

Вестник

Курской государственной
сельскохозяйственной
академии

Теоретический
и научно-практический журнал

Основан в 2008 г.

№ 9 · 2023

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 25.12.2023.

Дата выхода в свет 29.12.2023.

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, 2023

Журнал «Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии» входит в Перечень рецензируемых научных изданий (по состоянию на 21.10.2022), 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 списке изданий, распределенных по категориям K1, K2, K3, журнал «Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии» отнесен к категории K2 (ВАК РФ 06.12.2022 № 02-1198).

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., 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 стандартизации и оборудования перерабатывающих производств 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, 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)

Zakhevsky 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.L., 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 Standardization and Equipment for Processing Plants 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)*

<i>Пигорев И.Я., Кананыхин А.О., Кузьминов К.В.</i> Особенности роста и продуктивности районированных сортов сои при разных сроках посева на черноземе типичном лесостепи России	7
<i>Шаяхметов М.Р., Невенчанная Н.М., Шойкин О.Д.</i> Использование БПЛА и ДЗЗ при мониторинге развития овса в условиях степной зоны	16
<i>Дудкин И.В., Иишков И.В., Долгополова Н.В.</i> Экологические аспекты обеспечения продовольственной безопасности России	24
<i>Малышева Е.В.</i> Агротехнические способы защиты почв от водной эрозии при возделывании кукурузы в смешанных посевах	33
<i>Аужанова М.А., Тлеппаева А.А., Долгополова Н.В., Шойкин О.Д., Аширбеков М.Ж., Малицкая Н.В.</i> Испытание гербицидов под овес посевной в Акмолинской области Казахстана	40

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

<i>Звягин А.Ф., Звягина Н.В.</i> Результаты селекции новых сортов пшеницы мягкой озимой селекции ООО «ЭкоНива-Семена», степень их экологической пластичности по урожайности и показателям устойчивости к болезням	48
---	----

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

<i>Левшаков Л.В., Коржов А.А.</i> Отзывчивость сои на листовые подкормки серосодержащими удобрениями на темно-серых лесных почвах ЦЧР	54
<i>Беляев А.И., Петров Н.Ю., Аксенов М.П., Петров Ю.Н., Зверева Г.Н.</i> Отзывчивость яровой и озимой пшеницы на предпосевную обработку биопрепаратом	60
<i>Невенчанная Н.М., Шаяхметов М.Р., Кумпан В.Н.</i> Применение материалов дистанционного зондирования земли при оценке состояния почв и растений	68

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

<i>Донских В.Г., Аниськина Т.С., Наконечная Д.В., Симахин М.В., Крючкова В.А.</i> Изменчивость дикорастущей клюквы болотной (<i>Vaccinium oxycoccos</i> L.) в условиях Московской области	76
--	----

4.2. ЗООТЕХНИЯ И ВЕТЕРИНАРИЯ

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

<i>Толкачев В.А., Коломийцев С.М., Анденко В.И.</i> Влияние сроков продуктивной эксплуатации коров и технологий содержания на нозологический профиль гнойно-некротических язвенных поражений тканей пальцев	81
<i>Головки А.Б., Яковлева Е.Г.</i> Динамика живой массы крыс на фоне токсического экспериментального гепатита	88
<i>Козлова С.В., Ломдо А.И.</i> К вопросу о патологических изменениях структуры печени индеек	93
<i>Коломийцев С.М., Толкачев В.А., Анденко В.И.</i> Сезонность заболеваемости коров гнойно-некротическими язвенными поражениями тканей пальцев в различных технологиях содержания	100
<i>Лещенко Т.Р., Михайлова И.И., Финагеев Е.Ю., Бочарова-Михайлова О.Н.</i> Комплексная терапия коров при болезни Мортелларо	107

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

<i>Еременко В.И., Белоусов Р.В., Стасенкова Ю.В.</i> Возрастные изменения морфологических показателей крови у растущих свинок	112
<i>Сеин О.Б., Лебедева Н.В., Швеи Г.И., Гутенева А.И.</i> Морфологические особенности репродуктивных органов у свиноматок с фолликулярными кистами	116
<i>Трубинов Д.В., Белоус А.С., Савчиц К.А., Спашко А.А., Иванов А.С., Бакулина Д.С.</i> Ангиогенный эффект тадалафила при экспериментальной ангиопатии сетчатки	122
<i>Еременко В.И., Вепренцева А.В., Лысых А.А., Дзагуров Б.А.</i> Изменение концентрации общих иммуноглобулинов в крови лактирующих коров голштинизированной черно-пестрой породы разной молочной продуктивности	126
<i>Барило О.А., Мерзленко Р.А.</i> Белковый обмен, мясная продуктивность и качество мяса телят, получавших фитобиотическую кормовую добавку	130

4.2.4. *Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов*

и производства продукции животноводства (сельскохозяйственные науки)

<i>Кибкало Л.И.</i> Продуктивные показатели голштинских коров в условиях крупных молочных комплексов	137
<i>Самбулов Н.В.</i> Взаимосвязь селекционируемых признаков у коров черно-пестрой породы ленинