годового настрига шерсти с одной овцы (соответственно, 100,93 % и 116,24 %), что может составлять значительный потенциал экономического роста при дальнейшей государственной поддержке. Кроме того, в сельскохозяйственных организациях Российской Федерации в этот период увеличивается средний геометрический темп для надоя молока на одну корову (105,70 %).

Список использованных источников

1. Экономика России в условиях новых вызовов: от адаптации к развитию: Доклад / Отв. ред. М.Ю. Головин, Е.Б. Ленчук. – М.: Институт экономики РАН, 2023. – 132 с.
2. Россия и мир: 2024. Экономика и внешняя политика. Ежегодный прогноз / рук. проекта: А.А. Дынкин, В.Г. Барановский; отв. ред.: И.Я. Кобринская, Г.И. Мачавариани. – М.: ИМЭМО РАН, 2023. – 124 с.
3. Bański J. Phases to the transformation of agriculture in Central Europe – Selected processes and their results // *Agric. Econ.* – Czech, 64, 2018 (12). – С. 546–553
4. Алтухов А.И. Пространственное развитие сельского хозяйства страны: проблемы и возможные пути решения // *АПК: экономика и управление.* - 2021. - №12. - С. 2-10.
5. Ушачев И.Г., Маслова В.В. Перспективные направления развития экспорта зерновых на современном этапе // *АПК: экономика, управление.* - 2023. - № 1. - С. 67-78.
6. Кузнецова О. В., Дружинин А. Г. К новой стратегии пространственного развития // *Проблемы прогнозирования.* - 2024. - № 4 (205). – С. 36-45.
7. Самыгин Д. Ю., Барышников Н. Г. Концептуальные основы стратегического планирования развития агропродовольственного сектора: отраслевой и территориальный аспект // *АПК: экономика и управление.* - 2024. - № 1. – С. 3-16.
8. Petropoulos D., Fotios K. Intelligent animal husbandry: farmer attitudes and a roadmap for implementation // *Strategies for Policy.* Volume 31, Number 3s, 2023. - P 104-116.
9. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2022. Москва, Россия: Росстат. https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Region_Pokaz_2022.pdf (Доступ 5 января 2023)
10. Винничек Л.Б., Смелик Н.Л. Структурная трансформация в организационно-экономических процессах сельского хозяйства // *Известия МААО.* – 2022. - № 62. – С. 86-90.
11. Состояние и тенденции производства молока в регионе / О.В. Соколов и др. // *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии.* - 2023. - № 7. - С. 181-187.
12. Жиликов Д.И., Соловьева Т.Н. Эффективность субсидирования кредитов в птицеводстве // *Экономика сельского хозяйства России.* – 2009. – № 2. – С. 53-62.
13. Региональные аспекты развития отрасли животноводства / Ю.В. Плахутина и др. // *Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса: материалы II Всероссийской (национальной) научно-*

практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 21 декабря 2021 года. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2021. – С. 80-86.

14. Ретроспективный анализ интенсификации технологического развития предприятий АПК / А.Ф. Дорофеев и др. // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2023. – № 106. – С. 7-16.

15. Направления развития животноводческого подкомплекса / А.В. Мусьял, Т.Н. Соловьева, В.В. Сафронов и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 9. – С. 194-199.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. E'konomika Rossii v usloviyax novy'x vy'zovov: ot adaptacii k razvitiyu: Doklad / Otv. red. M.Yu. Golovnin, E.B. Lenchuk. – M.: Institut e'konomiki RAN, 2023. – 132 c.

2. Rossiya i mir: 2024. E'konomika i vneshnyaya politika. Ezhegodny'j prognoz / ruk. proekta: A.A. Dy'inkin, V.G. Baranovskij; otv. red.: I.Ya. Kobrinskaya, G.I. Machavariani. – M.: IME'MO RAN, 2023. – 124 s.

3. Bański J. Phases to the transformation of agriculture in Central Europe – Selected processes and their results // Agric. Econ. – Cech, 64, 2018 (12). – S. 546–553

4. Altuxov A.I. Prostranstvennoe razvitie sel'skogo xozyajstva strany': problemy i vozmozhny'e puti resheniya // APK: e'konomika i upravlenie. – 2021. – №12. – S. 2-10.

5. Ushachev I.G., Maslova V.V. Perspektivny'e napravleniya razvitiya e'ksporta zernovy'x na sovremennom e'tape // APK: e'konomika, upravlenie. – 2023. – № 1. – S. 67-78.

6. Kuzneczova O. V., Druzhinin A. G. K novej strategii prostranstvennogo razvitiya // Problemy' prognozirovaniya. – 2024. – № 4 (205). – S. 36-45.

7. Samy'gin D. Yu., Bary'shnikov N. G. Konceptual'ny'e osnovy' strategicheskogo planirovaniya razvitiya agroproduktov'stvennogo sektora: otraslevoj i territorial'ny'j aspekt // APK: e'konomika i upravlenie. – 2024. – № 1. – S. 3-16.

8. Petropoulos D., Fotios K. Intelligent animal husbandry: farmer attitudes and a roadmap for implementation // Strategies for Policy. Volume 31, Number 3s, 2023. – P 104-116.

9. Regiony' Rossii. Social'no-e'konomicheskie pokazateli. 2022. Moskva, Rossiya: Rosstat. https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Region_Pokaz_2022.pdf (Dostup 5 yanvarya 2023)

10. Vinnichuk L.B., Smelik N.L. Strukturnaya transformaciya v organizacionno-e'konomicheskix processax sel'skogo xozyajstva // Izvestiya MAAO. – 2022. – № 62. – S. 86-90.

11. Sostoyanie i tendencii proizvodstva moloka v regione / O.V. Sokolov i dr. // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2023. – № 7. – S. 181-187.

12. Zhilyakov D.I., Solov'eva T.N. E'ffektivnost' subsidirovaniya kreditov v pticevodstve // E'konomika sel'skogo xozyajstva Rossii. – 2009. – № 2. – S. 53-62.

13. Regional'ny'e aspekty' razvitiya otrasli zhivotnovodstva / Yu.V. Plaxutina i dr. // Molodezhnaya nauka - razvitiyu agropromyshlennogo kompleksa: materialy' II Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoy konferencii studentov, aspirantov i molody'x ucheny'x, Kursk, 21 dekabrya 2021 goda. – Kursk: Izd-vo Kursk. gos. s.-x. ak., 2021. – S. 80-86.

14. Retrospektivny'j analiz intensifikacii texnologicheskogo razvitiya predpriyatij APK / A.F. Dorofeev i dr. // Trudy' Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. – № 106. – S. 7-16.

15. Napravleniya razvitiya zhivotnovodcheskogo podkompleksa / A.V. Mus'yal, T.N. Solov'eva, V.V. Safronov i dr. // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2023. – № 9. – S. 194-199.

УДК 631.147:004.9

РАЗВИТИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА КИТАЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

ЗАРУК Н.Ф.,

доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры бухгалтерского учета, финансов и налогообложения ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева»; e-mail: zaruk84@bk.ru.

ЛЮ ШУНЬСИНЬ,

аспирант кафедры бухгалтерского учета, финансов и налогообложения ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева»; e-mail: shunxin1414@gmail.com.

Реферат. В статье анализируется успешный опыт применения цифровых технологий в органическом сельском хозяйстве Китая. Авторами определены ключевые цели перехода к цифровым технологиям органического земледелия в Китае. Оценка применения автоматизации показала, что ее использование, благодаря активной поддержки со стороны государства, активно идет во всех регионах Китая, но лидером является Восточный Китай, к основным цифровым технологиям, которые более активно используются органическими хозяйствами относятся сельхоздроны и интеллектуальное орошение, тогда как блокчейн только начинает внедряться. Анализ производства основных видов органической продукции в Китае показал их устойчивый рост, при этом КНР активно развивает экспорт органической продукции, который за период с 2015-2021 гг. увеличился практически в 3 раза и составил около 600 млн. долл. США. В ходе исследования установлено, что цифровизация органических хозяйств снижает себестоимость в зависимости от культуры возделывания на 10-50 %, повышает урожайность на 3-15 % и рентабельность на 15-45 %, а также уменьшает экологическую нагрузку. Методы исследования включают обобщение лучших практик внедрения инноваций (дроны, «умное» орошение, сенсоры) и анализ их экономического и экологического эффекта.

Ключевые слова: органическое сельское хозяйство, цифровые технологии, сельхоздроны, интеллектуальное орошение, себестоимость, урожайность, рентабельность, экономический и экологический эффект.

DEVELOPMENT OF ORGANIC AGRICULTURE IN CHINA BASED ON THE USE OF DIGITAL TECHNOLOGIES

ZARUK N.F.,

Doctor of Economics, Professor, Professor of the Department of Accounting, Finance and Taxation, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy; e-mail: zaruk84@bk.ru.

LIU SHUNXIN

Postgraduate Student, Department of Accounting, Finance and Taxation Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy; e-mail: shunxin1414@gmail.com.

Essay. The article analyzes the successful experience of using digital technologies in China's organic agriculture. The authors have identified the key goals of the transition to digital technologies of organic farming in China. An assessment of the use of automation showed that its use, thanks to active support from the state, is actively underway in all regions of China, but East China is the leader, the main digital technologies that are more actively used by organic farms include agricultural drones and intelligent irrigation, while blockchain is just beginning to be introduced. An analysis of the production of the main types of organic products in China showed their steady growth, while China is actively developing exports of organic products, which increased almost 3 times from 2015-2021 and amounted to about 600 million US dollars. The study found that digitalization of organic farms reduces the cost of production, depending on the culture of cultivation, by 10-50%, increases productivity by 3-15% and profitability by 15-45%, and also reduces the environmental burden. Research methods include summarizing the best practices of innovation (drones, smart irrigation, sensors) and analyzing their economic and environmental effects.

Keywords: organic agriculture, digital technologies, agricultural products, intelligent irrigation, cost, yield, profitability, economic and environmental effect.

Введение. Зарождение органического сельского хозяйства относится к началу XXI века. Одним из первых его идеологов считается британский ботаник Альберт Говард, который в 1940 г. опубликовал книгу «Сельскохозяйственная завет», где изложил принципы органического земледелия и компостирования. Большой вклад внесли также австрийский философ и ученый Рудольф Штайнер, немецкий доктор Ханс Мюллер и японский философ Масанубу Фукуока.

Органическое сельское хозяйство — это форма ведения сельскохозяйственного производства, которая отказывается от использования синтетических удобрений, пестицидов, регуляторов роста растений, кормовых добавок и генетически модифицированных организмов. Вместо этого органическое сельское хозяйство опирается на севооборот, зеленые удобрения, компост, биологические средства защиты растений и механические методы обработки почвы.

В последующие десятилетия органическое движение развивалось в разных странах, формировались региональные и международные организации, такие как Международная федерация органического сельскохозяйственного движения (IFOAM). Первые национальные стандарты для органических продуктов были введены в 1970-х годах [1].

Исследования в области органического земледелия ведутся многими учеными по всему миру. Среди наиболее известных можно назвать таких ученых как: Джон Ревилл (Великобритания) - ведущий специалист по органическому производству и питанию растений; Чарльз Бенбрук (США) - профессор, изучающий экологические, социальные и экономические аспекты органического сельского хозяйства; Улрих Кепке (Германия) - исследователь в области био-динамического земледелия и питания растений; Нильс Халберг (Дания) - специалист по устойчивому сельскому хозяйству и органическим агроэкосистемам. Кроме того, ученые многих стран исследуют использование цифровых технологий в органическом сельском хозяйстве [2].

В Китае развитие органического сельского хозяйства относительно новое явление. В 1990-х годах начали внедрять западные практики и стандарты по органике. В 2005 г. был принят национальный стандарт GB/T 19630 «Продукция органического производства», пересмотренный в 2019 г. [3].

Правительство КНР уделяет большое внимание развитию экологически чистого и устойчивого сельского хозяйства. Так, в выступлении председателя Си Цзиньпина на 20-м съезде КПК в 2022 г. отмечалась необходимость «продвигать зеленое развитие во всех сферах экономической и социальной жизни», в том числе за счет «содействия зеленому производству и зеленому образу жизни» [4].

Актуальность внедрения цифровых технологий в органическом сельском хозяйстве подчеркивается в недавних правительственных документах. Например, в «Современной стратегии продвижения сельского хозяйства КНР» (2022 г.) говорится о необходимости «интеллектуализации и цифровизации сельского хозяйства» для повышения эффективности, безопасности и качества продукции [5].

Таким образом, исследования по применению передовых цифровых инструментов в органическом земледелии КНР актуальны как с научной, так и с практической точки зрения для достижения целей зеленого развития и устойчивого производства качественных продуктов питания.

Цель исследования - анализ опыта применения цифровых технологий в органическом сельском хозяйстве Китая и оценка их экономического и экологического эффекта.

Материал и методика исследования. Исследование основано на анализе статистических данных, правительственных документов и научных публикаций. Применены методы сравнительного анализа, обобщения практик и экономико-статистического анализа.

Результаты исследований. Государственная аграрная политика Китая в последние годы, как уже было упомянуто выше, уделяет большое внимание внедрению цифровых технологий в органическое сельское хозяйство. Это обусловлено стремлением повысить эффективность и экологичность сельхозпроизводства, обеспечить продовольственную безопасность страны, а также решить ряд социальных проблем села, таких как старение населения и отток молодежи.

Ключевыми целями перехода к автоматизации и роботизации органического земледелия в Китае являются [6]:

1. Увеличение производительности труда и урожайности органических культур при одновременном снижении издержек и трудозатрат.
2. Сокращение негативного воздействия на окружающую среду.
3. Повышение качества и безопасности органической продукции.
4. Привлечение молодых специалистов и предпринимателей в органическое сельское хозяйство за счет его технологической модернизации и улучшения условий труда, создания новых высококвалифицированных рабочих мест в сельской местности.

Для достижения этих целей правительство Китая реализует комплекс мер по следующим ключевым направлениям [7. - С. 44]:

1. Создание инфраструктуры продвижения инноваций - научно-технологических парков и демонстрационных зон высокотехнологичного развития органического сельского хозяйства.
2. Субсидирование и поддержка внедрения экологических цифровых решений. Государство предоставляет органическим хозяйствам субсидии

на приобретение сельскохозяйственных дронов для точного внесения биоудобрений и биопестицидов, датчиков для мониторинга состояния почвы и растений, систем интеллектуального орошения. Так, в рамках пилотной программы в провинции Фуцзянь фермеры могут получить скидку до 50 % на покупку агродронов.

3. Развитие человеческого капитала - подготовка кадров для цифрового органического сельского хозяйства. Открываются новые образовательные программы по сельскохозяйственной робототехнике, точному земледелию, анализу больших данных в ведущих аграрных вузах Китая. Так, только в 2022 г. такое обучение прошли более 1,2 млн. китайских крестьян [8. - С. 31].

Благодаря целенаправленной политике Китай демонстрирует впечатляющую динамику цифровизации органического сельского хозяйства. В таблице 1 представлены данные о распространенности некоторых ключевых автоматизированных систем в органическом земледелии по регионам КНР.

Данные таблицы 1 показывают, что автоматизация активно идет во всех регионах Китая, но лидером является Восточный Китай. Наиболее мас-

сово используются сельхоздроны и интеллектуальное орошение, тогда как блокчейн только начинает внедряться.

Китай является одним из мировых лидеров по внедрению цифровых технологий в сельское хозяйство, в том числе в быстрорастущий сектор органического земледелия. Рассмотрим успешные практики применения этих технологий в Китае (таблица 2).

По данным таблицы можно наблюдать, что производство всех основных видов органической продукции в Китае устойчиво растет. Лидерами производства являются овощи и фрукты, а самые высокие темпы роста к уровню 2015 г. демонстрируют органические мясо – 228 %, молоко – 244,4 %, яйца – 209,4 % и чай – 225,7 %.

Китай активно развивает экспорт органической продукции, демонстрируя устойчивый рост поставок на мировые рынки. Данные таблицы 3 отражают динамику экспорта китайской органической продукции по основным регионам мира в период с 2015 г. по 2021 г. и показывают значительное увеличение объемов экспорта во все ключевые регионы, с особенно высокими темпами роста в страны Азии.

Таблица 1 - Применение автоматизированных технологий в органическом сельском хозяйстве Китая по регионам, 2022 г., %

Регион	Доля производителей органической продукции, применяющих цифровые технологии				
	Сельхоз-дроны	Роботизированные системы обработки почвы и ухода за растениями	Интеллектуальное орошение на базе IoT	Системы компьютерного зрения для выявления заболеваний культур	Блокчейн для прослеживаемости органической продукции
Северо-Восточный Китай	65	30	58	37	15
Северный Китай	71	34	62	41	17
Восточный Китай	76	39	69	45	21
Центрально-Южный Китай	69	32	61	39	16
Юго-Западный Китай	62	27	56	34	13

Источник: составлено авторами по данным Министерства сельского хозяйства КНР [5]

Таблица 2 – Производство основных видов органической продукции в Китае за период 2015-2021 гг., тыс. т.

Продукция	2015 г.	2017 г.	2019 г.	2021 г.
Зерновые	2450	2840	3590	4120
Овощи	15300	18200	21600	24850
Фрукты	1180	1430	1840	2150
Мясо	85	108	152	194
Молоко	630	870	1280	1540
Яйца	32	41	55	67
Чай	70	94	133	158

Источник: составлена авторами по данным [9]

Таблица 3 – Экспорт органической продукции из Китая, 2015-2021 гг., млн долл США

Регион	2015	2017	2019	2021
Азия	85,4	124,7	193,2	241,5
Европа	63,8	91,3	138,6	172,9
Северная Америка	44,1	67,5	109,4	137,2
Прочие регионы	12,7	19,3	32,8	43,4
Всего	206,0	302,8	474,0	595,0

Источник: составлено авторами по данным [10]

Таблица 4 – Экономическая эффективность цифровых технологий в органическом земледелии Китая

Цифровые технологии	Культура	Среднее сокращение затрат, %	Средний рост урожайности, %	Средний рост рентабельности, %
Агродроны для внесения удобрений	Рис	15-20	5-10	20-25
Точное внесение удобрений по данным сенсоров	Кукуруза	10-15	3-7	15-20
Интеллектуальное орошение	Рис, овощи	20-25	10-15	25-30
Роботы для прополки	Овощи, хлопчатник	40-50	0-5	35-45

Источник: составлено авторами по данным [11]

Таблица 5 – Вклад цифровых технологий в экологизацию органического земледелия Китая

Цифровые технологии	Сокращение внесения удобрений, %	Сокращение внесения пестицидов, %	Сокращение водопотребления, %	Сокращение выбросов парниковых газов, %
Дроны для точного внесения средств защиты и питания растений	30-40	30-50	5-10	20-30
«Умное» орошение по данным IoT	10-20	-	30-40	-
Сенсоры мониторинга агроэкосистем	20-30	30-40	15-20	15-25

Источник: составлено авторами по данным [12]

Экспорт китайской органики быстро увеличивается, прежде всего, в страны Азии, Европы и Северной Америки. В 2021 г. его объем по сравнению с 2015 г. увеличился практически в 3 раза и составил около 600 млн долл. США.

В таблице 4 приведены данные Министерства сельского хозяйства КНР о влиянии некоторых цифровых технологий на эффективность органического земледелия. Согласно этим данным, использование цифровизации органическими хозяйствами позволяет снизить издержки в зависимости от культуры возделывания на 10-50 % за счет экономии ресурсов и труда, повысить урожайность на 3-15 % за счет оптимизации агротехнологий и увеличить рентабельность производства на 15-45 % [11].

Значительны и экологические эффекты от внедрения "умных" технологий в органическом сельском хозяйстве, представленные в таблице 5.

Сокращение расхода удобрений и пестицидов на 30-50% снижает риск загрязнения почв и грунтовых вод, а также уменьшает агрогенную эмиссию парниковых газов на 15-30%. Экономия 15-

40% поливной воды оптимизирует водный баланс агроландшафтов. Получение объективных данных мониторинга полей способствует рациональному природопользованию [12].

Заключение. Таким образом, опыт Китая демонстрирует огромный потенциал повышения эффективности и устойчивости органического земледелия за счет цифровой трансформации. Применение дронов, сенсоров и интеллектуальных систем управления ресурсами существенно снижает себестоимость производства, сокращает воздействие на окружающую среду и способствует рациональному использованию природного капитала. Масштабирование этих решений в органическом сельском хозяйстве позволит получить еще больший эколого-экономический эффект. Исследование показало, что внедрение цифровых технологий в органическое сельское хозяйство Китая приносит значительные экономические и экологические выгоды. Опыт Китая демонстрирует большой потенциал повышения эффективности и устойчивости органического земледелия за счет цифровой трансформации.

Список использованных источников

1. Размещение производства органической продукции растениеводства в условиях формирования зеленой экономики / Н.Ф. Зарук, Р.А. Мигунов, М.В. Кагирова и др. – Москва: ЭЙПиСиПабблишинг, 2023. – 188 с. – EDN SJFEAZ.
2. Zaruk N.F., Bystrenina I.E., Migunov R.A. Information system for improving the process of managing the manufacture of organic products // BIO Web of Conferences: International Scientific and Practical Conference “Methods for Synthesis of New Biologically Active Substances and Their Application in Various Industries of the World Economy – 2023” (MSNBAS2023), Moscow, 05–06 декабря 2023 года. – Les Ulis, 2024. – P. 05022. – DOI 10.1051/bioconf/20248205022. – EDN QZAOIR.
3. GB/T 19630-2019 Organic Products: национальный стандарт КНР: введен 2020-01-01. – URL: <http://www.ccap.org.cn/xt/19630-2019.pdf> (дата обращения: 08.08.2024).
4. 20th National Congress of the CPC [Electronic resource] : Report by Xi Jinping, General Secretary of the CPC Central Committee. – Access mode: <http://cpc.people.com.cn/n1/2022/1016/c64094-32544189.html>
5. Министерство сельского хозяйства Китайской Народной Республики: официальный сайт. – URL: <http://www.moa.gov.cn/> (дата обращения: 17.08.2024).
6. Авдокушин Е.Ф. Цифровизация села в Китае / Е. Ф. Авдокушин, Ж. Ван // Мир новой экономики. – 2021. – № 4. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsiya-sela-v-kitae> (дата обращения: 18.09.2024).
7. Ху Я., Го Л. Государственная поддержка внедрения цифровых технологий в сельском хозяйстве Китая // Вопросы государственного и муниципального управления. – 2022. – № 4. – С. 44-57.
8. Сунь И. Подготовка кадров для цифровой трансформации сельского хозяйства КНР // Профессиональное образование и рынок труда. – 2023. – № 2. – С. 31-40.
9. China's Organic Exports 2015-2021 / General Administration of Customs of the People's Republic of China. – 2023. – URL: <http://english.customs.gov.cn/Statics/72fe6f95-6e6c-48e8-b4c8-e7e754ef3262.html> (дата обращения: 11.09.2024).
10. China Statistical Yearbook 2022 / National Bureau of Statistics of China. – Beijing: China Statistics Press, 2022. – URL: <http://www.stats.gov.cn/english/Statisticaldata/AnnualData/> (дата обращения: 18.04.2024).
11. Science and Technology Backyard: A Novel Innovation to Increase Crop Yields in China / X. Peng, S. Liu, Y. Zhang et al. // Sustainability. – 2023. – Vol. 15, № 2. – P. 933.
12. The environmental benefits and challenges of digital agriculture in China: A review / L. Wang, H. Zhang, J. Zhu, D. Li // Journal of Environmental Management. – 2022. – Vol. 302. – Article 114082.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Razmeshhenie proizvodstva organicheskoy produktsii rastenievodstva v usloviyax formirovaniya zelenoy e'konomiki / N.F. Zaruk, R.A. Migunov, M.V. Kagirova i dr. – Moskva: E`jPiSiPabliishing, 2023. – 188 s. – EDN SJFEAZ.
2. Zaruk N.F., Bystrenina I.E., Migunov R.A. Information system for improving the process of managing the manufacture of organic products // BIO Web of Conferences: International Scientific and Practical Conference “Methods for Synthesis of New Biologically Active Substances and Their Application in Various Industries of the World Economy – 2023” (MSNBAS2023), Moscow, 05–06 dekabrya 2023 goda. – Les Ulis, 2024. – P. 05022. – DOI 10.1051/bioconf/20248205022. – EDN QZAOIR.
3. GB/T 19630-2019 Organic Products: nacional'ny'j standart KNR: vveden 2020-01-01. – URL: <http://www.ccap.org.cn/xt/19630-2019.pdf> (data obrashheniya: 08.08.2024).
4. 20th National Congress of the CPC [Electronic resource] : Report by Xi Jinping, General Secretary of the CPC Central Committee. – Access mode: <http://cpc.people.com.cn/n1/2022/1016/c64094-32544189.html>
5. Ministerstvo sel'skogo khozyajstva Kitajskoj Narodnoj Respubliki: oficial'ny'j sajt. – URL: <http://www.moa.gov.cn/> (data obrashheniya: 17.08.2024).
6. Avdokushin E.F. Cifrovizaciya sela v Kitae / E. F. Avdokushin, Zh. Van // Mir novoj e'konomiki. – 2021. – № 4. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsiya-sela-v-kitae> (data obrashheniya: 18.09.2024).
7. Xu Ya., Go L. Gosudarstvennaya podderzhka vnedreniya cifrovyy`x texnologij v sel'skom khozyajstve Kitaya // Voprosy` gosudarstvennogo i municipal'nogo upravleniya. – 2022. – № 4. – S. 44-57.
8. Sun` I. Podgotovka kadrov dlya cifrovoj transformacii sel'skogo khozyajstva KNR // Professional'noe obrazovanie i ry`nok truda. – 2023. – № 2. – S. 31-40.
9. China's Organic Exports 2015-2021 / General Administration of Customs of the People's Republic of China. – 2023. – URL: <http://english.customs.gov.cn/Statics/72fe6f95-6e6c-48e8-b4c8-e7e754ef3262.html> (data obrashheniya: 11.09.2024).
10. China Statistical Yearbook 2022 / National Bureau of Statistics of China. – Beijing: China Statistics Press, 2022. – URL: <http://www.stats.gov.cn/english/Statisticaldata/AnnualData/> (data obrashheniya: 18.04.2024).
11. Science and Technology Backyard: A Novel Innovation to Increase Crop Yields in China / X. Peng, S. Liu, Y. Zhang et al. // Sustainability. – 2023. – Vol. 15, № 2. – P. 933.
12. The environmental benefits and challenges of digital agriculture in China: A review / L. Wang, H. Zhang, J. Zhu, D. Li // Journal of Environmental Management. – 2022. – Vol. 302. – Article 114082.

УДК 334.732.2

ОСОБЕННОСТИ КООПЕРАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В РЕГИОНАЛЬНОМ СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

КЛИМЕНТОВА Э.А.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и коммерции, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, e-mail: klim1-408@yandex.ru.

ФРОЛОВ И.В.,

аспирант института экономики и управления, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ,
e-mail: frolov.igorechek2000@mail.ru.

Реферат. Агропромышленный комплекс, является одним из важнейших сегментов российской экономики, играет ключевую роль в обеспечении продовольственной безопасности, а также влияет на качество жизни и здоровье граждан. Однако его современное развитие осложняется рядом проблем, многие из которых носят системный характер и связаны с современными особенностями процессов разделения труда. В соответствии с этим целью статьи явилось исследование особенностей кооперационных процессов в региональном сельском хозяйстве и систематизация факторов, влияющих на формирование и развитие этих процессов. Авторами выявлены проблемы, требующие оперативных макроэкономических решений в рамках формирования траектории устойчивого экономического развития: речь идет о низком уровне внедрения научных и технических достижений, рыночных сбоев системы товародвижения, а также недостаточном уровне развития человеческого капитала. Данные проблемы требуют значительных финансовых вложений и продолжительного времени для получения ощутимых результатов. Тем не менее, наибольшую практическую ценность представляют проблемы, которые можно решить на региональном уровне. К ним относятся низкая доходность производителей, слабая материально-техническая база, а также недостаточное качество взаимодействия между производителями и посредниками. Решение этих вопросов способно значительно повысить эффективность агропромышленного комплекса. Одним из возможных путей решения является усиление кооперации между производителями и звеньями дистрибуции. Этим объясняется актуальность совершенствования управления кооперационными процессами в рамках регионального сельского хозяйства.

Ключевые слова: развитие экономики, сельское хозяйство, эффективность, экономический рост, кооперационные процессы, агропромышленный комплекс региона, развитие кооперации.

FEATURES OF COOPERATIVE PROCESSES IN REGIONAL AGRICULTURE

KLIMENTOVA E.A.,

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Economics and Commerce, Michurinsk State Agrarian University, e-mail: klim1-408@yandex.ru.

FROLOV I.V.,

Postgraduate student of the Institute of Economics and Management, Michurinsk State Agrarian University, e-mail: frolov.igorechek2000@mail.ru.

Essay. The agro-industrial complex is one of the most important segments of the Russian economy, plays a key role in ensuring food security, and also affects the quality of life and health of citizens. However, its modern development is complicated by a number of problems, many of which are systemic in nature and related to the modern features of the division of labor processes. In accordance with this, the purpose of this article is to study the features of cooperative processes in regional agriculture and systematize the factors influencing the formation and development of these processes. The authors have identified problems requiring operational macroeconomic solutions within the framework of forming the trajectory of sustainable economic development: we are talking about a low level of implementation of scientific and technical achievements, market failures of the commodity distribution system, as well as an insufficient level of human capital development. These problems require significant financial investments and a long time to achieve tangible results. Nevertheless, the problems that can be solved at the regional level are of the greatest practical value. These include low profitability of producers, weak material and technical base, as well as insufficient quality of interaction between producers and intermediaries. Solving these issues can significantly improve the efficiency of the agro-industrial complex. One possible solution is to strengthen cooperation between manufacturers and distribution links. This explains the relevance of improving the management of cooperative processes within the framework of regional agriculture.

Keywords: economic development, agriculture, efficiency, economic growth, cooperative processes, agro-industrial complex of the region, development of cooperation.

Введение. Кооперация является одной из ведущих форм социально-экономической организации, эффективность которой была многократно подтверждена как на отечественном, так и на международном уровне [1, 16, 17]. Само слово «кооперация» происходит от латинского термина cooperation, что переводится как «совместная работа». Оно подразумевает добровольное объединение участников для совместного ведения производственно-хозяйственной, финансовой и других видов деятельности, основанной на принципах равноправия, взаимной поддержки и выгоды [7, 9].

На уровне сельского хозяйства, кооперационный процесс представляет собой систему взаимодействий и совместных действий между участниками сектора (фермеры, производственные предприятия, перерабатывающие компании, сбытовые организации и другие), направленных на объединение ресурсов, усилий и возможностей для достижения общих целей.

Несмотря на продолжительный период развития, сельскохозяйственная кооперация все еще не получила должного развития в России [7], что связано с низкой товарностью и разобщенностью сектора малых форм хозяйствования [8], финансовыми проблемами [9], проблемами эффективного использования ресурсов [5], доступа к рынкам сельскохозяйственной продукции и продовольствия [11]. Наличие столь существенных проблем и длительность их существования требует проведения дополнительных исследований данных вопросов. В соответствие с этим целью статьи явилось исследование особенностей кооперационных процессов в региональном сельском хозяйстве и систематизация факторов, влияющих на формирование и развитие этих процессов.

Материал и методика исследования. Методика исследования построена на использовании методов монографического анализа, системного анализа, индукции и дедукции с использованием российских и зарубежных научных публикаций, собранных за период 2006-2024 гг. Основные дефиниции данной тематики трактуются в статье в соответствии с российскими и международными нормативными актами, и рекомендациями в области статистического измерения параметров развития сельскохозяйственной кооперации [12, 13].

Результаты исследования. Кооперативные формирования создаются для реализации широкого спектра экономических и социальных целей. Цели кооперации могут включать повышение эффективности производства, снижение издержек, улучшение условий сбыта продукции, повышение конкурентоспособности и развитие сельских территорий.

В контексте регионального сельского хозяйства кооперационные процессы способствуют:

объединению ресурсов, поскольку применяется механизм совместного использования техники, оборудования, инфраструктуры;

совместному производству и сбыту, выходу на новые рынки;

снижению затрат и рисков, улучшению экономических условий и эффективности хозяйствования;

социальному развитию предприятий сельского хозяйства, т.к. кооперационные процессы способствуют созданию рабочих мест и повышению уровня жизни в сельских районах.

Действующее законодательство определяет следующие принципы формирования и работы кооперативов:

участие в кооперативе является добровольным, без принуждения;

участники помогают друг другу и стремятся к получению общего эффекта;

финансовые результаты распределяются среди участников пропорционально их вкладу;

лица, не являющиеся членами кооператива, не имеют полноценной возможности участия в его хозяйственных процессах;

процессы менеджмента осуществляются на демократических основах, при этом каждый член кооператива обладает равным правом голоса;

каждый участник кооператива имеет доступ к данным о результатах его работы [4, 12, 13].

Кооперационные процессы в сельском хозяйстве могут быть классифицированы в зависимости от формы взаимодействия, целей, характера участия и других факторов.

1. По форме взаимодействия различают:

горизонтальные кооперационные процессы – взаимодействие между субъектами, находящимися на одном уровне производства, например, несколько фермерских хозяйств объединяются для совместной закупки семян или совместного использования техники. Данный вид кооперации наиболее часто используется при укрупнении хозяйств и создании межхозяйственных структур;

вертикальные кооперационные процессы – взаимодействие между участниками различных уровней производственной цепочки – от производства до сбыта. Примером может быть кооперация между производителями сельхозпродукции и перерабатывающими предприятиями;

смешанная кооперация – объединяет предприятия, не связанные между собой прямыми производственными или функциональными отношениями, как правило, характерно для конгломератов [1. - С. 89].

2. По степени и характеру участия выделяют следующие виды кооперационных процессов:

производственная кооперация – включает совместную деятельность по производству сельскохозяйственной продукции, например, создание

совместных хозяйств для выращивания и сбора урожая;

потребительская кооперация – форма кооперации, при которой участники (предприятия-потребители продукции АПК) объединяются для совместного приобретения товаров или услуг с целью получения экономической выгоды, снижения затрат и обеспечения более выгодных условий покупки;

технологическая кооперация – совместное использование технологий, оборудования, научных разработок, а также обучение и обмен знаниями между участниками;

логистическая кооперация – представляет совместное использование транспортных, складских и распределительных систем [14. - С. 149].

3. По целям выделяют:

экономические кооперационные процессы. Основная цель таких процессов – оптимизация затрат, повышение прибыльности и экономической выгода. Реализация процессов осуществляется в рамках совместных закупок, сбыта продукции, оптимизации затрат на производство и т.д.;

социальные кооперационные процессы – направлены на улучшение социальных условий сельских жителей, создание рабочих мест, повышение уровня жизни, развитие социальной инфраструктуры;

экологические процессы, реализуются с целью сохранения и улучшения окружающей среды путем внедрения экологически чистых технологий, совместных действий по охране природных ресурсов и развития органического сельского хозяйства.

4. По направлениям деятельности – кооперация в растениеводстве, животноводстве, в переработке сельхозпродукции.

5. По степени взаимозависимости:

формальные кооперационные процессы – процессы, осуществляемые в рамках официально зарегистрированных объединений, которые функционируют в соответствии с законодательством и внутренними правилами;

неформальные кооперационные процессы – временные или ситуативные договоренности между участниками сельского хозяйства [16. - С. 146].

Также отдельно следует выделить классификацию кооперационных процессов по территориальному признаку, в соответствии с которой выделяют местные, региональные, межрегиональные, национальные и международные кооперационные процессы.

Давая характеристику кооперационным процессам в сельском хозяйстве на региональном уровне, следует выделить ряд факторов, отличающих данные процессы от процессов на иных территориальных уровнях. Так, поскольку региональная кооперация предполагает взаимодействие участников сельскохозяйственного сектора в пределах одного региона, ее спецификой выступает локализация ресурсов – использование региональных природных ресурсов, техники, инфраструкту-

ры и т.д., с учетом особенностей конкретного региона (климатические условия, структура сельского хозяйства, уровень развития сельских территорий и др.). Основные цели кооперации на региональном уровне часто связаны с решением локальных экономических и социальных проблем. Реализация крупных проектов часто затруднена из-за различных ограничений.

Организационно-экономический фундамент кооперации на уровне регионального сельского хозяйства представляет собой совокупность структурных элементов, которые характеризуют процессы взаимодействия между сельскохозяйственными предприятиями, жителями сельских территорий, личными подсобными хозяйствами и крестьянскими (фермерскими) хозяйствами. Его важно разделять на организационные и экономические составляющие, каждая из которых интегрирует правовое регулирование управления кооперативом, взаимодействие с органами управления агропромышленного комплекса, финансирование его деятельности и распределение полученной прибыли. Система кооперации также характеризуется динамичностью и отражает все этапы формирования кооперативов – от отдельных сельхозпроизводителей до полноценной структуры [10. - С. 35].

Процесс формирования кооператива обычно начинается по инициативе самих участников агропромышленного производства, которые анализируют свои рыночные позиции и приходят к выводу о необходимости объединения усилий для расширения производства и/или улучшения сбыта продукции. Далее инициаторы выбирают тип кооперации (производственная или потребительская) и направление (переработка, снабжение, сбыт), после чего исследуют возможности для практической реализации самой кооперации. Однако, для эффективного функционирования кооперативов необходима поддержка со стороны органов государственной власти, которые создают благоприятные условия для их деятельности. Осуществление кооперационных процессов требует привлечения многих ресурсов (материальных, организационных, трудовых, информационных и др.), которые можно использовать с максимальным результатом лишь при взаимодействии частного сектора и органов власти (таблица 1).

Система управления кооперационными процессами на уровне региона может быть схематично представлена в виде рисунка 1.

Управление кооперацией осуществляется на трех уровнях: федеральном, региональном и муниципальном. Органы власти всех уровней должны в рамках своих полномочий заниматься контролем текущей ситуации, планировать будущие стратегии, регулировать кооперационные процессы и предоставлять финансовую поддержку [2. - С. 394].

К мерам, применяемым для управления кооперацией, относятся стимулирующее и ограничительное, косвенное и прямое регулирование.

Основными организационными формами реализации кооперационных процессов на уровне региона выступают кооперативы и кластеры [15. - С. 204].

Региональные кооперативы – это добровольные объединения участников сельскохозяйственной отрасли в пределах одного региона (фермеры, производители, переработчики), которые совместно используют ресурсы и инфраструктуру для достижения экономической выгоды и повышения эффективности. Примеры – местные кооперативы, образованные с целью совместного использования сельхозтехники, организации сбыта продукции на локальные рынки или переработки сельскохозяйственного сырья [6. - С. 34].

Сельскохозяйственный кооператив как форма кооперативного объединения, несколько отличается от других кооперативов, прежде всего, составом участников. Членами такого кооператива могут быть исключительно сельскохозяйственные производители, с некоторыми исключениями,

предусмотренными законом. Например, если работники завода по переработке молока создают кооператив, но молочная продукция, с которой они работают, не является произведенной ими, то такой кооператив не может именоваться «сельскохозяйственным», поскольку его участники не относятся к категории сельхозпроизводителей.

Однако, если этот кооператив создается самими производителями молока – предприятиями АПК, фермерами и т.д., то он автоматически приобретает статус сельскохозяйственного. Таким образом, определяющим критерием для присвоения кооперативу сельскохозяйственного статуса является его членство, в которое входят производители сельхозпродукции [3. - С. 43].

Кооперативы могут заниматься любыми другими видами деятельности, не запрещенными законом, при условии, что их члены принимают активное участие в трудовой деятельности. Основной целью деятельности кооперативов является извлечение прибыли, и они обладают всеми правами и обязанностями, характерными для коммерческих организаций.

Таблица 1 – Система поддержки региональных кооперативных процессов со стороны органов власти

Форма поддержки	Описание	Уровень органа власти	Пример мер
Финансовая поддержка	Предоставление субсидий, грантов, льготных кредитов для развития кооперативов	Региональные и местные органы власти	Субсидии на закупку оборудования, льготные кредиты
Налоговые льготы	Освобождение от налогов или предоставление налоговых льгот	Региональные налоговые органы	Снижение налоговых ставок на прибыль и имущество
Инфраструктурная поддержка	Создание и модернизация сельскохозяйственной инфраструктуры	Региональные и муниципальные власти	Строительство логистических центров, складов, дорог
Образовательная и консультационная поддержка	Обучение фермеров и участников кооперативов, предоставление консультаций	Региональные образовательные центры	Семинары, тренинги по управлению кооперативами
Информационная поддержка	Предоставление информации о рынках сбыта, новых технологиях	Министерства сельского хозяйства	Платформы для обмена данными, информационные системы
Маркетинговая поддержка	Помощь в продвижении продукции кооперативов на рынки	Региональные отделы торговли и сельского хозяйства	Организация ярмарок, выставок, содействие экспорту
Юридическая поддержка	Консультации по правовым вопросам, помощь в оформлении документов	Региональные юридические службы	Консультации по созданию и регистрации кооперативов
Поддержка инноваций и технологий	Стимулирование внедрения новых технологий и инноваций в кооперативное производство	Региональные инновационные центры	Гранты на инновационные проекты, субсидии на технологии
Поддержка сбыта продукции	Содействие в организации рынков сбыта и заключении контрактов	Местные и региональные органы власти	Помощь в заключении договоров с местными переработчиками

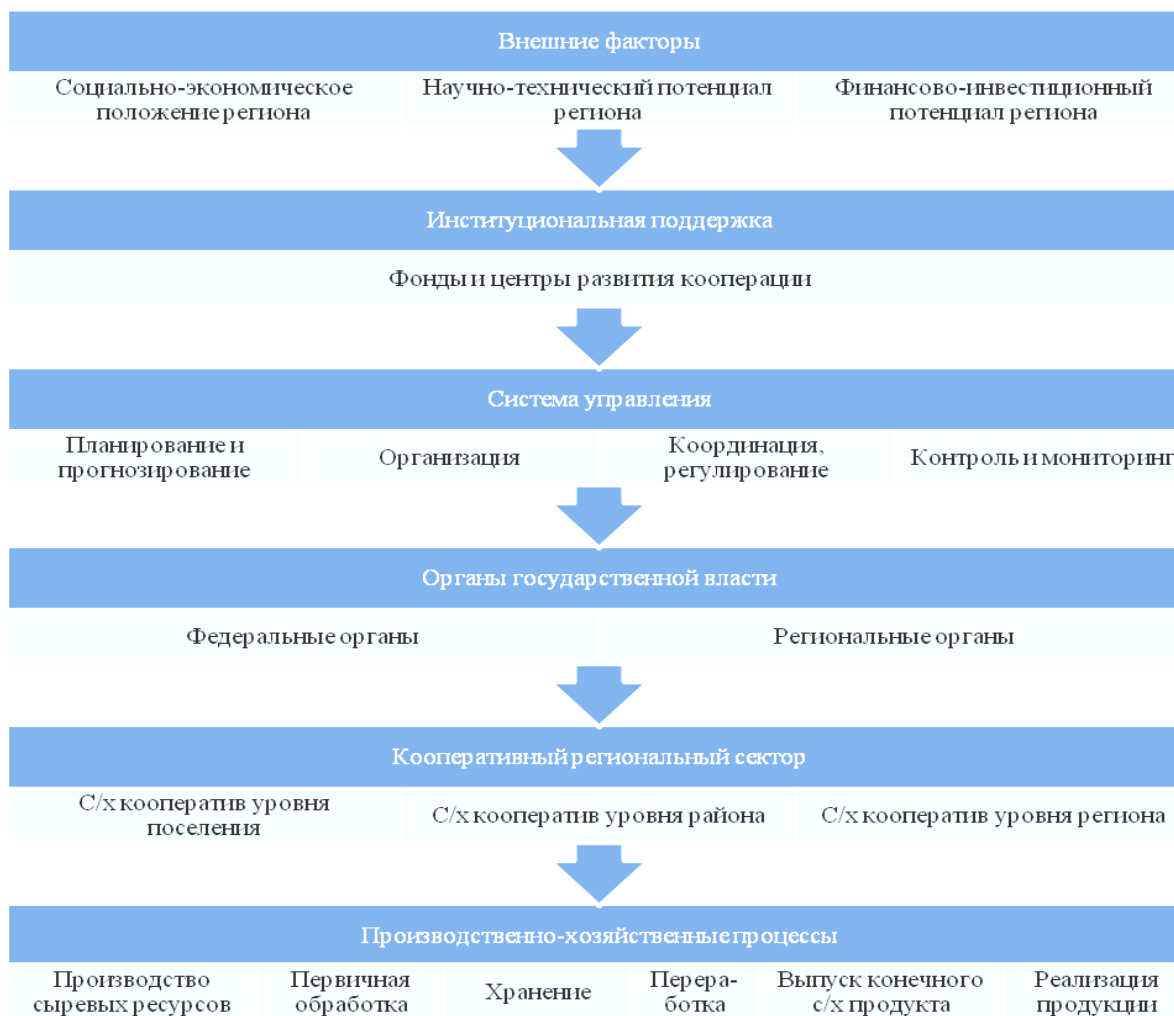


Рисунок 1 – Система управления кооперационными процессами на уровне региона

Таблица 2 - Сравнительная характеристика кооперативов и кластеров

Показатель / критерий	Региональные кооперативы	Региональные кластеры
Цель	Экономическая выгода и повышение эффективности	Комплексное развитие отрасли, инновации, конкурентоспособность
Участники	Фермеры, малые и средние предприятия	Вся цепочка: производители, переработчики, научные учреждения
Масштаб	Ориентация на региональные рынки	Ориентация на национальные и международные рынки
Форма взаимодействия	Совместные закупки, техника, сбыт	Полная интеграция по всей цепочке создания стоимости
Поддержка	Локальная финансовая и образовательная поддержка	Государственная поддержка, развитие инфраструктуры
Инновации	Реже фокус на инновации, больше на экономию ресурсов	Внедрение технологий, научные разработки, развитие новых методов
Гибкость	Высокая гибкость к изменениям	Меньшая гибкость из-за масштабов и структуры

Региональные кластеры представляют более сложную и интегрированную форму кооперации, включающую не только производителей, но и переработчиков, сбытовые организации, научные учреждения, поставщиков оборудования, логистические компании, а также образовательные и исследовательские центры, находящиеся в пределах одного региона (таблица 2).

Примеры – агропромышленные кластеры, объединяющие фермеров, перерабатывающие предприятия, университеты и исследовательские центры, созданные с целью организации совместного развития сельского хозяйства и повышения экспортного потенциала региона.

Закключение. В заключение следует отметить, что отличительной особенностью кооперационных

процессов в региональном сельском хозяйстве выступает их тесная взаимосвязь с социально-экономическими и природно-климатическими условиями конкретного региона. Кооперационные процессы в сельском хозяйстве могут быть классифицированы в зависимости от формы взаимодействия, целей, характера участия и других факторов. Основными организационными формами

реализации кооперационных процессов на уровне региона выступают кооперативы и кластеры. Создание и развитие региональной системы сельскохозяйственных кооперативов не может происходить стихийно: помимо участия самих сельхозпроизводителей, необходима поддержка со стороны органов государственной власти и реализации комплексных программ развития.

Список использованных источников

1. Безгина О.А. Кооперативное движение в России: теория и история: учеб. пособие. – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2012. – 187 с.
2. Володина С.О. Региональные особенности формирования инвестиционной безопасности в сельском хозяйстве Рязанской области // Вестник Рязанского филиала Московского университета МВД России. – 2022. – № 16. – С. 389-396.
3. Гончаров В.Н., Энговатова И.В., Иванюк И.В. Региональные и отраслевые особенности обеспечения кадровой безопасности сельского хозяйства // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2024. – № 4-1. – С. 41-45.
4. Докальская В.К., Солодовник А.И. Социально-экономические особенности и региональные различия формирования трудовых ресурсов сельского хозяйства // Экономика сельского хозяйства России. – 2022. – № 7. – С. 28-31.
5. Дубовицкий А.А., Климентова Э.А. Экономическая эффективность использования земельных ресурсов: методический аспект // Экономика сельского хозяйства России. – 2019. – № 7. – С. 18-23. – DOI 10.32651/197-18.
6. Иванников А.С. Региональные и отраслевые особенности развития сельского хозяйства Луганской Народной Республики в переходный период // Экономика устойчивого развития. – 2023. – № 3(55). – С. 32-37.
7. Климентова Э.А. Современное состояние и перспективные направления развития сельскохозяйственной потребительской кооперации // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2023. – № 4(75). – С. 222-229.
8. Климентова Э.А., Дубовицкий А.А. Современное состояние и проблемы развития личных подсобных хозяйств населения // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2006. – № 2. – С. 120-124.
9. Кооперация и агропромышленная интеграция / И.А. Минаков, Э.А. Климентова, А.А. Дубовицкий, Н.П. Касторнов. – Мичуринск: Мичуринский ГАУ, 2022. – 107 с. – ISBN 978-5-94664-494-5.
10. Логвинова И. В., Бондаренко В. В. Региональные особенности антикризисного управления в сельском хозяйстве Ростовской области // Вектор экономики. – 2024. – № 1(91). – С. 32-38.
11. Минаков И. А. Сельскохозяйственные производственные кооперативы: тенденции и перспективы развития // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2015. – № 1. – С. 57-65.
12. Федеральный закон от 19.06.1992 г. N 3085-I «О потребительской кооперации (потребительских обществах, их союзах) в Российской Федерации» URL: <https://internet.garant.ru/#/document/10105423/> (дата доступа: 24.10.2024).
13. Федеральный закон от 08.12.1995 N 193-ФЗ. «О сельскохозяйственной кооперации» URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_8572 (дата доступа: 14.10.2024).
14. Особенности развития регионального сельского хозяйства в современных условиях / Ф.Н. Мухаметгалиев, А.Р. Валиев, Ф.Н. Авхадиев и др. // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17, № 3(67). – С. 144-153.
15. Сердобинцев Д.В., Лысова Т.А., Алешина Е.А. Формирование механизма кооперационных процессов в агропромышленном комплексе регионов // Фундаментальные исследования. – 2016. – № 10 (часть 1). – С. 201-206.
16. Слепнёва Л.Р., Онхонов А.Д. Модель управления кооперационными процессами в зернопродуктовом подкомплексе региона // Вестник ВСГУТУ. – 2018. – №2 (69). – С. 142-149.
17. Factors of spatial location of agriculture: data from Russia / E.A. Klimentova, A.A. Dubovitsky, V.A. Babushkin et al. // European Proceedings of Social and Behavioural Sciences: LEASECON 2021. - Vol. 124. – Omsk: European Publisher, 2022. – P. 376-384.
18. Проблемы развития отраслей растениеводства Курской области в контексте государственной аграрной политики / Ю.В. Плахутина и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2021. - № 4. - С. 95-104.
19. Пронская О.Н., Фомин О.С., Жиликов Д.И. Перспективы развития личных подсобных хозяйств и иных малых форм хозяйствования на селе // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2020. - № 5. - С. 230-239.

20. Региональные аспекты развития отрасли животноводства / Ю.В. Плахутина и др. // Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса: материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 21 декабря 2021 года. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2021. – С. 80-86.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Bezgina O.A. Kooperativnoe dvizhenie v Rossii: teoriya i istoriya: ucheb. posobie. – Tol'yatti: Izd-vo TGU, 2012. – 187 s.
2. Volodina S.O. Regional'ny'e osobennosti formirovaniya investicionnoj bezopasnosti v sel'skom xozyajstve Ryazanskoj oblasti // Vestnik Ryazanskogo filiala Moskovskogo universiteta MVD Rossii. – 2022. – № 16. – S. 389-396.
3. Goncharov V.N., E'ngovatova I.V., Ivanyuk I.V. Regional'ny'e i otraslevy'e osobennosti obespecheniya kadrovoj bezopasnosti sel'skogo xozyajstva // Vestnik Altajskoj akademii e'konomiki i prava. – 2024. – № 4-1. – S. 41-45.
4. Dokal'skaya V. K., Solodovnik A. I. Social'no-e'konomicheskie osobennosti i regional'ny'e razlichiya formirovaniya trudovy'x resursov sel'skogo xozyajstva // E'konomika sel'skogo xozyajstva Rossii. – 2022. – № 7. – S. 28-31.
5. Duboviczkij A.A., Klimentova E'.A. E'konomicheskaya e'ffektivnost' ispol'zovaniya zemel'ny'x resursov: metodicheskij aspekt // E'konomika sel'skogo xozyajstva Rossii. – 2019. – № 7. – S. 18-23. – DOI 10.32651/197-18.
6. Ivannikov A.S. Regional'ny'e i otraslevy'e osobennosti razvitiya sel'skogo xozyajstva Luganskoj Narodnoj Respubliki v perexodny'j period // E'konomika ustojchivogo razvitiya. – 2023. – № 3(55). – S. 32-37.
7. Klimentova E'.A. Sovremennoe sostoyanie i perspektivny'e napravleniya razvitiya sel'skoxozyajstvennoj potrebitel'skoj kooperacii // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. – № 4(75). – S. 222-229.
8. Klimentova E'.A., Duboviczkij A.A. Sovremennoe sostoyanie i problemy` razvitiya lichny'x podsobny'x xozyajstv naseleniya // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2006. – № 2. – S. 120-124.
9. Kooperaciya i agropromy'shlennaya integraciya / I.A. Minakov, E'.A. Klimentova, A.A. Duboviczkij, N.P. Kastornov. – Michurinsk: Michurinskij GAU, 2022. – 107 s. – ISBN 978-5-94664-494-5.
10. Logvinova I.V., Bondarenko V.V. Regional'ny'e osobennosti antikrizisnogo upravleniya v sel'skom xozyajstve Rostovskoj oblasti // Vektor e'konomiki. – 2024. – № 1(91). – S. 32-38.
11. Minakov I. A. Sel'skoxozyajstvenny'e proizvodstvenny'e kooperativy: tendencii i per-spektivy` razvitiya // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2015. – № 1. – S. 57-65.
12. Federal'ny'j zakon ot 19.06.1992 g. N 3085-I «O potrebitel'skoj kooperacii (potrebitel'skix obshhestvax, ix soyuzax) v Rossijskoj Federacii» URL: <https://internet.garant.ru/#/document/10105423/> (data dostupa: 24.10.2024).
13. Federal'ny'j zakon ot 08.12.1995 N 193-FZ. «O sel'skoxozyajstvennoj kooperacii» URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_8572 (data dostupa: 14.10.2024).
14. Osobennosti razvitiya regional'nogo sel'skogo xozyajstva v sovremenny'x usloviyax / F.N. Muxametgaliev, A.R. Valiev, F.N. Avxadiyev i dr. // Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2022. – T. 17, № 3(67). – S. 144-153.
15. Serdobincev D.V., Ly'sova T.A., Aleshina E.A. Formirovanie mexanizma kooperacionny'x processov v agropromy'shlennom komplekse regionov // Fundamental'ny'e issledovaniya. – 2016. – № 10 (chast' 1). – S. 201-206.
16. Slepnyova L.R., Onxonov A.D. Model` upravleniya kooperacionny'mi processami v zernoproduktovom podkomplekse regiona // Vestnik VSGUTU. – 2018. – №2 (69). – S. 142-149.
17. Factors of spatial location of agriculture: data from Russia / E.A. Klimentova, A.A. Dubovitsky, V.A. Babushkin et al. // European Proceedings of Social and Behavioural Sciences: LEASECON 2021. - Vol. 124. – Omsk: European Publisher, 2022. – P. 376-384.
18. Problemy` razvitiya otraslej rastenievodstva Kurskoj oblasti v kontekste gosudarstvennoj agrarnoj politiki / Yu.V. Plaxutina i dr. // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2021. - № 4. - S. 95-104.
19. Pronskaya O.N., Fomin O.S., Zhilyakov D.I. Perspektivy` razvitiya lichny'x podsobny'x xozyajstv i iny'x maly'x form xozyajstvovaniya na sele // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2020. - № 5. - S. 230-239.
20. Regional'ny'e aspekty` razvitiya otrasli zhivotnovodstva / Yu.V. Plaxutina i dr. // Molodezhnaya nauka - razvitiyu agropromy'shlennogo kompleksa: materialy` II Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoy konferencii studentov, aspirantov i molody'x ucheny'x, Kursk, 21 dekabrya 2021 goda. – Kursk: Izd-vo Kursk. gos. s.-x. ak., 2021. – S. 80-86.

УДК 332.1:338.1

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА РЕГИОНА В РАЗРЕЗЕ КЛЮЧЕВЫХ ВИДОВ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

ПЛАХУТИНА Ю.В.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета и финансов, Курский ГАУ,
e-mail: juliasonina2008@yandex.ru.

ПАСЕЧКО В.В.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и менеджмента, Курского института кооперации (филиал) АНО ВО «Белгородский университет кооперации, экономики и права»,
e-mail: viktor.pasechko@yandex.ru.

УВАРОВА М.Н.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры цифровой экономики и информационных технологий, Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, e-mail: uvarovamn@mail.ru.

ЗАЙКИНА М.А.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры товароведения, технологии и экспертизы товаров, Юго-Западный государственный университет, e-mail: zaikina.marija@yandex.ru.

ВОРОНИЧ О.С.,

преподаватель факультета СПО, Курский ГАУ.

Реферат. Экономическая специализация является первостепенным фактором развития регионов, что предопределяется большой территориальной протяженностью страны и связанным с этим неравенством природно-климатических и ресурсных условий экономического роста. В условиях развития отраслевой специализации регионов и степени их участия в межрегиональном обмене в каждом из них сформировались сильные стороны, а также потенциал роста и развития при их реализации. В ходе исследования проводится оценка ресурсного потенциала Курской области в разрезе наиболее значимых направлений экономической деятельности в период 2020-2023 гг. Установлено, что в Курской области основными драйверами экономического развития остаются сельское хозяйство и перерабатывающая промышленность, на долю которых приходится более 40% оборота региона. Также важным направлением остается торговля, которая в совокупности с сельским хозяйством и перерабатывающей промышленностью составляют более 70% оборота региона. Сравнительная оценка индексов производства в данных отраслях показала, что в последние 2 года промышленное производство показывало самую высокую динамику, а сельское хозяйство лидировало в периоды усиления кризиса. Однако по уровню рентабельности производства среди рассматриваемых направлений наиболее эффективной является деятельность в отрасли сельского хозяйства, где в 2023 г. рентабельность составила 25%.

Ключевые слова: Курская область, ресурсный потенциал, сельское хозяйство, перерабатывающая промышленность, эффективность.

STUDY OF THE REGION'S RESOURCE POTENTIAL IN THE CONTEXT OF KEY TYPES OF ECONOMIC ACTIVITIES

PLAHUTINA Ju.V.,

candidate of economic sciences, associate professor of the department of accounting and finance, Kursk state agricultural academy named after I.I. Ivanov, e-mail: juliasonina2008@yandex.ru.

PASECHKO V.V.,

candidate of economic sciences, associate professor of the department of economics and management, Belgorod university of cooperation, economics and law, e-mail: viktor.pasechko@yandex.ru.

UVAROVA M.N.,

candidate of economics, associate professor of the department of digital economics and information technology, Oryol state agrarian university named after N.V. Parakhin, e-mail: uvarovamn@mail.ru.

ZAIKINA M.A.,

candidate of economics, associate professor of commodity science, technology and product expertise, South-western state university, e-mail: zaikina.marija@yandex.ru.

VORONICH O.S.,

lecturer at the faculty of secondary vocational education, Kursk state agrarian university named after I.I. Ivanov

Essay. Economic specialization is a primary factor in the development of regions, which is predetermined by the large territorial extent of the country and the associated inequality of natural, climatic and resource conditions for economic growth. In the context of the development of sectoral specialization of regions and the degree of their participation in interregional exchange, each of them has developed strengths, as well as the potential for growth and development when implemented. The study assesses the resource potential of the Kursk region in the context of the most significant areas of economic activity in the period 2020-2023. It was found that in the Kursk region, the main drivers of economic development remain agriculture and processing industry, which account for more than 40% of the region's turnover. Trade also remains an important area, which, together with agriculture and processing industry, makes up more than 70% of the region's turnover. A comparative assessment of production indices in these industries showed that in the last 2 years, industrial production has shown the highest dynamics, and agriculture has been the leader during periods of increased crisis. However, in terms of production profitability, among the areas under consideration, the most effective is activity in the agricultural sector, where profitability in 2023 was 25%.

Keywords: Kursk region, resource potential, agriculture, processing industry, efficiency.

Введение. Обеспечение экономического развития регионов входит в число приоритетных задач, стоящих перед правительством России в среднесрочной перспективе. При этом изменение экономической и политической обстановки лишь только актуализировало значимость достижения данной задачи в рамках ориентации экономики страны на автономное и эффективное развитие [1, 2].

Говоря о потенциале экономического роста в регионах России, необходимо в качестве первостепенного фактора выделить их экономическую специализацию, что предопределяется большой территориальной протяженностью страны и связанным с этим неравенством природно-климатических и ресурсных условий экономического роста. В условиях развития отраслевой специализации регионов и степени их участия в межрегиональном обмене в каждом из них сформировались сильные стороны, а также потенциал роста и развития при их реализации [3-5].

Курская область является одним из регионов Центрального Черноземья, в связи с чем потенциал развития региона во многом связан с сельским хозяйством и отраслями перерабатывающей промышленности [6]. Сегодня регион имеет большой размер посевных площадей и активно развивает ключевые направления растениеводства – зерновое хозяйство, свекловичное, масличные культуры. Также в условиях реализации импортозамещения с 2014 года в регионе динамично начало развиваться свиноводство, в результате чего сегодня регион входит в число лидеров по поголовью свиней [7]. Активное развитие основных сельскохозяйственных направлений в совокупности с близостью к экономическому центру страны сформировало и высокий потенциал в сфере переработки [8].

Цель исследования – оценка ресурсного потенциала Курской области в разрезе наиболее значимых направлений экономической деятельности.

Материал и методы исследования Информационной базой исследования являются данные

Курскстата о состоянии экономики региона в разрезе основных видов экономической деятельности [9]. На основе данных оборота организаций по видам экономической деятельности нами для целей исследования были отобраны основные направления, а именно – обрабатывающая промышленность, торговля и сельское хозяйство, доля которых в структуре оборота региона является наибольшей. Для выбранных направлений рассмотрена динамика индексов производства и уровня рентабельности. Также в рамках исследования выделено сельское хозяйство региона как наиболее перспективное направление, показывающее наилучшие результаты. Поэтому для сельскохозяйственного производства региона рассмотрены основные показатели, характеризующие результативность и развитие отрасли. Период исследования включает 2020-2023 гг., при этом выбор 2020 г. в качестве базисного связан с началом пандемии и усилением экономического кризиса. Сопоставление с данными 2021-2023 гг. позволяет оценить актуальные тенденции в период выхода из сложившегося кризиса. Исследование проводилось с использованием ряда методов и подходов к исследованию, в том числе общенаучные инструменты анализа, обобщение и интеллектуальный анализ данных, статистические и экономические методы анализа.

Результаты исследования. В структуре экономики Курской области наиболее значимыми видами экономической деятельности являются обрабатывающие производства, торговля и сельское хозяйство, на которые суммарно приходится более 70% оборота региона. В динамике наиболее высокие темпы роста за последние 5 лет показывают обрабатывающие производства: если в 2019 году на данное направление приходилось около 21% оборота, что составляло 200,5 млрд руб. После спада в 2021 г. до 18,8%, за 2022-2023 гг. обрабатывающая промышленность региона существенно выросла, составив 30% от оборота региона или 472,1 млрд руб. Вторым по значимости направле-

нием является торговля – оптовая и розничная, доля которой также составляет около 30% в структуре оборота региона. При этом в 2019 г. оборот торговли суммарно составлял 285,3 млрд руб., а в 2022-2023 гг. превысил 400 млрд рублей. При этом в 2021 г. доля обрабатывающих производств и торговли снизилась по сравнению с 2019-м годом, а к 2023 г. – снова выросла. В свою очередь сельское хозяйство региона за первые 3 года исследуемого периода увеличило оборот более чем на 62% и составило 184,9 млрд руб., а за последние 2 года – показатель снизился на 6% и составил 174 млрд руб. В общей структуре оборота региона доля сельского хозяйства составляет чуть более 11%, и лишь только в 2020-2021 гг. увеличивалась на фоне спада в других отраслях (таблица 1).

Сопоставление индексов производства по рассматриваемым отраслям показало, что в периоды усиления кризиса только сельскому хозяйству

удавалось сохранять высокие темпы роста. В 2020 г. в сельском хозяйстве прирост составил 8,1%, а в обрабатывающей промышленности – только 5,9%. В сфере торговли снижение составило 4,4%. В 2021 г. обрабатывающие производства показывали самый высокий темп прироста – 14,2%, в то время как в торговле прирост составил 5%, а в сельском хозяйстве произошел спад на 11,1%. В 2022 г. среди рассматриваемых направлений самую высокую динамику показывало сельское хозяйство – 18,9%, обрабатывающие производства – 5,3%, а в торговле также сохранился спад на 6,2%. В 2023 г. обрабатывающая промышленность вновь показала высокие темпы прироста объема производства – 19,1%, что существенно выше уровня других направлений. Стоит отметить, что в 2023 г. по всем трем направлениям сохранилась положительная динамика: в сельском хозяйстве прирост 5%, а в сфере торговли – 1,4% (рисунок 1).

Таблица 1 – Динамика оборота организаций Курской области в разрезе крупнейших видов экономической деятельности в 2019-2023 гг.

Показатель	Значение					Изменение, %	
	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	в 2021 г. к 2019 г.	в 2023 г. к 2021 г.
Динамика, млрд руб.							
Обрабатывающие производства	200,5	217,0	254,3	361,7	472,1	26,8	85,7
Торговля оптовая и розничная	285,3	324,9	381,8	411,7	469,0	33,8	22,9
Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство	113,6	154,0	184,9	158,6	173,9	62,8	-6,0
Структура, %							
Обрабатывающие производства	20,8	20,5	18,8	26,8	30,0	-2,0	11,2
Торговля оптовая и розничная	29,6	30,7	28,2	30,5	29,8	-1,4	1,6
Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство	11,8	14,6	13,6	11,8	11,0	1,9	-2,6

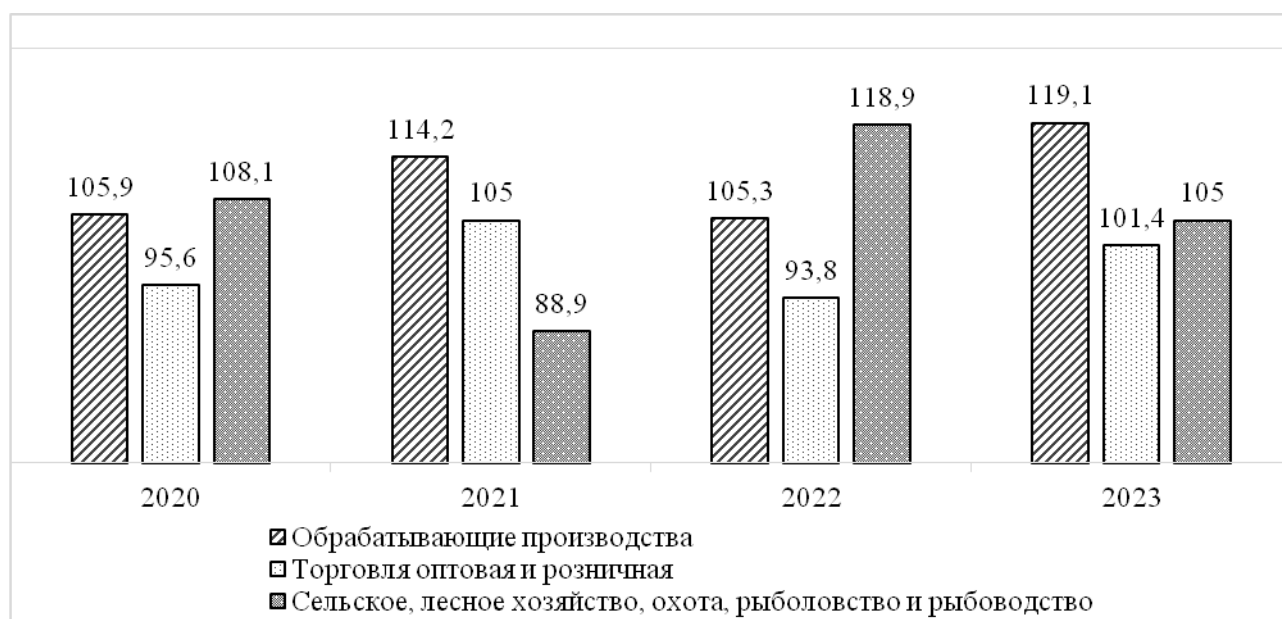


Рисунок 1 – Динамика индексов производства в разрезе крупнейших видов экономической деятельности Курской области в 2020-2023 гг., %

Сравнительная оценка уровня рентабельности показала, что среди рассматриваемых направлений устойчиво высокий уровень эффективности отмечен в сельском хозяйстве, хотя общим трендом и является снижение в динамике. В 2020 г. рентабельность производства сельскохозяйственной продукции составляла 43%, а к 2022 г. снизилась до 22,9%. В 2023 г. рентабельность производства сельскохозяйственной продукции выросла до 24,7%, чтократно выше, чем по другим направлениям. В сфере обрабатывающих производств в 2020-2021 гг. рентабельность производства составляла менее 10%, а в последние 2 года выросла до 10-12%. Самый низкий уровень эффективности отмечен в торговле, где в 2020-2021 гг. рентабельность составляла менее 4%, а в 2022-2023 гг. выросла до 5,7-8,9% соответственно. В результате, эффективность сельскохозяйственного производства в регионе является самой высокой среди рассмотренных направлений, что делает данную сферу одной из наиболее перспективных и обусловлено высоким аграрным потенциалом региона (рисунок 2).

Общий объем производства сельскохозяйственной продукции в Курской области показывает тренд к росту в исследуемом периоде: в 2020 г. было произведено агропродукции в регионе на 193,3 млрд руб., сред которых около 128 млрд руб. приходится на продукцию растениеводства. В 2020 г. тенденции предыдущего года сохранились и в области объем производства сельскохозяйственной продукции составил 217,4 млрд руб., из которых 143 млрд руб. приходится на растениеводство. В 2022 г. суммарный объем производства сельскохозяйственной продукции вырос до 238 млрд руб., а продукции растениеводства – до 157 млрд руб. В 2023 г. объем производства сельскохозяйственной продукции в регионе находился практически на уровне предыдущего года, при этом среди основных направлений отмечено снижение объема производства продукции

растениеводства и заметный прирост объем производства продукции животноводства (рисунок 3).

Оценивая ресурсный потенциал сельского хозяйства Курской области необходимо отметить, что посевная площадь региона во всех годы, кроме 2022-го, составляла более 1,6 млн га. В 2022 г. отмечен рост посевной площади до 1,71 млн га. В животноводстве регион входит в число лидеров по развитию свиноводческой подотрасли: поголовье свиней превышает 2 млн голов, при этом сохраняется устойчивый тренд к росту показателя с 2,26 до 2,48 млн голов. Поголовье крупного рогатого скота (КРС) изменяется волнообразно в исследуемом периоде: в 2020 г. насчитывалось 167,5 тыс. голов КРС, в 2021 г. наибольшее количество – 173,6 тыс. голов. В 2022-2023 гг. устойчивой тенденцией стало снижение числа голов КРС в регионе до 164,6 тыс. голов (рисунок 4).

Объем инвестиций в основной капитал сельского хозяйства региона в 2020-2021 гг. характеризовался динамикой к росту с 18,6 до 21,1 млрд руб., а в 2022 г. на фоне усиления кризиса показатель снизился до уровня пандемии – 18,4 млрд руб. В 2023 г. вновь наметился прирост общего объема инвестиций, направленных на развитие отрасли, до 19,3 млрд руб. (рисунок 5).

Общий объем инвестиций в основной капитал сельского хозяйства в расчете на 1000 руб. произведенной сельскохозяйственной продукции в 2020-2021 гг. превышал 96 руб., а в 2022 г. на фоне сокращения инвестиционной поддержки отрасли снизился до 77,6 руб. на 1000 руб. произведенной сельскохозяйственной продукции. В 2023 г. объем инвестиций в расчете на 1000 руб. произведенной продукции вырос до 80,3 руб., что хоть и выше уровня предыдущего года, но заметно ниже, чем в 2020-2021 гг.

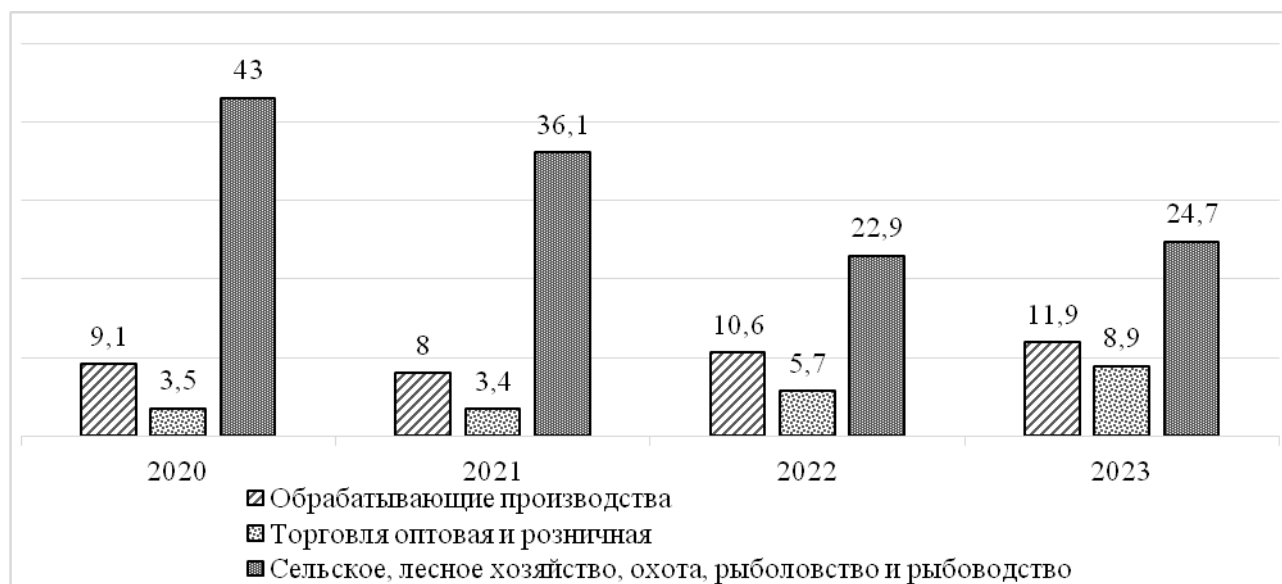


Рисунок 2 – Динамика рентабельности производства в разрезе крупнейших видов экономической деятельности Курской области в 2020-2023 гг., %

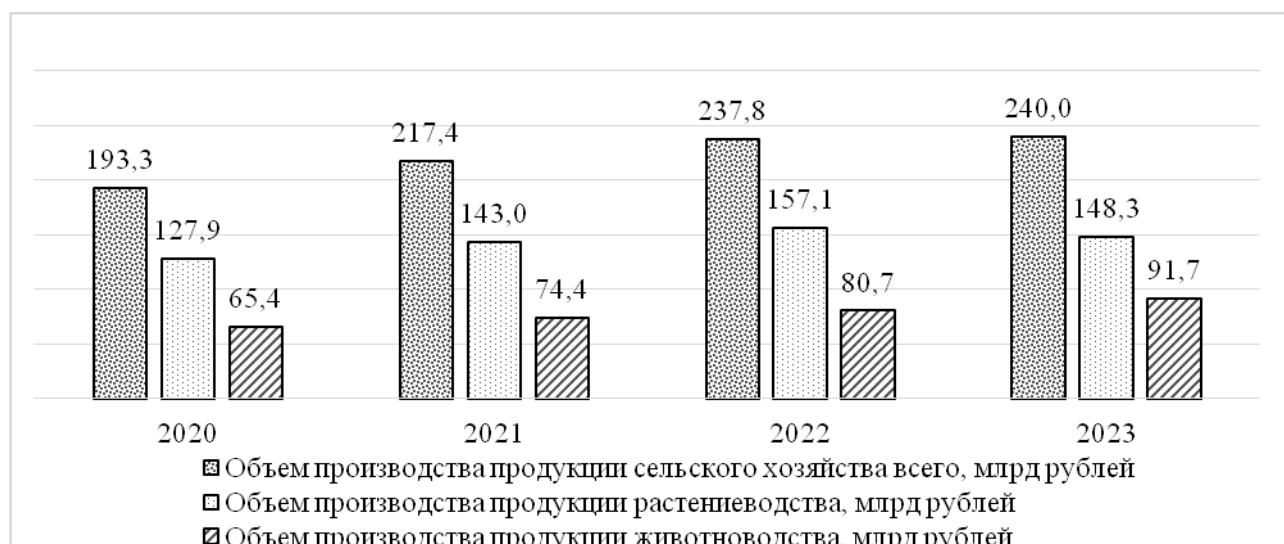


Рисунок 3 – Динамика производства продукции сельского хозяйства в Курской области в 2020-2023 гг.

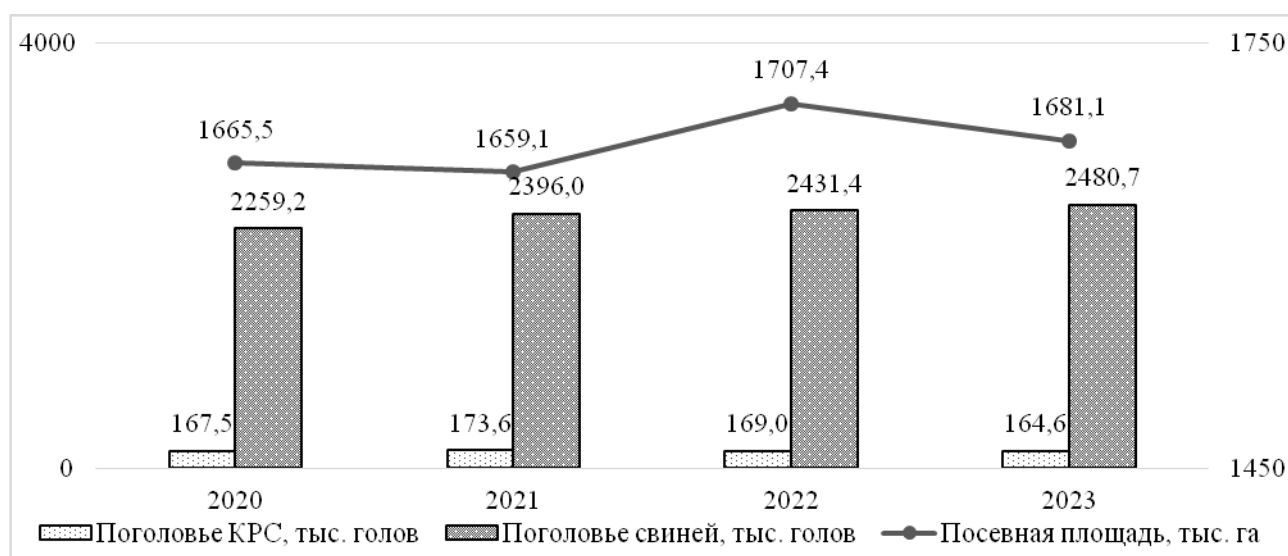


Рисунок 4 – Динамика основных показателей сельского хозяйства в Курской области в 2020-2023 гг.



Рисунок 5 – Динамика инвестиций в основной капитал сельского хозяйства в Курской области в 2020-2023 гг.

Выводы. В Курской области основными драйверами экономического развития остаются сельское хозяйство и перерабатывающая промышленность, на долю которых приходится более 40% оборота региона. Также важным направлением остается торговля, которая в совокупности с сельским хозяйством и перерабатывающей промышленностью составляют более 70% оборота региона. Сравнительная оценка индексов производства в данных отраслях показала, что в последние 2 года промышленное производство показывало самую высокую динамику, а сельское хозяйство лидировало в периоды усиления кризиса. Однако по уровню рентабельности производства среди рассматриваемых направлений наиболее эффективной является деятельность в отрасли сельского хозяйства, где в 2023 г. рентабельность составила 25%, в то время как в двух других – не более 12%. В результате, сельское хозяйство остается одним из наиболее устойчивых и эффективных видов экономической деятельности в регионе на теку-

щем этапе. Оценка ресурсного потенциала отрасли показала, что преобладающей подотраслью является растениеводство, а посевная площадь превышает 1,6 млн га. Несмотря на менее значимое развитие животноводческого направления, регион также входит в число лидеров по поголовью свиней, которое достигло 2,48 млн голов в 2023 г. Уровень инвестиционной поддержки развития сельского хозяйства снизился в 2022-2023 гг., хотя в 2021 г. отмечен заметный прирост: в 2023 г. объем инвестиций в отрасль в расчете на 1000 руб. произведенной продукции составил 80,3 руб. В результате, ресурсный потенциал Курской области в наибольшей степени развит в сфере аграрного производства, которое остается ведущей специализацией региона. В условиях роста значимости сельского хозяйства в обеспечении продовольственной безопасности и решения вопросов импортозамещения, аграрный сектор способен стать активизатором экономического роста и развития области.

Список использованных источников

1. Сапунов А.В. Управление социально-экономическим развитием регионов РФ в современной цифровой экономике // Вестник ИМСИТ. - 2022. - № 3 (91). - С. 52-55.
2. Волкова А.В. Социально-экономическое развитие регионов РФ: дезинтеграция и демографическое сжатие // Региональная экономика и управление: электронный научный журнал. - 2023. - № 4 (76).
3. Ляскова Е.А., Просвирина И.И., Кучина Е.В. Экономическое неравенство в России: анализ региональных особенностей // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. - 2023. - Т. 17. - № 3. - С. 77-87.
4. Состояние экономики региона и перспективы развития в условиях коронавируса / Т.Н. Соловьева, Ал.А. Головин, О.А. Грязнова и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2020. - № 9. - С. 91-98.
5. Галиева Г.М., Гафарова Е.А. Оценка потенциала сельского хозяйства в регионах России // Экономика сельского хозяйства России. - 2020. - № 9. - С. 24-28.
6. Оценка динамики социально-экономического развития Курской области / Э.В. Сукманов, Н.М. Сергеева, Е.Ю. Перькова, И.С. Скулков // Вестник Алтайской академии экономики и права. - 2024. - № 4-1. - С. 157-164.
7. Оценка экономической деятельности предприятий мясоперерабатывающей промышленности региона / З.И. Латышева, О.В. Святова, А.А. Головин и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2022. - № 1. - С. 77-83.
8. Эффективность региональных предприятий-производителей растительного масла: финансово-хозяйственная оценка и тенденции / К.В. Штоколова, О.В. Власова, В.В. Петрушина и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2023. - № 6. - С. 201-206.
9. Курская область в цифрах. 2023: Краткий статистический сборник / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Курской области. – Курск, 2023. – 223 с.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Sapunov A.V. Upravlenie social'no-e'konomicheskim razvitiem regionov RF v sovremennoj cifrovoj e'konomike // Vestnik IMSIT. - 2022. - № 3 (91). - S. 52-55.
2. Volkova A.V. Social'no-e'konomicheskoe razvitie regionov RF: dezintegraciya i demograficheskoe szhatie // Regional'naya e'konomika i upravlenie: e'lektronny`j nauchny`j zhurnal. - 2023. - № 4 (76).
3. Lyaskovskaya E.A., Prosvirina I.I., Kuchina E.V. E'konomicheskoe neravenstvo v Rossii: analiz regional'ny`x osobennostej // Vestnik Yuzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: E'konomika i menedzhment. - 2023. - T. 17. - № 3. - S. 77-87.
4. Sostoyanie e'konomiki regiona i perspektivy` razvitiya v usloviyax koronavirusa / T.N. Solov`eva, Al.A. Golovin, O.A. Gryaznova i dr. // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2020. - № 9. - S. 91-98.
5. Galieva G.M., Gafarova E.A. Ocenka potentsiala sel'skogo xozyajstva v regionax Rossii // E'konomika sel'skogo xozyajstva Rossii. - 2020. - № 9. - S. 24-28.

6. Ocenka dinamiki social'no-e'konomicheskogo razvitiya Kurskoj oblasti / E'.V. Sukmanov, N.M. Sergeeva, E.Yu. Per'kova, I.S. Skulkov // Vestnik Altajskoj akademii e'konomiki i prava. - 2024. - № 4-1. - S. 157-164.

7. Ocenka e'konomicheskoy deyatel'nosti predpriyatij myasopererabaty'vayushhej promy'shlennosti regiona / Z.I. Laty'sheva, O.V. Svyatova, A.A. Golovin i dr. // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2022. - № 1. - S. 77-83.

8. E'ffektivnost' regional'ny'x predpriyatij-proizvoditelej rastitel'nogo masla: finan-sovo-xozyajstvennaya ocenka i tendencii / K.V. Shtokolova, O.V. Vlasova, V.V. Petrushina i dr. // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2023. - № 6. - S. 201-206.

9. Kurskaya oblast' v cifrax. 2023: Kratkij statisticheskij sbornik / Territorial'ny'j organ Federal'noj sluzhby gosudarstvennoj statistiki po Kurskoj oblasti. – Kursk, 2023. – 223 s.

УДК 338.43

КАДРОВЫЙ ДЕФИЦИТ МОЛОДЕЖИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ: ПРОБЛЕМА И ВЫЗОВЫ ДЛЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ АПК

НИКОЛЬСКИЙ Я.С.,

аспирант, Новосибирский государственный университет экономики и управления, nikolsky1996@yandex.ru, +79538803033.

Реферат. В последнее время агропромышленный комплекс (АПК) Новосибирской области переживает стремительный подъём и активное развитие. Особенно важно отметить, что молодые специалисты играют ключевую роль в повышении эффективности и конкурентоспособности сельскохозяйственных предприятий. Однако, как и во многих других сферах сельского хозяйства, на пути к успеху возникают различные проблемы. Одна из самых серьёзных — это нехватка молодых кадров в АПК как в Новосибирской области, так и в других регионах России и в быстроразвивающихся западных странах. В статье автор подробно исследует основные причины этой проблемы, которая с каждым годом становится всё более актуальной. Кроме того, он провёл независимый опрос среди потенциальных и будущих сотрудников АПК, чтобы понять, почему они выбирают обучение в аграрных учебных заведениях и почему не планируют работать в этой сфере. Также автор опросил действующих сотрудников АПК, чтобы узнать, какие проблемы они считают наиболее значимыми. На основе результатов этого исследования и выявленных факторов были предложены рекомендации, которые, по мнению автора, помогут увеличить количество молодых специалистов в сфере АПК Новосибирской области и тем самым повысить конкурентоспособность региона.

Ключевые слова: агропромышленный комплекс, АПК, конкурентоспособность, сельское хозяйство, кадровое обеспечение АПК, продовольственная безопасность, кадровый потенциал, Новосибирская область.

THE PERSONNEL SHORTAGE OF YOUNG PEOPLE IN AGRICULTURE: THE PROBLEM AND CHALLENGES FOR THE COMPETITIVENESS OF AGRICULTURE

NIKOLSKY Y.S.,

postgraduate student, Novosibirsk State University of Economics and Management, nikolsky1996@yandex.ru, +79538803033.

Essay. Recently, the agro-industrial complex of the Novosibirsk region has been experiencing rapid growth and active development. It is especially important to note that young professionals play a key role in improving the efficiency and competitiveness of agricultural enterprises. However, as in many other areas of agriculture, various problems arise on the way to success. One of the most serious is the shortage of young personnel in the agro-industrial complex both in the Novosibirsk region and in other regions of Russia and in rapidly developing Western countries. In this article, the author explores in detail the main causes of this problem, which is becoming more and more relevant every year. In addition, he conducted an independent survey among potential and future employees of the agro-industrial complex to understand why they choose to study in agricultural educational institutions and why they do not plan to work in this field. The author also interviewed current employees of the agro-industrial complex to find out which problems they consider the most significant. Based on the results of this study and the identified factors, recommendations were proposed that, in the author's opinion, will help increase the number of young specialists in the agro-industrial complex of the Novosibirsk region and thereby increase the competitiveness of the region.

Keywords: agro-industrial complex, agro-industrial complex, competitiveness, agriculture, staffing of agro-industrial complex, food security, human resources, Novosibirsk region.

Введение. Агропромышленный комплекс (АПК) - играет ключевую роль не только в экономической сфере, но и в обеспечении безопасности страны. Несмотря на трудности, с которыми столкнулась наша страна, АПК России в последнее время активно развивается. Достижения в области сельского хозяйства, такие как рекордные урожаи и высокий экспортный потенциал сельскохозяйственной продукции, стали возможными благодаря различным факторам конкурентоспо-

собности, одним из которых является человеческий капитал. Однако, несмотря на успехи в сфере АПК, есть и проблемы [11]. Одна из наиболее чувствительных проблем в контексте человеческого капитала — это кадровый дефицит в сельском хозяйстве. Согласно данным Росстата, в 2015 г. в агропромышленном комплексе России было более 4 900 тыс. сотрудников, а в 2022 г. это число сократилось до 3 931 тыс., то есть на 969 тыс. чел.[9]. Особенно тревожной является ситуация с

молодыми специалистами в сфере АПК, возраст которых не превышает 30 лет. В 2020 г. их доля составила всего 11,4%. Это ключевая проблема, которая, безусловно, влияет на общую конкурентоспособность АПК России [6]. Аналогичная ситуация наблюдается и в АПК Новосибирской области.

Очень важно отметить, как молодые люди в возрасте до 35 лет способствуют повышению конкурентоспособности агропромышленного комплекса. Они играют ключевую роль в развитии и преобразовании этой отрасли. К примеру, молодые люди зачастую проявляют инициативу, нестандартные подходы к решению задач, а также обладают значительным техническим и инновационным потенциалом — знанием новых технологий и умением ими пользоваться и внедрять в те места, где ранее они не были использованы. Немало важно отметить, что молодые люди быстро обучаемы и переобучаемы, а также труд на земле, как крестьян в сфере сельского хозяйства, требует сил и энергии, которые больше у молодых людей, чем у людей более старшего возраста.

Цель. Целью данного научного исследования являлось изучение состояния агропромышленного комплекса Новосибирской области. Особенно важно понять, насколько остро стоит проблема нехватки молодых специалистов в возрасте до 35 лет, и как это влияет на экономические показатели компаний, испытывающих нехватку квалифицированных кадров. Также необходимо выявить, как дефицит работников отражается на конкурентоспособности агропромышленного комплекса Новосибирской области и как можно повысить его конкурентоспособность. Это позволит более эффективно решать проблемы и улучшать условия труда в сфере АПК.

Для достижения поставленных целей необходимо решить следующие задачи:

1. Изучить исследования российских учёных о проблеме нехватки кадров в сфере агропромышленного комплекса России.
2. Провести опрос среди действующих и потенциальных работников АПК Новосибирской области, чтобы понять, с какими трудностями они сталкиваются в сфере АПК.
3. Найти факторы привлечения работников в сферу АПК и уменьшить сокращения действующих сотрудников АПК Новосибирской области.

Объектом исследования являлся АПК Новосибирской области. Предметом исследования — кадровый дефицит в сельском хозяйстве Новосибирской области.

Гипотеза исследования заключалась в том, что кадровый дефицит в сельском хозяйстве Новосибирской области в сфере АПК является серьёзной проблемой, которая снижает конкурентоспособность агропромышленного комплекса не только Новосибирской области, но и всей страны.

Материал и методы исследования. Источниками данных послужили сведения Федеральной службы государственной статистики Российской

Федерации и данные министерства сельского хозяйства Новосибирской области.

Теоретическую и методическую основу исследования составили труды отечественных экономистов России. Автор также опирался на работы, в которых представлены статистические данные, связанные с темой исследования. Кроме того, были получены новые статистические данные в результате опроса действующих и потенциальных работников аграрного сектора Новосибирской области.

В ходе исследования были применены различные общенаучные методы, такие как анализ, синтез, дедукция, индукция и аналогия.

Результаты и обсуждение. По мнению автора, чтобы понять проблему нехватки квалифицированных специалистов в АПК, необходимо обратиться к исследованиям, которые посвящены этой теме. Ведь проблема квалифицированных кадров касается не только Новосибирской области, но и всей страны, а значит, имеет общий характер.

В статье Худякова Е.В. и др. «Проблемы обеспечения организаций АПК управленческими кадрами и пути их решения» автор упоминает о проблемах в сфере кадрового обеспечения, связанных с управляющим составом АПК: «По состоянию на 1 января 2019 года в системе Минсельхоза России насчитывалось 26 155 руководителей и 5 122 освобождённых заместителя руководителей. Среди руководителей сельскохозяйственных организаций только 66% имеют высшее образование, 26% — среднее профессиональное. Более 2 000 руководителей (8%) — так называемые практики, не имеющие профессионального образования. Почти пятая часть руководящих работников — в пенсионном возрасте, а руководителей моложе 30 лет всего 4%» [13]. Несмотря на то что эти данные относятся к 2019 г., ситуация на момент написания статьи не улучшилась. Сравнив среднестатистические показатели по России, автор заметил, что в Новосибирской области на момент 2024 г. статистика была относительно схожей. Например, руководителей до 30 лет было около 6%, а число руководителей с высшим образованием составляло 73%.

Кенина Д.С. отмечает, что: «...только около четверти выпускников российских высших и средних профессиональных учебных заведений выбирают работу в сельской местности. Остальные 75% молодых специалистов остаются жить и работать в городах, что соответствует общей структуре сельского и городского населения» [5]. Это одна из основных причин нехватки рабочей силы в сельской местности: молодые люди уезжают на учёбу в города, а затем остаются там жить. Такая тенденция наблюдается и в Новосибирской области. Последние статистические данные показывают, что население малых сёл стремительно сокращается, в то время как крупные города, напротив, увеличивают свою численность за счёт приезжих из сельских поселений.

Многие отечественные эксперты в сфере АПК, включая Долгушкина Н.К. и Новикова В.Г., говорят о нехватке специалистов в сфере АПК. В их совме-

стной статье под названием «Развитие кадрового потенциала сельского хозяйства как базового фактора обеспечения продовольственной безопасности страны» они отмечают, что количество специалистов сокращается, а число штатных единиц уменьшается. Они приводят следующие данные: «В целом по России обеспеченность специалистами и руководителями в 2021 г. составила 93,6%, но в абсолютном выражении это означает нехватку более 19,4 тыс. чел. Особенно остро ощущается дефицит кадров в важнейших производственных службах: агрономической, ветеринарной и зоотехнической. Обеспеченность специалистами в этих областях составляет 89,5%, 88,5% и 88,1% соответственно» [3]. Авторы также приводят конкретные цифры, которые показывают, сколько рабочих мест не хватает в различных областях АПК России: «В растениеводстве основной дефицит — 19 554 человека, из них 11 971 — трактористы-машинисты. В животноводстве не хватает 12 242 рабочих, включая 3633 операторов машинного доения и 3325 операторов животноводческих комплексов по выращиванию и откорму. В пищевой промышленности не обеспечены рабочие места по переработке и консервированию мяса — 5883 человек, по производству хлебобулочных и мучных кондитерских изделий — 4469, по производству молочной продукции — 2433 человека и так далее» [3].

Негативная тенденция затронула и Новосибирскую область. Исключение составляют предприятия, которые производят готовые полуфабрикаты и продукты питания [8]. За последние пару лет мощности Новосибирской области значительно возросли, что привело к стремительному росту выпускаемой и экспортируемой продукции.

Важно также отметить, что одна из главных причин нехватки кадров в агропромышленном комплексе — сравнительно низкие зарплаты сотрудников.

Барчо М.Х. и др. отмечают следующее: «Среднероссийский уровень среднемесячной заработной платы увеличился на 9 377 рублей, или на 19,6%. В то же время среднемесячная номинальная заработная плата работников сельского хозяйства увеличилась на 7 709 рублей, или на 24,3%. Уровень зарплаты в агропромышленной сфере ниже среднего по стране на 31%. Сравнивая среднечасовые заработные платы, отметим, что в отчётном году среднероссийская оплата труда выше на 112,4 рубля» [1]. Безусловно, можно согласиться с авторами этих сведений. Проблема низких зарплат остаётся одним из негативных факторов, которые влияют на общую нехватку сотрудников в сельском хозяйстве [2]. В частности, в Новосибирской области этот фактор также остаётся одним из ключевых. Официальная средняя заработная плата в сельской местности Новосибирской области составляет около 30 000 руб., а официальная зарплата в г. Новосибирске — 45 000 руб. Это означает, что в городе заработ-

ная плата больше примерно на 33%, что играет существенную роль в решении людей переехать в крупный город [10,13].

Исходя из вышесказанного, можно подчеркнуть следующие, что проблема дефицита кадров в агропромышленном комплексе является весьма актуальной и требует незамедлительного решения, чтобы улучшить ситуацию на рынке труда.

За последние десятилетия агропромышленный комплекс Новосибирской области продемонстрировал стремительный рост. За последние годы были достигнуты впечатляющие результаты: рекордный урожай, самый высокий доход от экспорта продукции АПК, увеличение продаж готовой продукции и рекордные инвестиции в эту сферу.

Однако, несмотря на впечатляющие достижения, в АПК Новосибирской области есть и проблемы. Одна из них — нехватка квалифицированных кадров [3]. Ситуация становится ещё более серьёзной, если учесть данные постановления Центрального комитета Профессионального союза работников агропромышленного комплекса Российской Федерации, которые говорят о том, что помимо общего числа снижения сельскохозяйственных работников, также снижается и доля молодежи.

Говоря о будущих и потенциальных работах в аграрной сфере, в первую очередь стоит упомянуть студентов аграрных вузов, получающих соответствующее образование.

Нами был проведен социологический опрос среди студентов одного из аграрных учебных заведений Новосибирской области. Кроме того, автор использовал вопросы, аналогичные тем, которые задавала в своём исследовании Фатеева Н.Б. в научной работе 2020 г. «Особенности подготовки кадров для АПК Свердловской области» [12]. Повторный опрос 2024 г. с использованием тех же вопросов позволил увидеть, как менялись ответы будущих аграрных специалистов. Результаты исследования представлены на рисунок 1.

Если сравнить ответы на подобные вопросы, можно заметить, что среди молодёжи, которая учится в сельскохозяйственных учебных заведениях, не произошло существенных изменений. Однако, как показывает опрос, в Новосибирской области значительно больше студентов, которые выбрали обучение «по совету». Многие из них пояснили, что начали учиться по настоянию родителей, но после окончания учебного заведения, вероятно, не будут работать в сельском хозяйстве. Также стоит отметить, что ответ «низкая цена за обучение» не претерпел значительных изменений. Хотя стоимость обучения с 2020 г. значительно выросла, в Новосибирской области она составляет примерно 170 000 рублей за обучение по сельскохозяйственным специальностям. Для многих сельских семей — это слишком высокая цена. Опрос также показал, что жители села чаще заинтересованы в получении сельскохозяйственной профессии.

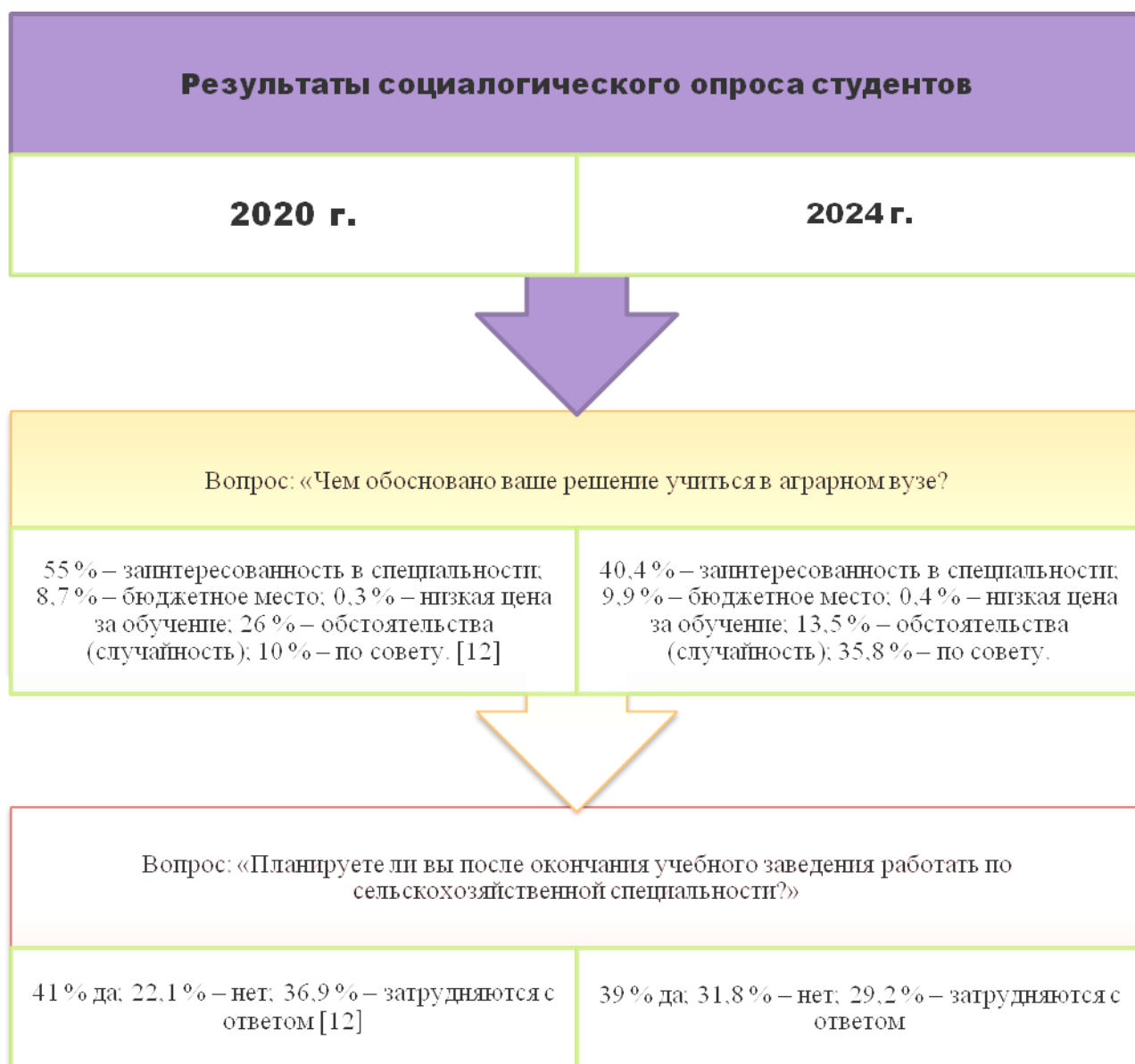


Рисунок 1 – Результаты социологического опроса студентов аграрных университетов [12]

Автор пообщался со студентами и внимательно изучил эту тенденцию и пришёл к выводу, что главная причина нехватки молодых специалистов в сфере АПК — это психологические факторы. В российском обществе сложилось негативное отношение к этой сфере. Профессии, связанные с АПК, не считаются престижными. Кроме того, низкий уровень заработной платы и сезонность аграрного труда также не привлекают молодых людей в эту сферу.

Помимо опроса молодёжи и студентов в аграрном учебном заведении, автор также провёл опрос среди работающих сотрудников в агропромышленной компании Новосибирской области. На рисунке 2 можно увидеть результаты проведенного опроса.

Как видно из рисунка 2, результаты опросов среди работников агропромышленного комплекса остаются неизменными по сравнению с предыдущими исследованиями в этой области. Заработная плата по-прежнему является одним из ключевых

факторов неудовлетворения работников АПК. Кроме того, с каждым годом растёт число работников, которые не хотят жить в небольших сельских населённых пунктах. Это подтверждается статистикой, согласно которой молодёжь часто переезжает в крупные города. Также стоит отметить психологический фактор — отсутствие перспектив.

Помимо нынешних и будущих сотрудников агропромышленного комплекса, интересно узнать мнение руководителей компаний АПК о нехватке молодых специалистов. Опрос показал, что в компаниях АПК работает около 15% молодёжи в возрасте до 35 лет. Руководители считают, что доля молодых сотрудников должна быть в два раза больше — примерно 30%. Также было очевидно, что молодые люди более эффективны на рабочих местах по сравнению со специалистами старшего возраста. Однако, из-за нехватки молодёжи, это отрицательно влияет на производительность труда и конкурентоспособности.

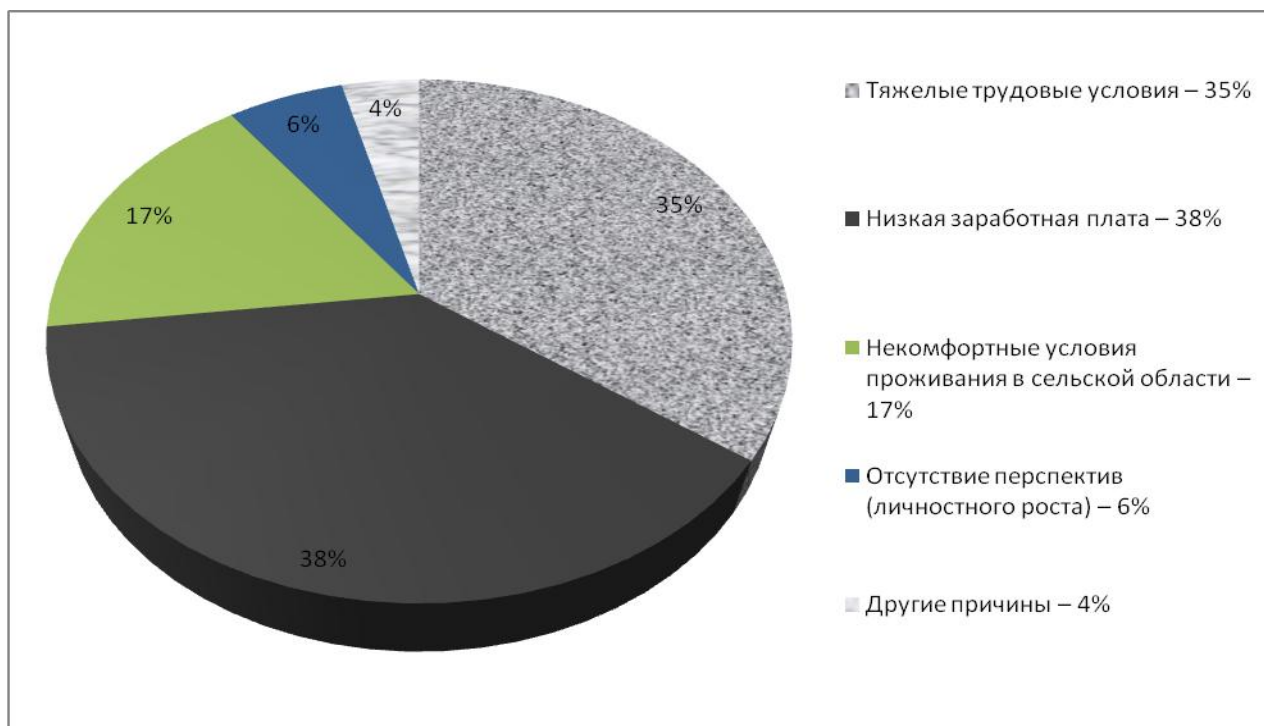


Рисунок 2 - Основные проблемы при работе в АПК по мнению молодежи (до 35 лет)



Рисунок 3 - Рекомендации автора по увеличению количества молодежи в АПК

Учитывая негативную тенденцию, связанную с нехваткой молодых специалистов в сфере АПК Новосибирской области, автор предлагает ряд мер по привлечению молодёжи в эту отрасль. Они представлены на рисунке 3.

Кроме предложенных на рисунке 3 рекомендаций, автор убежден, что необходимо также обеспечить более широкий доступ к аграрному образо-

ванию для обучающихся. В частности, нужно увеличить количество бюджетных мест для подготовки аграрных специалистов, а также субсидировать стоимость обучения и предоставлять скидки учащимся. Кроме того, следует расширить сеть учебных аграрных заведений в стране.

Автор считает, что рекомендации по увеличению числа молодых специалистов в агропромыш-

ленном комплексе могут помочь решить острую проблему. Некоторые из предложенных рекомендаций уже начали действовать в Новосибирской области. Например, улучшение инфраструктуры позволяет молодым людям оставаться в сельской местности. Инвестиционная деятельность в сельской местности за 2023 г. также достигла рекордных показателей — было привлечено около 72 млрд руб., что является рекордной суммой для Новосибирской области [7]. Однако существуют проблемы, которые необходимо решать. Это заработная плата и психологический фактор. Низкий уровень оплаты труда и неблагоприятные условия работы могут оттолкнуть молодёжь от важной для страны работы в сельском хозяйстве. Ведь сельское хозяйство — это не только важная отрасль экономики, но и ключевой фактор безопасности нашей страны.

Заключение. В заключении хотелось бы отметить, что, несмотря на сокращение числа молодых

специалистов в АПК, ситуация не столь критична, как может показаться. Тенденция к уменьшению количества молодёжи в этой сфере наблюдается не только в Новосибирской области и России, но и в других странах мира. Однако интересно то, что, несмотря на снижение числа работников и доли молодых специалистов в АПК, показатели по сбору урожая и прибыли от продукции этой отрасли не уменьшаются, а, наоборот, растут. Это связано с появлением новых технологий и усовершенствованием старых. Мощные и технологичные сельскохозяйственные машины успешно заменяют людей, а использование автоматизации всё меньше требует постоянного участия человека. В заключении, можно добавить, что согласно статистическим данным, за последнее десятилетие Новосибирская область демонстрирует действительно хорошие экономические показатели. Этому, на наш взгляд, будут способствовать изложенные выше рекомендации.

Список использованных источников

1. Современное состояние и проблемы формирования кадрового потенциала в агропромышленном комплексе / М.Х. Барчо, А.В. Пономаренко, Д.В. Тараненко, А.А. Шимко // Естественно-гуманитарные исследования. - 2023. - № 1 (45). - С. 30-35.
2. Бурланков С.П., Пошибаев А.Р., Бурланков П.С. Проблемы и возможности развития предприятий российского агропромышленного комплекса в условиях санкционного давления // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». - 2024. - Т. 10. № 1. - С. 86–95.
3. Долгушкин Н.К., Новиков В.Г. Развитие кадрового потенциала сельского хозяйства как базового фактора обеспечения продовольственной безопасности страны // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2023. - Том 66, № 1 (391). - С. 8-15.
4. Итоги развития АПК НСО (публикация от 25.04.2024 г. размещена на официальном сайте Министерства сельского хозяйства Новосибирской области). URL: <https://mcsx.nso.ru/page/444> (дата обращения: 13.08.2024).
5. Кенина Д. С. Проблемы трудоустройства и закрепления молодых специалистов в агропромышленном комплексе // Наука Красноярья. - 2023. - Том 12, № 4. С. 61–73. DOI: 10.12731/2070-7568-2023-12-4-61-73
6. Кондратьев М.В. Социально-экономические эффекты от деятельности агрохолдингов на сельских территориях Новосибирской области: индикаторы и прогнозирование выраженности // Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: Политические, социологические и экономические науки. - 2022. Т. 7. - № 4. - С. 451–460.
7. Никольский Я.С. Экспортный потенциал агропромышленного комплекса Новосибирской области: перспективы и возможности развития // Сибирская финансовая школа. - 2024. - №2. - С. 98-103. <https://doi.org/10.34020/1993-4386-2024-2-98-103>
8. Пацал С.В., Горошко Н.В. Новосибирская область в хозяйстве России: сельское хозяйство // Вестник ПНИПУ. — 2021. — № 4. — С. 293-312.
9. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2023: статистический сборник / Росстат. — М., 2023. — 1126 с.
10. Рюмкин С.В. Развитие сельских территорий Сибири: специальность 5.2.3 «Региональная и отраслевая экономика»: Диссертация на соиск. докт. эконом. наук. — Новосибирск, 2023. — 528 с.
11. Стадник А.Т., Шелковников С.А., Стадник А.Т. Современный механизм развития сельских территорий на основе реализации местных инициатив // АПК: экономика, управление. - 2022. - №5. - С. 83-90.
12. Фатеева Н.Б. Особенности подготовки кадров для АПК Свердловской области // Аграрный вестник Урала. - 2020. - № 08 (199). - С. 80–89. DOI: 10.32417/1997-4868-2020-199-8-80-89.
13. Проблемы обеспечения организаций АПК управленческими кадрами и пути их решения / Е.В. Худякова, В.Т. Водяников, В.Е. Бердышев и др. // Аграрный вестник Урала. Специальный выпуск «Экономика». - 2020. - С. 92–100. DOI: 10.32417/1997-4868-2021-13-92-100

Spisok ispol'zovannyx istochnikov

1. Sovremennoe sostoyanie i problemy` formirovaniya kadrovogo poten-ciala v agropromy`shlennom komplekse / M.X. Barcho, A.V. Ponomarenko, D.V. Taranenko, A.A. Shimko // *Estestvenno-gumanitarny`e issledovaniya*. - 2023. - № 1 (45). - S. 30-35.
2. Burlankov S.P., Poshibaev A.R., Burlankov P.S. Problemy` i vozmozhnosti razvitiya predpriyatij rossijskogo agropromy`shlennogo kompleksa v usloviyax sankcionnogo davleniya // *Vestnik Marijskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya «Sel'skoxozyajstvenny`e nauki. E`konomicheskie nauki»*. - 2024. - T. 10. № 1. - S. 86–95.
3. Dolgushkin N.K., Novikov V.G. Razvitie kadrovogo potenciala sel'skogo xozyajstva kak bazovogo faktora obespecheniya prodovol'stvennoj bezopasnosti strany` // *Mezhdunarodny`j sel'skoxozyajstvenny`j zhurnal*. – 2023. - Tom 66, № 1 (391). - S. 8-15.
4. Itogi razvitiya APK NSO (publikaciya ot 25.04.2024 g. razmeshhena na oficial`nom sajte Ministerstva sel'skogo xozyajstva Novosibirskoj oblasti). URL: <https://mcx.nso.ru/page/444> (data obrashheniya: 13.08.2024).
5. Kenina D. S. Problemy` trudoustrojstva i zakrepleniya molody`x specialistov v agropromy`shlennom komplekse // *Nauka Krasnoyar`ya*. - 2023. - Tom 12, № 4. S. 61–73. DOI: 10.12731/2070-7568-2023-12-4-61-73
6. Kondrat`ev M.V. Social`no-e`konomicheskie e`ffekty` ot deyatel`nosti agroholdingov na sel'skix territoriyax Novosibirskoj oblasti: indikatory` i prognozirovanie vy`razhennosti // *Vestnik Kemerovskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Politicheskie, sociologicheskie i e`konomicheskie nauki*. - 2022. T. 7. - № 4. - S. 451–460.
7. Nikol'skij Ya.S. E`ksportny`j potencial agropromy`shlennogo kom-pleksa Novosibirskoj oblasti: perspektivy` i vozmozhnosti razvitiya // *Sibirskaya finansovaya shkola*. - 2024. - №2. - S. 98-103. <https://doi.org/10.34020/1993-4386-2024-2-98-103>
8. Paczal S.V., Goroshko N.V. Novosibirskaya oblast` v xozyajstve Ros-sii: sel'skoe xozyajstvo // *Vestnik PNIPU*. — 2021. — № 4. — S. 293-312.
9. Regiony` Rossii. Social`no-e`konomicheskie pokazateli. 2023: stati-sticheskij sbornik / Rosstat. – M., 2023. – 1126 s.
10. Ryumkin S.V. Razvitie sel'skix territorij Sibiri: special`nost` 5.2.3 «Regional`naya i otraslevaya e`konomika»: Dissertaciya na soisk. dokt. e`konom. nauk. — Novosibirsk, 2023. — 528 s.
11. Stadnik A.T., Shelkovnikov S.A., Stadnik A.T. Sovremenny`j mexa-nizm razvitiya sel'skix territorij na osnove realizacii mestny`x iniciativ // *APK: e`konomika, upravlenie*. – 2022. – №5. – S. 83-90.
12. Fateeva N.B. Osobennosti podgotovki kadrov dlya APK Sverdlovskoj oblasti // *Agrarny`j vestnik Urala*. - 2020. - № 08 (199). - S. 80–89. DOI: 10.32417/1997-4868-2020-199-8-80-89.
13. Problemy` obespecheniya organizacij APK upravlencheskimi kadra-mi i puti ix resheniya / E.V. Xudyakova, V.T. Vodyannikov, V.E. Berdy`shev i dr. // *Agrarny`j vestnik Urala. Special`ny`j vy`pusk «E`konomika»*. - 2020. - S. 92–100. DOI: 10.32417/1997-4868-2021-13-92-100

УДК 332.146.2

ОЦЕНКА РЕАЛИЗАЦИИ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ПРОГРАММ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

ПАВЛОВ А.Ю.,

кандидат экономических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет», e-mail: crsk@mail.ru.

ЖИЛЯКОВ Д.И.,

доктор экономических наук, доцент, Курский ГАУ, e-mail: zhilyakov@yandex.ru.

Реферат. В статье рассмотрены нормативно-правовые основы обеспечения развития сельских территорий, проведена оценка отдельных показателей социально-экономического развития, достигнутых в результате реализации Федеральной целевой программы «Устойчивое развитие сельских территорий на 2014 - 2017 годы и на период до 2020 года» и «Комплексное развитие сельских территорий на 2020 – 2025 гг.», а также динамики изменения численности и доли сельского населения по федеральным округам России. Проанализированы результаты социологического опроса, проводимого в рамках ежегодного мониторинга состояния сельских территорий, путем группировки по федеральным округам минимальных и максимальных долей оценок респондентов по соответствующим вопросам. Сделан вывод о значительных различиях в отдельных факторах и оценках. Кроме того, выявлена угроза недостижения ряда целевых показателей госпрограммы, требующая активизации мероприятий, направленных не только на удержание жителей на сельских территориях, но и на привлечение населения в сельскую местность.

Ключевые слова: государственные программы, сельские территории, сельское население, социально-экономическое развитие.

ASSESSMENT OF THE IMPLEMENTATION OF STATE RURAL DEVELOPMENT PROGRAMS

PAVLOV A.Yu.

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, «Penza State Technological University», e-mail: crsk@mail.ru.

ZHILYAKOV D.I.

Doctor of Economics, Associate Professor, Kursk State Agrarian University, e-mail: zhilyakov@yandex.ru.

Essay. The article examines the regulatory framework for ensuring the development of rural areas, assesses individual indicators of socio-economic development achieved as a result of the implementation of the Federal Target Program "Sustainable Development of Rural Areas for 2014-2017 and for the Period up to 2020" and "Comprehensive Development of Rural Areas for 2020-2025", as well as the dynamics of changes in the number and share of the rural population in the federal districts of Russia. The results of a sociological survey conducted as part of the annual monitoring of the state of rural areas are analyzed by grouping the minimum and maximum shares of respondents' assessments on the relevant issues by federal districts. A conclusion is made about significant differences in individual factors and assessments. In addition, a threat of failure to achieve a number of target indicators of the state program is identified, requiring the intensification of measures aimed not only at retaining residents in rural areas, but also at attracting people to rural areas.

Keywords: state programs, rural areas, rural population, socio-economic development.

Введение. Сельские территории охватывают значительную долю пространства страны, на которой концентрируется четвертая часть населения. Сельские территории имеют высокую значимость в обеспечении продовольственной безопасности, а также в поддержании ландшафтного разнообразия и сохранении культурно-исторического наследия села, поэтому вопросы государственной поддержки их устойчивого развития не теряют своей актуальности. Для обеспечения социально-экономического развития сельских территорий в настоящее время определены инструменты госу-

дарственной политики, разработаны, утверждены и реализуются «Концепция устойчивого развития сельских территорий на период до 2020 года» [1], «Стратегия устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2030 года» [2], что способствовало получению определенных положительных результатов. Тем не менее достигнуть кардинальных положительных изменений в развитии сельских территорий пока не получается. Задача развития села осложняется интенсивными процессами миграции сельского населения в города, что связано не только с более

низким уровнем доходов в сельской местности, но и со снижением доступности учреждений социальной сферы, здравоохранения, сферы услуг.

Материал и методы исследования. Исследование базируется на оценке статистических и библиографических источников, а также анализе показателей социально-экономического развития сельских территорий в РФ. При подготовке статьи были применены общенаучные методы анализа и синтеза, системный и сравнительный подходы, монографический и статистический методы исследования. Для изучения изменений уровня развития и привлекательности сельских территорий со стороны населения, использовалась оценка и группировка данных социологического опроса, проведенного Министерством сельского хозяйства РФ.

Результаты и обсуждение. Важным этапом реализации государственной политики развития сельских территорий стало принятие Федеральной целевой программы «Устойчивое развитие сельских территорий на 2014 - 2017 годы и на период до 2020 года» [3]. В качестве основных задач госпрограммы было обозначено не только создание комфортных условий проживания на селе, но и стимулирование инвестиций в агропромышленный комплекс для создания высокотехнологичных рабочих мест. Впервые был применен инструмент

грантовой поддержки, стимулирующий повышение активности граждан в решении проблем конкретных сельских территорий. Целевыми показателями реализации программы были обозначены: ввод в действие жилых помещений; социальных объектов; прирост сельского населения; повышение уровня газификации и обеспеченности населения питьевой водой. Оценивая результаты на конец 2019 г. (таблица 1) следует отметить, что плановые показатели программы были достигнуты, но, тем не менее, значимого улучшения ситуации не произошло. В связи с этим Правительством РФ была утверждена новая госпрограмма «Комплексное развитие сельских территорий на 2020 – 2025 гг.» [4]. В рамках программы были скорректированы основные цели, в частности, в качестве целевого показателя определено сохранение доли сельского населения в общей численности населения РФ на уровне не менее 25,3%; соотношение среднемесячных располагаемых ресурсов сельского и городского домохозяйств; повышение доли благоустроенных жилых помещений на селе. Промежуточные результаты реализации по состоянию на конец 2023 г. имеют положительную динамику по всем приведенным в таблице показателям социально-экономического развития сельских территорий в РФ.

Таблица 1 – Отдельные показатели социально-экономического развития сельских территорий в РФ в 2019 г., 2023 г. (на конец года)

Показатели	2019 г. (ФЦП «Устойчивое развитие сельских территорий»)	2023 г. (Госпрограмма «Комплексное развитие сельских территорий»)	Прирост
Здравоохранение			
Число лечебно-профилактических организаций, ед.	37961	44548	1,17
Спорт			
Число спортивных сооружений, ед.	95882	129402	1,34
Число ДЮСШ, ед.	1228	1837	1,49
Туризм			
Число мест в коллективных средствах размещения, ед.	586381	1132947	1,93
Торговля			
Площадь торгового зала объектов розничной торговли, кв. м.	12448214,7	20567979,9	1,65
Количество объектов общественного питания, ед.	4961	6127	1,23
Услуги			
Число объектов бытового обслуживания населения, ед.	41554	74166	1,78
Инвестиции			
Наличие основных фондов по полной учетной стоимости организаций муниципальной формы собственности, млн. руб.			
- коммерческих организаций	86659	213549	2,46
- некоммерческих организаций	1649767	3017494	1,83
Строительство жилья			
Ввод в действие жилых домов на территории муниципального образования, м ² общей площади	17294462	39853054	2,30

5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (экономические науки)

Показатели	2019 г. (ФЦП «Устойчивое развитие сельских территорий»)	2023 г. (Госпрограмма «Комплексное развитие сельских территорий»)	Прирост
Жилищные условия			
Общая протяженность улиц, проездов, набережных, км.	478276,0	617885,6	1,29
Общая протяженность освещенных частей улиц, проездов, набережных, км.	241517,6	343373,6	1,42
Одинокое протяжение уличной газовой сети, метров	330865407	454172569	1,37
Протяженность тепловых и паровых сетей в двухтрубном исчислении, метров	26760486	44979882	1,68
Одинокое протяжение уличной водопроводной сети, метров	225431202	281982201	1,25
Одинокое протяжение уличной канализационной сети, метров	17695126	31715648	1,79

Источник: составлено авторами по данным Росстат, URL адрес: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/sel-terr.html>

Таблица 2 – Численность и доля сельского населения по федеральным округам РФ в 2019 г. и 2023 г. (на конец года)

	2019 г. (ФЦП «Устойчивое развитие сельских территорий»)		2023 г. (Госпрограмма «Комплексное развитие сельских территорий»)		Изменение	
	Сельское население, чел.	Доля сельского населения, %	Сельское население, чел.	Доля сельского населения, %	чел.	%
РФ, всего	37186120	25,3	36623849	25,0	-562271	-0,3
ЦФО	6979334	17,7	7167181	17,8	187847	+0,1
СЗФО	2108221	15,1	2064497	14,9	-43724	-0,2
ЮФО	6128067	37,2	6108273	36,7	-19794	-0,5
СКФО	4938363	49,7	5031174	49,1	92811	-0,6
ПФО	8144918	27,8	7877123	27,6	-267795	-0,2
УФО	2271616	18,4	2191314	17,9	-80302	-0,5
СФО	4404498	25,7	4124435	24,9	-280063	-0,8
ДФО	2211103	27,0	2059852	26,2	-151251	-0,8

Источник: составлено авторами по данным Росстат, URL адрес: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13282>

Вместе с тем, численность сельского населения за период с 2020 г. по 2023 г. имеет тенденцию к сокращению на 562,3 тыс. чел., а доля сельского населения в общей численности населения РФ снижается с 25,3% до 25,0%, что не соответствует целевому значению программы (таблица 2). По данным таблицы наиболее заметное сокращение как по абсолютной численности сельского населения, так и по доле в общей численности за рассматриваемый период произошло в Сибирском и Дальневосточном федеральных округах. В Северо-Кавказском федеральном округе численность сельского населения увеличилась на 92811 чел., но доля в общей численности сократилась на 0,6%, что связано с более быстрыми темпами роста численности людей, проживающих в городах. Только Центральный федеральный округ имеет положительную динамику увеличения доли и численно-

сти сельского населения, но рост удельного веса весьма незначительный – всего 0,1%.

Дополнительную информацию к оценке статистических данных, отражающих отдельные социальные и экономические показатели развития сельских территорий, предоставляют результаты ежегодного социологического опроса сельских жителей, проводимого Министерством сельского хозяйства РФ [5]. Результаты опроса позволяют непосредственно оценить реакцию сельских жителей, которая формируется под воздействием комплекса факторов. В таблице 3 представлены минимальные и максимальные доли оценок, данных респондентами по соответствующим вопросам. Чем выше разница между минимальным и максимальным результатом, тем, соответственно, существеннее различия в развитии сельских территорий.

Таблица 3 – Результаты социологического опроса жителей сельских территорий РФ

Вопросы социологического опроса	Минимальная доля респондентов, ответивших соответствующим образом, %	Максимальная доля респондентов, ответивших соответствующим образом, %
Распределение типов занятости		
Работаю на себя	7,0	23,0
Наемный работник	83,0	93,0
Распределение видов занятости		
Постоянная работа	74,0	98,0
Временная работа	2,0	26,0
Желание переехать на постоянное место жительства в город		
Скорее да	23,0	38,0
Скорее нет	63,0	75,0
Изменение благоустройства населенного пункта проживания за последние пять лет		
Улучшилось	28,0	41,0
Ухудшилось	9,0	20,0
Не изменилось	44,0	54,0
Доступность медицинского обслуживания в районе проживания за последние пять лет		
Улучшилась	10,0	21,0
Ухудшилась	25,0	42,0
Не изменилась	35,0	46,0
Потребность в организации сельскохозяйственного потребительского кооператива		
Скорее нужен	60,0	82,0
Скорее не нужен	9,0	23,0
Оценка экологической ситуации в населенном пункте		
Хорошо	27,0	38,0
Удовлетворительно	36,0	45,0
Плохо	16,0	29,0
Удовлетворенность работой местных органов самоуправления		
Скорее удовлетворен	23,0	36,0
Не удовлетворен	30,0	39,0

Источник: составлено авторами на основе [5]

Как видно из таблицы, различия в отдельных факторах и оценках достаточно существенные. Наибольшие расхождения отмечаются по соотношению постоянной и временной занятости населения, что в значительной степени отражает дифференциацию уровней экономического развития. Минимальные расхождения отмечаются в отдельных оценках изменения экологической ситуации, медицинского обслуживания и удовлетворенности качеством местного самоуправления.

Достаточно высокой является доля лиц, желающих переехать на постоянное место жительства в города. Решению данной проблемы могло бы способствовать развитие инфраструктуры и предпринимательства, в том числе социального. Потребность в этом объективно существует, т.к. от 60 до 82% жителей считают целесообразным создание в населенном пункте потребительского кооператива для удовлетворения нужд населения. Как

показывает опыт, отрицательное отношение к развитию кооперации часто обусловлено отсутствием понимания населением ее сущности и потенциальных выгод.

Очень низким является уровень удовлетворенности работой местных органов самоуправления. Практика показывает, что, как правило, инициатива граждан проявляется в том случае, когда местные органы самоуправления или органы власти не проявили должного внимания в решении актуальных для местного сообщества проблем. При этом следует отметить, что развитие экономики нельзя рассматривать в отрыве от социальной базы сельских сообществ. Наличие активного лидера, инициативы населения во взаимодействии с местными органами самоуправления может быть мощным стимулом в решении проблем села [6]. Но сложившаяся ситуация, характеризующаяся оттоком населения и опустыниванием деревень и сел, не

способствует формированию активных групп инициативных граждан.

Актуальным для развития сельских территорий является вопрос поиска оптимальных моделей взаимодействия бизнеса и власти. Уровень социальной ответственности крупного бизнеса часто ограничивается потребностями в трудовых ресурсах и не оказывает значимого воздействия на развитие территории. Малый бизнес, и, прежде всего, фермерские хозяйства, в этом направлении более мотивированы сельским сообществом в силу личностной связи с родным краем, но их финансовые возможности недостаточны для серьезных инвестиций в инфраструктуру сельских территорий. Перспективной моделью сотрудничества между крупным капиталом и фермерскими хозяйствами в целях обеспечения развития сельских территорий, на наш взгляд, может быть использование возможностей сельскохозяйственной потребительской кооперации. Например, крупный бизнес имеет возможность инвестировать в создание перерабатывающих мощностей на селе и обеспечивать сбыт готовой продукции, а созданный на этой базе кооператив фермеров может производить сельскохозяйственное сырье [6].

Оценивая инструменты поддержки предпринимательства, следует отметить, что фискальные меры не оказывают существенного стимулирования, а наиболее действенными мерами являются развитие инфраструктуры, льготы по коммунальным платежам, создание инвестиционных площадок и повышение доступности кредитных ресурсов [7]. Увеличение субсидий, выделяемых сельскому хозяйству, приводит к росту занятости, однако данный эффект недостаточно устойчив, т.к. в условиях сворачивания программ субсидирования занятость в аграрном секторе, в отличие от промышленности, вновь снижается [8]. Необходимо также учитывать тот факт, что выгоды, создаваемые в отдельных сельских районах, с определенной вероятностью могут привести к потерям для других территорий и отраслей, обусловленным, например, перераспределением материальных и

трудовых ресурсов. Данное обстоятельство обуславливает применение интегрального подхода к обеспечению развития сельских муниципальных образований с точки зрения оптимизации отраслевой структуры и с учетом баланса пространственного распределения различных направлений поддержки.

Выводы. Как показал проведенный анализ, достижение одной из основных целей госпрограммы «Комплексное развитие сельских территорий на 2020 – 2025 гг.» в отношении доли сельского населения в общей численности населения РФ находится под угрозой, поэтому в реализации мероприятий следует сделать акцент не только на удержание жителей на сельских территориях, но и на привлечение населения в сельскую местность. В условиях сокращения жителей, положительные результаты по показателям, приведенным в таблице 1, теряют смысл. Ежегодно в России исчезает порядка 120 сел, а развиваются преимущественно те населенные пункты, в которых уже созданы благоприятные условия проживания.

Развитие сельских территорий требует согласования общеэкономической и сельскохозяйственной политики, задач обеспечения продовольственной безопасности и доступности продуктов питания, социальной и экологической стабильности. В районах с низким уровнем активности и высокой безработицей используемый тип экономического стимулирования может не иметь большого значения. Любая новая деятельность может иметь мультипликативные эффекты, которые распространяются на другие сектора экономики и способствуют диверсификации видов деятельности, поддерживая таким образом сельское население. Создание возможностей для трудоустройства посредством развития видов деятельности, не связанных с сельским хозяйством, возможно как за счет перемещения в данный район экономической активности из другой городской или сельской местности, так и за счет стимулирования внутренней экономической активности.

Список использованных источников

1. Распоряжение Правительства Российской Федерации «Об утверждении концепции устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2020 года» от 30.11.2010 №2136-р // Электронный фонд документов «КОДЕКС»: сайт. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/902250089> (дата обращения: 15.10.2024).
2. Распоряжение Правительства Российской Федерации «Об утверждении стратегии устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2030 года» от 02.02.2015 №151-р (с изм. на 13.01.2017 г.) // Электронный фонд документов «КОДЕКС»: сайт. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/420251273> (дата обращения: 15.10.2024).
3. Постановление Правительства Российской Федерации «О федеральной целевой программе «Устойчивое развитие сельских территорий на 2014-2017 годы и на период до 2020 года» от 15.06.2013 №598 (с изм. на 02.08.2017 г.) // Электронный фонд документов «КОДЕКС»: сайт. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/499034090> (дата обращения: 15.10.2024).
4. Постановление Правительства Российской Федерации «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Комплексное развитие сельских территорий» и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации» от 31.05.2019 №696 (с изм. на 27.06.2024) //

Электронный фонд документов «КОДЕКС»: сайт. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/554801411> (дата обращения: 15.10.2024).

5. О состоянии сельских территорий в Российской Федерации. Ежегодный доклад по результатам мониторинга. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2020, вып. 6. – 224 с.

6. Башмачников В.Ф. Фермерству в России быть. – Москва: «Перо», 2019. – 608 с.

7. T. Wołowiec, T. Skica The Instruments of Stimulating Entrepreneurship by Local Government Units (Lgu'S) // Economic Research-Ekonomska Istraživanja, Vol. 26:4, pp. 127-146, 2013.

8. H. Shahraki, E. Heydari Rethinking rural entrepreneurship in the era of globalization: some observations from Iran // Journal of Global Entrepreneurship Research, Vol. 9, 2019.

9. Жиликов Д.И. Оценка эффективности государственного регулирования устойчивого развития сельских территорий // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 1. – С. 96-101.

10. Управление развитием социально-трудовых отношений на селе: Коллективная монография / О.С. Фомин, Н.В. Сироткина, Ж.А. Горобец и др. – Курск: Деловая полиграфия, 2016. – 199 с.

11. Желудева Ю.В., Жиликов Д.И., Лёвкина В.С. Агротуризм как фактор устойчивого развития сельских территорий // International Agricultural Journal. – 2022. – Т. 65. – № 5.

12. Мусьял А.В. Инструменты улучшения регионального инвестиционного климата // International Agricultural Journal. – 2023. – Т. 66. – № 4. – С. 1306-1315.

13. Панченкова Е.А., Жиликов Д.И. Типологизация сельских территорий региона и приоритетные направления государственной поддержки // В кн.: Современные подходы к трансформации концепций государственного регулирования и управления в социально-экономических системах: сборник научных трудов 13-й Международной научно-практической конференции, Курск, 27–28 февраля 2024 года. – Курск: ЗАО «Университетская книга», 2024. – С. 47-51.

14. Петрушина О.В. К вопросу о понятии и сущности сельских территорий // В кн.: Россия и новые вызовы: экономика и общество: материалы III Международной научно-практической конференции, Курск, 17 апреля 2024 года. – Курск: Изд-во Курского ГАУ, 2024. – С. 96-102.

15. Жиликов Д.И. Оценка и направления совершенствования планирования доходов местных бюджетов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 1. – С. 113-118.

16. Петрушина О.В. Совершенствование регуляtorики развития сельских территорий // В кн.: Экономика России в условиях глобальных вызовов: материалы II Международной научно-практической конференции, Курск, 16 ноября 2023 года. – Курск: Изд-во Курского ГАУ, 2023. – С. 150-153.

17. Жиликов Д.И. Совершенствование финансового обеспечения социальной политики: материалы III заочной Международной научно-практической конференции «Современная наука: вопросы теории и практики». – 2018. – С. 201-204.

18. Зюкин Д.В. Роль АПК в социальном развитии сельскохозяйственных территорий // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 4. – С. 37-42.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Rasporyazhenie Pravitel'stva Rossijskoj Federacii «Ob utverzhdenii koncepcii ustojchivogo razvitiya sel'skix territorij Rossijskoj Federacii na period do 2020 goda» ot 30.11.2010 №2136-r // E'lektronny'j fond dokumentov «KODEKS»: sajт. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/902250089> (data obrashheniya: 15.10.2024).

2. Rasporyazhenie Pravitel'stva Rossijskoj Federacii «Ob utverzhdenii strategii ustojchivogo razvitiya sel'skix territorij Rossijskoj Federacii na period do 2030 goda» ot 02.02.2015 №151-r (s izm. na 13.01.2017 g.) // E'lektronny'j fond dokumentov «KODEKS»: sajт. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/420251273> (data obrashheniya: 15.10.2024).

3. Postanovlenie Pravitel'stva Rossijskoj Federacii «O federal'noj celevoj programme «Ustojchivoe razvitie sel'skix territorij na 2014-2017 gody` i na period do 2020 goda» ot 15.06.2013 №598 (s izm. na 02.08.2017 g.) // E'lektronny'j fond dokumentov «KODEKS»: sajт. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/499034090> (data obrashheniya: 15.10.2024).

4. Postanovlenie Pravitel'stva Rossijskoj Federacii «Ob utverzhdenii gosudarstvennoj programmy` Rossijskoj Federacii «Kompleksnoe razvitie sel'skix territorij» i o vnesenii izmenenij v nekotory'e akty` Pravitel'stva Rossijskoj Federacii» ot 31.05.2019 №696 (s izm. na 27.06.2024) // E'lektronny'j fond dokumentov «KODEKS»: sajт. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/554801411> (data obrashheniya: 15.10.2024).

5. O sostoyanii sel'skix territorij v Rossijskoj Federacii. Ezhegodny'j doklad po rezul'tatam monitoringa. – М.: FGBNU «Rosinformagrotex», 2020, vy`p. 6. – 224 s.

6. Bashmachnikov V.F. Fermerstvu v Rossii byt'. – Moskva: «Pero», 2019. – 608 s.

7. T. Wołowiec, T. Skica The Instruments of Stimulating Entrepreneurship by Local Government Units (Lgu'S) // Economic Research-Ekonomska Istraživanja, Vol. 26:4, pp. 127-146, 2013.

8. H. Shahraki, E. Heydari Rethinking rural entrepreneurship in the era of globalization: some observations from Iran // Journal of Global Entrepreneurship Research, Vol. 9, 2019.
9. Zhilyakov D.I. Ocenka e`ffektivnosti gosudarstvennogo regulirovaniya ustojchivogo razvitiya sel'skix territorij // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2021. - № 1. - S. 96-101.
10. Upravlenie razvitiem social'no-trudovy`x otnoshenij na sele: Kollektivnaya monografiya / O.S. Fomin, N.V. Sirotkina, Zh.A. Gorobecz i dr. – Kursk: Delovaya poligrafiya, 2016. - 199 s.
11. Zheludeva Yu.V., Zhilyakov D.I., Lëvkina V.S. Agroturizm kak faktor ustojchivogo razvitiya sel'skix territorij // International Agricultural Journal. - 2022. - T. 65. - № 5.
12. Mus`yal A.V. Instrumenty` uluchsheniya regional'nogo investicionnogo klimata // International Agricultural Journal. - 2023. - T. 66. - № 4. - S. 1306-1315.
13. Panchenkova E.A., Zhilyakov D.I. Tipologizaciya sel'skix territorij regiona i prioritety`e napravleniya gosudarstvennoj podderzhki // V kn.: Sovremennyye podxody` k transformacii koncepcij gosudarstvennogo regulirovaniya i upravleniya v social'no-e`konomicheskix sistemax: sbornik nauchny`x trudov 13-j Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Kursk, 27–28 fevralya 2024 goda. - Kursk: ZAO «Universitetskaya kniga», 2024. - S. 47-51.
14. Petrushina O.V. K voprosu o ponyatii i sushhnosti sel'skix territorij // V kn.: Rossiya i novyye vy`zovy`: e`konomika i obshhestvo: materialy` III Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Kursk, 17 aprelya 2024 goda. - Kursk: Izd-vo Kurskogo GAU, 2024. - S. 96-102.
15. Zhilyakov D.I. Ocenka i napravleniya sovershenstvovaniya planirovaniya doxodov mestny`x byudzhetrov // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2019. - № 1. - S. 113-118.
16. Petrushina O.V. Sovershenstvovanie regulyatoriki razvitiya sel'skix territorij // V kn.: E`konomika Rossii v usloviyax global'ny`x vy`zovov: materialy` II Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Kursk, 16 noyabrya 2023 goda. - Kursk: Izd-vo Kurskogo GAU, 2023. - S. 150-153.
17. Zhilyakov D.I. Sovershenstvovanie finansovogo obespecheniya social'noj politiki: materialy` III zaочноj Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Sovremennaya nauka: voprosy` teorii i praktiki». - 2018. - S. 201-204.
18. Zyukin D.V. Rol` APK v social`nom razvitii sel'skoxozyajstvenny`x territorij // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2016. - № 4. - S. 37-42.

УДК 338.43:332.1

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В РЕГИОНАХ ЦФО С ПОЗИЦИИ ВЛИЯНИЯ НА ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ

СКРИПКИНА Е.В.,

кандидат экономических наук, заведующий кафедрой бухгалтерского учета и финансов, Курский ГАУ,
e-mail: skripkina_ev_1510@mail.ru.

СУСЛОВ С.А.,

доктор экономических наук, профессор кафедры «Экономика и автоматизация бизнес-процессов»,
ГБОУ ВО Нижегородский государственный инженерно-экономический университет,
e-mail: nccmail4@mail.ru.

МИХАЙЛОВ О.В.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета и финансов, Курский ГАУ.

Реферат. Для России характерно существование определенных зон активного сельскохозяйственного производства, что обусловлено наличием соответствующих ресурсных и природно-климатических условий. Сегодня активное сельскохозяйственное производство должно выступать в качестве фактора поддержания экономического роста и развития регионов, что связано с повышенным спросом на производство агропродукции внутри страны. Целью исследования является оценка состояния сельского хозяйства в регионах ЦФО с позиции влияния на экономическое развитие на основе анализа данных в 2018-2022 гг. Установлено, что фактически аграрный сектор не оказывает существенного влияния на экономический рост регионов, а следовательно, он обеспечивается активным развитием других отраслей экономики. Сопоставление сформированных групп регионов по уровню бедности населения позволило выявить, что в регионах с выраженной аграрной ориентацией экономики показатель несколько ниже, чем в прочих. Несмотря на сохранение устойчивого тренда к росту объема производимой сельскохозяйственной продукции в регионах ЦФО, данный сектор экономики в настоящее время, несмотря на все ожидания, не является драйвером более динамичного роста в регионах. Сложившаяся ситуация, мы полагаем, обусловлена сохранением ряда системных проблем, связанных с общеэкономической и политической обстановкой, поэтому даже активное развитие того или иного сектора экономики не способно стать решающим фактором.

Ключевые слова: ЦФО, АПК, сельское хозяйство, доля сельского хозяйства в экономике, уровень бедности.

ASSESSMENT OF THE STATE OF AGRICULTURE IN THE REGIONS OF THE CENTRAL FEDERAL DISTRICT FROM THE POSITION OF INFLUENCE ON ECONOMIC DEVELOPMENT

SKRIPKINA E.V.,

Candidate of Economic Sciences, Head of the Department of Accounting and Finance, Kursk State Agrarian University, e-mail: skripkina_ev_1510@mail.ru.

SUSLOV S.A.,

Doctor of Economic Sciences, Professor of the Department of Economics and Automation of Business Processes, Nizhny Novgorod State University of Engineering and Economics, e-mail: nccmail4@mail.ru.

MIKHAYLOV O.V.,

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Accounting and Finance, Kursk State Agrarian University.

Essay. Russia is characterized by the existence of certain zones of active agricultural production, which is due to the presence of appropriate resource and natural-climatic conditions. Today, active agricultural production should act as a factor in maintaining economic growth and development of regions, which is associated with an increased demand for agricultural production within the country. The purpose of the study is to assess the state of agriculture in the regions of the Central Federal District from the standpoint of influence on economic development based on the analysis of data in 2018-2022. It was found that, in fact, the agricultural sector does not have a significant impact on the economic growth of the regions, and therefore, it is ensured by the active development of other sectors of the economy. Comparison of the formed groups of regions by the level of poverty of the population made it possible to reveal that in regions with a pronounced agrarian orientation of the

economy, the indicator is slightly lower than in others. Despite the continued stable trend towards growth in the volume of agricultural products in the regions of the Central Federal District, this sector of the economy, despite all expectations, is currently not a driver of more dynamic growth in the regions. The current situation, we believe, is due to the persistence of a number of systemic problems related to the general economic and political situation, so even the active development of one or another sector of the economy cannot become a decisive factor.

Keywords: Central Federal District, agro-industrial complex, agriculture, share of agriculture in the economy, poverty level.

Введение. Поскольку продовольственная безопасность продолжает оставаться важным направлением в системе безопасности национальной, усиление санкционного противостояния в совокупности с вводом продовольственного эмбарго существенно повысили роль сельского хозяйства и пищевой промышленности. В сложившихся обстоятельствах, по мнению ряда исследователей, на фоне спада в других отраслях экономики, сельское хозяйство способно стать одним из факторов обеспечения экономического роста [1, 2].

Для России характерно существование определенных зон активного сельскохозяйственного производства, что обусловлено наличием соответствующих ресурсных и природно-климатических условий. Основными аграрными зонами остаются регионы Юга и Центрального Черноземья, обладающие плодородными почвами и соответствующими погодными условиями для активного развития базовых растениеводческих направлений [3, 4]. Отдельно стоит сказать о входящих в состав ЦФО регионах Центрального Черноземья, которые вносят существенный вклад в аграрное производство страны и, соответственно, обеспечение продовольственной безопасности. Это связано с выгодным географическим положением, близостью к экономическому центру страны и крупным промышленным центрам, что делает эффективным и целесообразным организацию аграрно-промышленного производства - от выращивания до переработки [5, 6].

Логично предположить, что сегодня активное сельскохозяйственное производство должно выступать в качестве фактора поддержания экономического роста и развития регионов, что связано с повышенным спросом на производство агропродукции внутри страны [7, 8]. В этой связи, целью исследования является оценка состояния сельского хозяйства в регионах ЦФО с позиции влияния на экономическое развитие.

Материал и методы исследования В качестве информационной базы исследования выступили данные Росстата о состоянии сельского хозяйства и социально-экономическом развитии РФ и регионов ЦФО в период 2018-2022 гг. [9]. В качестве объекта исследования были выбраны регионы ЦФО, поскольку данный округ характеризуется самым высоким уровнем социально-экономического развития. Основным критерием оценки является доля сельского хозяйства в струк-

туре ВРП, что характеризует степень развития аграрного сектора в рассматриваемых регионах. Из списка регионов ЦФО были исключены Москва и Московская область, поскольку они не имеют выраженной аграрной ориентацией экономики. Для целей исследования с использованием метода парной корреляции была определена стохастической связи между долей сельского хозяйства в структуре ВРП и объемом ВРП на душу населения, что позволяет оценить влияние аграрного производства на экономическое развитие. Также среди 16-ти регионов проведена группировка по доле сельского хозяйства в структуре ВРП. Было сформировано 2 группы, где в 1-ю вошло 10 регионов округа с низкой долей сельского хозяйства в структуре ВРП (менее 15%), а во 2-ю – 6 регионов округа с высоким значением показателя (более 15%). Для сформированных групп проведено сопоставление основных результатов сельскохозяйственного производства – объема производства агропродукции на душу населения и доли бедного населения как базового индикатора уровня жизни. При проведении исследования основными методами являлись анализ динамики, корреляционно-регрессионный анализ, методы группировок и интеллектуальный анализ данных.

Результаты исследования. Сельское хозяйство занимает важную часть в структуре экономики России в целом и отдельно взятых экономических районов в частности. Удельный вес сельского хозяйства в ВДС России составляет более 4% в рассматриваемые годы. При этом к 2020 г. наблюдается тренд к росту доли сельского хозяйства до 4,7%, в том числе из-за более существенного негативного влияния кризиса на другие сферы. Оценка регионов ЦФО показала аналогичные тенденции, связанные с ростом доли сельского хозяйства в структуре экономики регионов ЦФО с 2,9% до 3,2% к 2020-2021 гг., но к 2022 г. вновь показатель снизился до уровня предыдущих лет (рисунок 1).

Среди регионов ЦФО сохраняется существенный разрыв по доле сельского хозяйства в структуре экономики, что обусловлено экономической специализацией регионов. При этом среди рассматриваемой выборки можно провести четкую градацию по доле сельского хозяйства в структуре ВРП. Отдельно выделяются 6 регионов округа, в том числе регионы Черноземья, в которых доля сельского хозяйства в 2023 г. находилась в пределах 15-30%. Наиболее выраженной аграрной ориентацией характеризуется экономика Тамбовской

области, где на аграрный сектор приходится треть от общего объема произведенной ВДС. Для большинства прочих регионов округа удельный вес сельского хозяйства не превышает 10% в общей структуре экономики. В динамике в регионах со значимой долей сельского хозяйства к 2020 г. по сравнению с 2018 г. сохранилась положительная динамика к росту доли данного направления, а к 2022 г. – спад, что соответствует общим тенденциям. При этом за исследуемый период заметных изменений по регионам ЦФО не отмечено, и доля сельского хозяйства сохраняется в пределах уровня предыдущих лет (таблица 1).

Поскольку в актуальных условиях роль сельского хозяйства в жизни страны и регионов воз-

росла, важное значение имеет оценка степени влияния аграрного сектора на экономическое развитие, поскольку на современном этапе именно сельское хозяйство может стать драйвером социально-экономического развития. По результатам корреляционного анализа было выявлено, что между долей сельского хозяйства в структуре экономики и величиной ВРП на душу населения в регионах ЦФО фактически связь отсутствует. Это позволяет сделать вывод о том, что сельское хозяйство не оказывает практически никакого влияния на возможность более динамичного экономического развития регионов (рисунок 2).

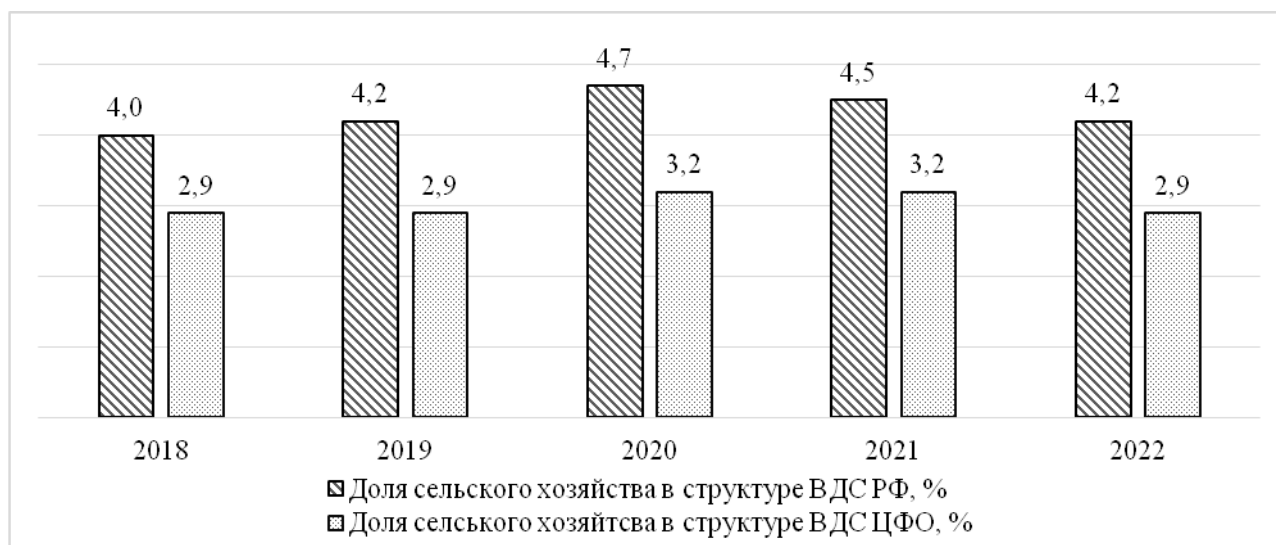


Рисунок 1 – Динамика доли сельского хозяйства в структуре ВДС России и ЦФО в 2018-2022 гг.

Таблица 1 – Динамика удельного веса сельского хозяйства в структуре ВРП регионов ЦФО в 2018-2022 гг.

Область	Доля сельского хозяйства, %			Изменение, %	
	2018 г.	2020 г.	2022 г.	в 2020 г. к 2018 г.	в 2022 г. к 2020 г.
Владимирская обл.	3,6	3,4	3	-0,2	-0,4
Ивановская обл.	3,3	3,1	3	-0,2	-0,1
Смоленская обл.	4,2	4,2	4	-	-0,2
Ярославская обл.	3	3,2	4	0,2	0,8
Тверская обл.	6,2	5,2	5,2	-1,0	-
Калужская обл.	5,2	5,6	6,2	0,4	0,6
Тульская обл.	5,7	8	6,5	2,3	-1,5
Костромская обл.	6,8	7,6	7,1	0,8	-0,5
Рязанская обл.	7,2	10,7	9,8	3,5	-0,9
Липецкая обл.	10,7	12,5	10	1,8	-2,5
Белгородская обл.	17,3	16,9	15,7	-0,4	-1,2
Воронежская обл.	13,6	14,7	16,2	1,1	1,5
Брянская обл.	16,9	17,8	18,1	0,9	0,3
Курская обл.	17,2	19,1	18,2	1,9	-0,9
Орловская обл.	18,5	24,3	23,5	5,8	-0,8
Тамбовская обл.	23,6	32,4	30,3	8,8	-2,1

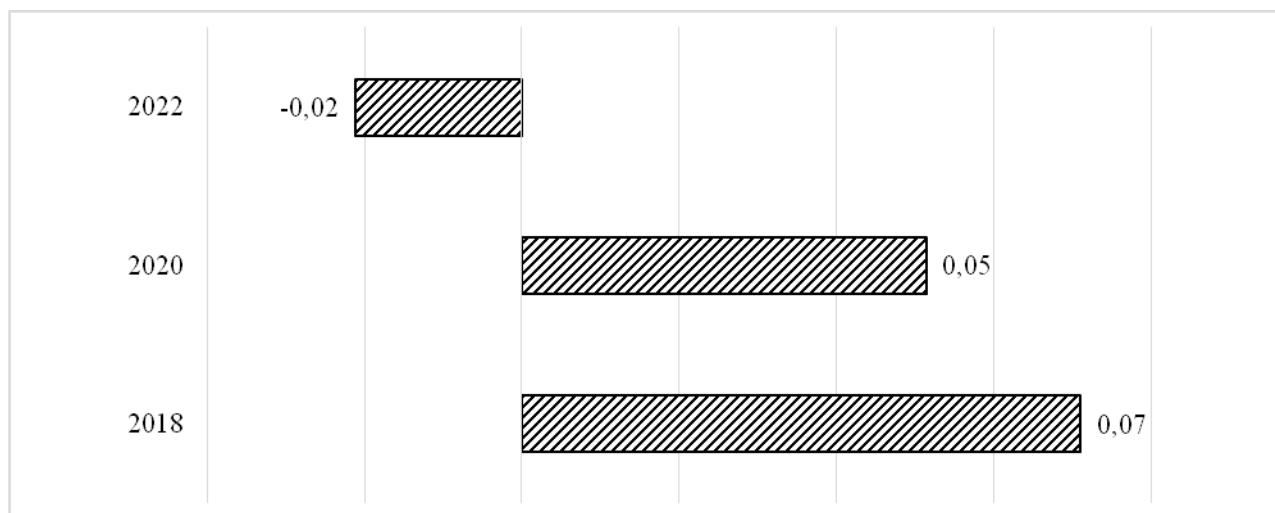


Рисунок 2 – Оценка корреляционной связи между долей сельского хозяйства в структуре ВРП и размером ВРП на душу населения в регионах ЦФО в 2018-2022 гг.

Таблица 2 – Динамика объема произведенной сельскохозяйственной продукции в расчете на душу населения в регионах ЦФО по группам в 2018-2020 гг.

Область	Значение, тыс. руб. на душу населения			Изменение, %	
	2018 г.	2020 г.	2022 г.	в 2020 г. к 2018 г.	в 2022 г. к 2020 г.
1. Регионы с низкой долей сельского хозяйства					
Владимирская область	21,7	24,2	32,4	11,5	34,0
Ивановская область	16,0	20,6	25,3	28,6	23,0
Смоленская область	25,6	29,7	37,9	16,0	27,5
Ярославская область	27,0	32,3	44,3	19,3	37,4
Тверская область	30,7	31,8	45,6	3,7	43,4
Калужская область	43,5	51,5	67,8	18,5	31,7
Тульская область	44,5	61,6	74,7	38,6	21,2
Костромская область	25,0	31,0	35,3	24,0	13,9
Рязанская область	51,1	77,5	104,1	51,7	34,4
Липецкая область	104,3	142,3	175,0	36,4	23,0
<i>Среднее значение</i>	38,9	50,3	64,2	29,0	27,8
2. Регионы с высокой долей сельского хозяйства					
Белгородская область	166,0	186,9	230,7	12,6	23,4
Воронежская область	94,1	113,1	149,7	20,2	32,3
Брянская область	71,0	82,5	116,0	16,3	40,6
Курская область	132,5	177,1	222,8	33,7	25,8
Орловская область	97,6	146,7	191,4	50,2	30,5
Тамбовская область	125,3	172,0	216,1	37,3	25,7
<i>Среднее значение</i>	114,4	146,4	187,8	27,9	28,3

В группе регионов с низкой долей сельского хозяйства в структуре ВРП объем произведенной сельскохозяйственной продукции в расчете на душу населения для большинства регионов заметно ниже, чем в группе регионов с высокой долей сельского хозяйства. Для первой группы регионов отдельно стоит выделить Рязанскую и Липецкую области, где несмотря на невысокую долю аграрного сектора в структуре экономики в расчете на душу населения объем производимой сельскохозяйственной продукции в 2022 г. превышал 100 тыс. руб., что заметно выше уровня других регионов данной группы. В среднем в первой группе регионов объем произведенной продукции на душу населения в 2018 г. составлял 38,9 тыс. руб., а к 2022 г. вырос до 64,2 тыс. руб.

В группе регионов с высокой долей сельского хозяйства в структуре ВРП объем произведенной в расчете на душу населения агропродукции ощутимо выше, чем в первой. В 2022 г. среди 6-ти регионов данной группы в 3-х показатель превышал 200 тыс. руб., а в оставшихся составлял более 100 тыс. руб. При этом среднее значение показателя для второй группы за 5 лет вырос до 114,4 тыс. руб. до 187,8 тыс. руб., что втрое выше уровня первой группы (таблица 2).

Сравнительная оценка уровня бедности в регионах ЦФО в разрезе сформированных групп показала, что в 1-й группе в среднем показатель несколько выше, чем во второй. Так, в группе регионов с низкой долей сельского хозяйства в 2018 г. среднее значение доли бедного населения состав-

ляло 12,1%, а во второй группе – 10,5%. К 2020 г. в 1-й группе отмечено снижение среднего значения показателя, а во второй он сохранился на неизменном уровне – 10,5%. В 2023 г. в группе регионов с низкой долей сельского хозяйства средний уровень бедности снизился до 10%, а в группе регионов с высокой долей сельского хозяйства – до 9,2%. Однако рассмотрение уровня бедности в регионах по сформированным группам показало существенный разброс значений уровня бедности внутри каждой из групп, что говорит о низкой степени влияния аграрного сектора на экономические показатели (таблица 3).

Несмотря на сохранение общего тренда к снижению уровня бедности в обеих группах, необхо-

димо отметить, что в группе регионов с низкой долей сельского хозяйства в структуре экономики темпы снижения доли бедного населения более высокие, чем в группе аграрно-направленных регионов. Это позволяет говорить о том, что сельское хозяйство как отрасль не оказывает значительного влияния на повышение уровня жизни населения регионов.

Оценка связи между уровнем бедности и объемом произведенной сельскохозяйственной продукции на душу населения показала, что между данными индикаторами существует устойчивая обратная связь. При этом в 2018 г. и 2020 г. корреляционная связь была тесной, а в 2022 г. – умеренной (рисунок 3).

Таблица 3 – Динамика уровня бедности в регионах ЦФО по группам в 2018-2020 гг.

Область	Значение, %			Изменение, %	
	2018 г.	2020 г.	2022 г.	в 2020 г. к 2018 г.	в 2022 г. к 2020 г.
1. Регионы с низкой долей сельского хозяйства					
Владимирская область	13,1	12,5	10,4	-0,6	-2,1
Ивановская область	14,7	13,7	11,5	-1	-2,2
Смоленская область	16,4	15,6	12,8	-0,8	-2,8
Ярославская область	10,2	9,9	8,8	-0,3	-1,1
Тверская область	12,2	11,4	9,6	-0,8	-1,8
Калужская область	10,4	9,7	7,9	-0,7	-1,8
Тульская область	10	10,1	9,4	0,1	-0,7
Костромская область	12,7	12,5	11	-0,2	-1,5
Рязанская область	13	12,8	11,8	-0,2	-1
Липецкая область	8,7	8,4	7,2	-0,3	-1,2
<i>Среднее значение</i>	<i>12,1</i>	<i>11,7</i>	<i>10,0</i>	<i>-0,4</i>	<i>-1,7</i>
2. Регионы с высокой долей сельского хозяйства					
Белгородская область	7,5	7,2	6,1	-0,3	-1,1
Воронежская область	8,9	8,5	7,2	-0,4	-1,3
Брянская область	13,6	13,6	12	-	-1,6
Курская область	9,9	9,9	8,1	-	-1,8
Орловская область	13,5	12,9	11,5	-0,6	-1,4
Тамбовская область	9,8	10,8	10,5	1	-0,3
<i>Среднее значение</i>	<i>10,5</i>	<i>10,5</i>	<i>9,2</i>	<i>-</i>	<i>-1,3</i>

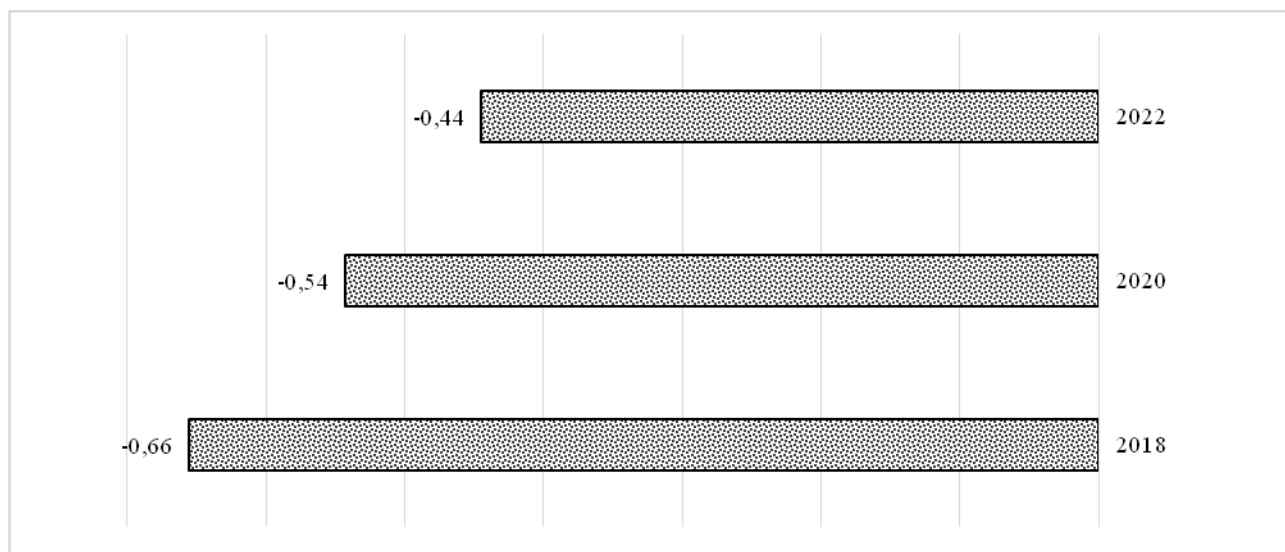


Рисунок 3 – Оценка корреляционной связи между объемом произведенной сельскохозяйственной продукции на душу населения и уровнем бедности в регионах ЦФО в 2018-2022 гг.

Следовательно, в 2018 г. и 2020 г. уровень бедности был ниже в тех регионах, где в расчете на душу населения объем производимой сельскохозяйственной продукции был выше. Однако в динамике теснота корреляционной связи снижается, что позволяет говорить о снижении степени влияния аграрного сектора на социально-экономическое развитие регионов.

Выводы. По итогам проведенного исследования регионы ЦФО были разделены на 2 группы по критерию доли сельского хозяйства в структуре экономики. Внутри округа можно выделить 6 регионов, в которых сельское хозяйство занимает важную часть в структуре ВРП и составляет более 15%, а среди оставшихся удельный вес аграрного сектора составляет менее 10%. Оценка взаимосвязи между долей сельского хозяйства и величиной ВРП на душу населения показала, что фактически аграрный сектор не оказывает существенного влияния на экономический рост регионов, а следовательно, он обеспечивается активным развитием других отраслей экономики. Сопоставление сформированных групп регионов по уровню бедности населения позволило выявить, что в регионах с

выраженной аграрной ориентацией экономики показатель несколько ниже, чем в прочих. Однако в динамике доля бедного населения более существенно снизилась в регионах с низкой долей сельского хозяйства в структуре экономики. Оценка корреляционной связи между объемом произведенной сельскохозяйственной продукции на душу населения и уровнем бедности показала, что между данными индикаторами существует тесная связь, однако в динамике теснота такой связи снижается, что позволяет говорить о снижении влияния аграрного сектора на численность бедного населения. В целом, несмотря на сохранение устойчивого тренда к росту объема производимой сельскохозяйственной продукции в регионах ЦФО, данный сектор экономики в настоящее время, несмотря на все ожидания, не является драйвером более динамичного роста в регионах. Сложившаяся ситуация, мы полагаем, обусловлена сохранением ряда системных проблем, связанных с общеэкономической и политической обстановкой, поэтому даже активное развитие того или иного сектора экономики не способно стать решающим фактором.

Список использованных источников

1. Харченко Е.В., Петрова С.Н., Зюкин Д.А. Оценка динамики развития сельскохозяйственного производства в регионах России // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2021. - № 6 (384). - С. 84-88.
2. Саубанов К.Р. Особенности управления аграрной специализацией экономических районов России // Вестник аграрной науки. - 2024. - № 1 (106). - С. 162-169.
3. О проблеме развития сельских территорий в России на основе повышения их аграрного потенциала / Ю.В. Плахутина, Д.В. Зюкин, Е.В. Репринцева, Н.М. Сергеева // Вестник НГИЭИ. - 2023. - № 7 (146). - С. 112-123.
4. Отраслевая специализация на АПК как перспективный путь развития экономики региона / О.В. Еременко, Н.М. Сергеева, Е.В. Репринцева, Г.А. Шульгина // Вестник НГИЭИ. - 2024. - № 3(154). - С. 87-97.
5. Влияние отраслевой специализации регионов на динамику их экономического развития в условиях пандемии / Н.М. Сергеева, М.Н. Уварова, Е.Н. Ноздрачева, Е.Ю. Перькова // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2022. - № 5(389). - С. 493-497.
6. Штоколова К.В., Фомин О.С. Использование динамического анализа для оценки эффективности управления масложировым подкомплексом АПК в условиях импортозамещения // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2022. - № 5. - С. 192-198.
7. Оценка сельскохозяйственной специализации регионов Центрального федерального округа с позиции использования земельных ресурсов / А.Ал. Головин, Д.А. Зюкин, Г.А. Бондарева, А.О. Спицына // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2021. - № 2. - С. 81-89.
8. Влияние специализации на экономическое развитие регионов / Н.М. Сергеева, Т.Н. Соловьева, О.В. Святкова и др. // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2022. - № 1 (385). - С. 28-32.
9. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2023: Стат. сб. / Росстат. - М., 2023. - 1126 с.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Xarchenko E.V., Petrova S.N., Zyukin D.A. Ocenka dinamiki razvitiya sel'skoxozyajstvennogo proizvodstva v regionax Rossii // Mezhdunarodny'j sel'skoxozyajstvenny'j zhurnal. - 2021. - № 6 (384). - S. 84-88.
2. Saubanov K.R. Osobennosti upravleniya agrarnoj specializaciej e'konomicheskix rajonov Rossii // Vestnik agrarnoj nauki. - 2024. - № 1 (106). - S. 162-169.
3. O probleme razvitiya sel'skix territorij v Rossii na osnove povы'sheniya ix agrarnogo potenciala / Yu.V. Plaxutina, D.V. Zyukin, E.V. Reprinceva, N.M. Sergeeva // Vestnik NGIE'I. - 2023. - № 7 (146). - S. 112-123.
4. Otraselevaya specializaciya na APK kak perspektivny'j put` razvitiya e'konomiki regiona / O.V. Eremenko, N.M. Sergeeva, E.V. Reprinceva, G.A. Shul'gina // Vestnik NGIE'I. - 2024. - № 3(154). - S. 87-97.

5. Vliyanie otraslevoj specializacii regionov na dinamiku ix e`konomicheskogo razvitiya v usloviyax pandemii / N.M. Sergeeva, M.N. Uvarova, E.N. Nozdracheva, E.Yu. Per`kova // Mezhdunarodny`j sel`skoxozyajstvenny`j zhurnal. - 2022. - № 5(389). - S. 493-497.
6. Shtokolova K.V., Fomin O.S. Ispol`zovanie dinamicheskogo analiza dlya ocenki e`ffektivnosti upravleniya maslozhirovy`m podkompleksom APK v usloviyax importozameshheniya // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. - 2022. - № 5. - S. 192-198.
7. Ocenka sel`skoxozyajstvennoj specializacii regionov Central`nogo federal`nogo okruga s pozicii ispol`zovaniya zemel`ny`x resursov / A.Al. Golovin, D.A. Zyukin, G.A. Bondareva, A.O. Spicyna // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. - 2021. - № 2. - S. 81-89.
8. Vliyanie specializacii na e`konomicheskoe razvitie regionov / N.M. Sergeeva, T.N. Solov`eva, O.V. Svyatova i dr. // Mezhdunarodny`j sel`skoxozyajstvenny`j zhurnal. - 2022. - № 1 (385). - S. 28-32.
9. Regiony` Rossii. Social`no-e`konomicheskie pokazateli. 2023: Stat. sb. / Rosstat. - M., 2023. - 1126 s.

УДК 336.64

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ
ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО МЕХАНИЗМА РЕГУЛИРОВАНИЯ
ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СВЕКЛОСАХАРНОМ ПОДКОМПЛЕКСЕ АПК
РЕГИОНА**

ВЕКЛЕНКО В.И.,

доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры экономики и права, Курский ГАУ.

ДОЛГОПОЛОВ А.В.,

аспирант, Курский ГАУ.

Реферат. Свеклосахарный подкомплекс Курской области позволяет обеспечить население региона и в значительной степени страны сахаром. В области производством сахарной свеклы занимаются в сельскохозяйственные организации и крестьянские (фермерские) хозяйства. Развитой в рассматриваемом подкомплексе является переработка, в состав которой входят сахарные заводы. Обоснование перспектив развития свеклосахарного подкомплекса, проведенное с использованием экстраполяционного моделирования, решения экономико-математической модели оптимального сочетания отраслей в сельскохозяйственном производстве региона, показало, что они связаны с дальнейшим повышением урожайности сахарной свеклы, стабилизацией ее посевных площадей. Это позволит довести загрузку сахарных заводов до 120 суток. Потребность в инвестициях для увеличения производства сахарной свеклы, учитывая ее высокую прогнозную рентабельность производства, сельскохозяйственные товаропроизводители смогут удовлетворить за счет собственных средств. Организационно-экономический механизм регулирования их инвестиционной деятельности должен заключаться в поддержке эффективного функционирования рынка свекловичного сырья. Для модернизации оборудования сахарных заводов потребуется помощь государства в первую очередь низкорентабельным предприятиям путем субсидирования части процентной ставки по инвестиционным кредитам. Высокая эффективность инвестиций окажет положительное воздействие на развитие свеклосахарного подкомплекса региона.

Ключевые слова: производство сахарной свеклы, сахарные заводы, оптимизация, инвестиционные ресурсы, организационно-экономический механизм, эффективность инвестиций.

**THE CURRENT STATE AND DIRECTIONS OF IMPROVEMENT OF THE ORGANIZATIONAL
AND ECONOMIC MECHANISM OF REGULATION OF INVESTMENT ACTIVITY IN THE SUGAR
BEET INDUSTRY THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX OF THE REGION**

VEKLENKO V.I.,

Doctor of Economics, Professor, Professor of the Department of Economics and Law, Kursk State Agrarian University.

DOLGOPOLOV A.V.,

postgraduate student of the Kursk State Agrarian University.

Essay. The sugar beet subcomplex of the Kursk region makes it possible to provide the population of the region and, to a large extent, the country with sugar. In the field of sugar beet production, agricultural organizations and peasant (farming) farms are engaged in. Processing, which includes sugar factories, is developed in the considered subcomplex. The substantiation of the prospects for the development of the sugar beet subcomplex, carried out using extrapolation modeling, solving an economic and mathematical model of the optimal combination of industries in the agricultural production of the region, showed that they are associated with a further increase in the yield of sugar beet, stabilization of its acreage. This will make it possible to increase the loading of sugar factories to 120 days. Agricultural producers will be able to meet the need for investments to increase sugar beet production, given its high projected profitability of production, at their own expense. The organizational and economic mechanism for regulating their investment activities should be to support the effective functioning of the beet raw materials market. To modernize the equipment of sugar factories, government assistance will be required, primarily for low-profit enterprises by subsidizing part of the interest rate on investment loans. High investment efficiency will have a positive impact on the development of the beet sugar subcomplex in the region.

Keywords: sugar beet production, sugar factories, optimization, investment resources, organizational and economic mechanism, investment efficiency.

Введение. Свеклосахарный подкомплекс в АПК страны и Курской области является одним из основных [1, 2]. Продукция, производимая в этом подкомплексе, позволяет удовлетворить потребности людей в сахаре [3, 4]. Дальнейшее развитие подкомплекса предполагает привлечение инвестиций, повышение их эффективности.

Цель исследования состоит в определении инвестиционной привлекательности производства в свеклосахарном подкомплексе региона, потребности в инвестициях и возможностей формирования инвестиционных ресурсов, направлений совершенствования регулирования инвестиционной деятельности в подкомплексе.

Материал и методы исследования. Объектом исследования послужил свеклосахарный подкомплекс Курской области. Основным источником информации состоял из статистических сборников Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Курской области [5]. В исследовании использовались методы анализа временных рядов, экстраполяционное и экономико-математическое моделирование.

Обсуждение. Реализация инвестиционной стратегии государства, основанной на активном регулировании инвестиционной деятельности, может быть осуществлена с помощью соответствующего организационно-экономического механизма. Теоретические положения, которые должны быть положены в основу этого механизма, в современных условиях сводятся к основополагающим законам рыночной экономики, включающим в первую очередь закон стоимости, законы спроса и предложения, законы денежного рыночного обращения, законы, по которым осуществляются воспроизводственные процессы.

Исходя из изложенного, под организационно-экономическим механизмом регулирования инвестиционной деятельности в АПК региона следует

понимать упорядоченное воздействие региональных органов власти на инвесторов посредством использования объективных законов, методов и инструментов с целью вложения и эффективного использования инвестиций для развития АПК и решения социально-экономических задач региона.

К основным элементам организационно-экономического механизма регулирования инвестиционной деятельности, на наш взгляд, следует отнести следующие (рисунок 1).

Сахарная свекла в Курской области является одной из ведущих культур, а регион в стране по производству сахарной свеклы занимает одно из первых мест. По урожайности сахарной свеклы область в 2019 г. тоже была на 1-м месте среди областей ЦФО, в 2020 г. – на 2-м, а в 2021-2022 гг. – на 4-5-м.

Сахарная свекла в области производится в основном сельскохозяйственными организациями, на долю которых приходится 95-97% валового сбора. Остальное производство, составляющее 3-5%, осуществляется в крестьянских (фермерских) хозяйствах.

Валовой сбор сахарной свеклы в результате колеблемости урожайности и посевных площадей существенно варьировал в рассматриваемом периоде. В целом же за период 2019-2023 гг. из-за сокращения посевных площадей почти на 5% валовой сбор снизился на 58 тыс. т. Значительно больше уменьшилась реализация корней, что привело к сокращению производства сахара на 19%.

Производство конечной продукции в свеклосахарном подкомплексе в расчете на душу населения значительно превосходит показатели по областям ЦФО и в 10 раз больше, чем в целом по РФ. Несмотря на сокращение потребления сахара в регионе, его величина в 2023 г. почти в 2,3 раза превышала рекомендуемые рациональные нормы потребления (таблица 1).



Рисунок 1 – Основные элементы организационно-экономического механизма регулирования инвестиционной деятельности в АПК региона

Таблица 1 – Основные показатели развития свеклосахарного подкомплекса АПК Курской области и использования его продукции

Показатели	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2023 г. в % (±) к 2019 г.
Посевная площадь сахарной свеклы, тыс. га	98,5	86,3	91,6	94,8	93,7	95,1
Удельный вес в площади посевов, %	6,0	5,1	5,5	5,5	5,6	-0,4
Урожайность, ц/га	539	456	397	490	568	105,4
Производство сахарной свеклы, тыс. т	5283	3912	3632	4532	5225	98,9
Реализация сахарной свеклы, тыс. т	4507	3485	3176	3547	3755	83,3
Производство свекловичного сахара, тыс. т	649,1	534,3	442,8	421,9	525,7	81,0
Средняя сахаристость, %	14,4	15,3	13,9	11,9	14,0	-0,4
на 1 жителя, кг	588	487	411	395	485	82,5
Уровень использования мощности сахарных заводов, %:	97,7	85,0	91,9	78,4	99,1	1,4
Потребление сахара на душу населения, кг в год	62,0	60,4	59,5	57,2	56,0	90,3

В текущем 2024 г. курские сельскохозяйственные товаропроизводители завершили уборку сахарной свеклы. Всего накопано 4356 тыс. т свеклосахарной при средней урожайности 447 ц/га. Наибольших показателей по производству сахарной свеклы достигли свекловоды трех районов – Фатежского (441 тыс. т), Касторенского (425 тыс. т) и Мантуровского (375 тыс. т).

В шести приграничных районах уборка сахарной свеклы велась ограничено. На их долю в прошлые годы приходилось около четверти валового сбора. По нашим подсчетам потери продукции могут составить до 1000 тыс. т, что в стоимостном выражении примерно 500 млн. руб.

Ожидается, что план производства сахара в 500 тыс. т будет выполнен. Сейчас в свеклосахарном комплексе работают 6 инвестиционных компаний, под управлением которых находятся 9 сахарных заводов, которые обеспечивают суточную производительность свыше 33 тыс. т. Переработка свекловичных корней в текущем сезоне ведется на шести предприятиях Курской области: Золотухинском ООО «Курсксахарпром», АО «Кшенский сахарный комбинат», АО «Кривец-сахар», ООО «Олымский сахарный завод», ООО «Промсахар». Практически остановлена работа Любимовском заводе.

В агропромышленном комплексе в настоящее время организационно-экономический механизм государственного регулирования инвестиционной деятельности включает следующие составные части (рисунок 2).

Анализ результатов влияния функционирования механизма на развитие свеклосахарного подкомплекса АПК, проведенный по таким показателям, как количество и удельный вес убыточных организаций, размеры убытков, задолженность предприятий и др. показал, доля убыточных предприятий, хотя и снизилась за последние пять лет в сельском хозяйстве, но среди перерабатывающих предприятий и в целом в АПК остается высокой,

сумма убытков возросла, оказывая значительное влияние на их увеличение в целом по региону, более чем в 2,2 раза увеличилась задолженность предприятий АПК, включающая по сельскохозяйственным предприятиям в основном задолженность по кредитам и займам, а пищевой промышленности – преобладающую кредиторскую задолженность, большую задолженность перерабатывающих предприятий перед поставщиками.

Следовательно, для расширения инвестиционной деятельности и повышения ее эффективности необходимо улучшить инвестиционный климат и инвестиционную привлекательность свеклосахарного подкомплекса АПК региона. Важное значение в этом отношении имеет совершенствование организационно-экономического механизма регулирования инвестиционной деятельности.

Проанализировав временной ряд урожайности сахарной свеклы с 2000 г. по 2023 г., мы пришли к выводу, что сложившуюся тенденцию можно выразить следующим уравнением:

$$y = -27354 + 13,78 \times t, \quad (1)$$

где y – урожайность сахарной свеклы, ц/га;

t – календарный номер года.

Прогноз урожайности по полученному уравнению (1) на 2030 г. позволяет с высокой достоверностью установить, что ее величина может составить 620 ц/га. Оптимальными размерами посевных площадей сахарной свеклы на указанный прогнозный период в соответствии с результатами решения экономико-математической модели оптимального сочетания отраслей в сельскохозяйственном производстве Курской области следует считать 90 тыс. га. Это позволит производить свыше 5,5 млн. т корней сахарной свеклы в год, что обеспечит загрузку мощностей сахарных заводов в течение 120 суток. При сохранении цен реализации сахарной свеклы на относительном уровне, сложившемся в последние годы, рентабельность производства корней составит около 75%. Такой уровень достаточный для осуществления инвестиций

по модернизации свеклосахарного производства за счет сельскохозяйственных товаропроизводителей. Основным элементом организационно-экономического механизма регулирования инвестиционной деятельности в свеклосахарном производстве должно быть государственное регулирование регионального рынка свекловичного сырья.

Инвестиционная деятельность на свеклоперерабатывающих предприятиях в рассматриваемой перспективе до 2030 г. будет заключаться в модернизации оборудования для повышения качества производимой продукции. Средняя потребность

в инвестициях составит около 177 млн. руб. в год, а за весь прогнозный период – 1060 млн. руб.

Основными инструментами организационно-экономического механизма по регулированию инвестиционной деятельности предприятий свеклосахарной промышленности будут улучшение инвестиционного климата в свеклосахарном подкомплексе АПК региона за счет увеличения объемов производства и повышения качества свекловичного сырья, поддержка цен на рынке сахара за счет повышения доходов населения региона, субсидирование части процентной ставки по кредитам на модернизацию оборудования (рисунок 3).

1. Возмещение части затрат на уплату процентов по инвестиционным кредитам (займам) в свеклосахарном подкомплексе АПК

- 2. Возмещение части прямых понесенных затрат на создание и модернизацию объектов свеклосахарного подкомплекса АПК за счет средств бюджета Курской области.

3. Поддержка свеклосахарного производства

- 4. Поддержка производства сахара в рамках регионального проекта «Развитие экспорта продукции АПК»

5. Предоставление льготных краткосрочных и инвестиционных кредитов предприятиям АПК по льготной ставке до 5%.

6. Предоставление льготы по уплате налога на имущество предприятиям АПК.

Рисунок 2 – Основные элементы существующего организационно-экономического механизма государственного регулирования инвестиционной деятельности в свеклосахарном подкомплексе АПК Курской области



Рисунок 3 – Элементы организационно-экономического механизма регулирования инвестиционной деятельности в свеклоперерабатывающей промышленности Курской области

Учитывая высокий уровень рентабельности производства сахарной свеклы, окупаемость ежегодных инвестиций в свеклосахарный подкомплекс АПК Курской области составит около 1,5 лет.

Вывод. Реализация на практике разработанных направлений совершенствования организационно-экономического механизма регулирования инве-

стиционной деятельности в свеклосахарном подкомплексе АПК региона позволят повысить его инвестиционную привлекательность, привлечь необходимые суммы инвестиций, которые будут иметь высокую эффективность их вложения. В результате повысится эффективность свеклосахарного подкомплекса и АПК региона в целом.

Список использованных источников

1. Векленко В.И., Силаева Л.П., Белкин Р.Е. Государственное регулирование и прогнозирование развития свеклосахарного подкомплекса в ЦЧР // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2013. - № 7. - С. 17-19.
2. Векленко В.И., Белкин Р.Е., Солошенко Р.В. Совершенствование государственного регулирования в свеклосахарном производстве // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2011. - № 1. - С. 33-35.
3. Векленко В.И., Пугач С.П. Сущность экономического механизма устойчивого развития АПК // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2016. - № 2. - С. 9-13.
4. Векленко В.И., Булгакова М.М. Рентабельность производства в сельскохозяйственных организациях и пути ее повышения (на примере Курской области) // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. - 2007. - № 11. - С. 30-31.
5. Сельское хозяйство Курской области (2019-2023). 2024: Статистический сборник/Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Курской области - Курск, 2024. - 172 с.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Veklenko V.I., Silaeva L.P., Belkin R.E. Gosudarstvennoe regulirovanie i prognozirovanie razvitiya sveklosaxarnogo podkompleksa v CzChR // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2013. - № 7. - S. 17-19.
2. Veklenko V.I., Belkin R.E., Soloshenko R.V. Sovershenstvovanie gosudarstvennogo regulirovaniya v sveklosaxarnom proizvodstve // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2011. - № 1. - S. 33-35.
3. Veklenko V.I., Pugach S.P. Sushhnost' e'konomicheskogo mexanizma ustojchivogo razvitiya APK // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2016. - № 2. - S. 9-13.
4. Veklenko V.I., Bulgakova M.M. Rentabel'nost' proizvodstva v sel'skoxozyajstvenny'x organizacijax i puti ee povы'sheniya (na primere Kurskoj oblasti) // E'konomika sel'skoxozyajstvenny'x i pererabaty'vayushhix predpriyatij. - 2007. - № 11. - S. 30-31.
5. Sel'skoe xozyajstvo Kurskoj oblasti (2019-2023). 2024: Statisticheskij sbor-nik/Territorial'ny'j organ Federal'noj sluzhby gosudarstvennoj statistiki po Kurskoj oblasti - Kursk, 2024. - 172 s.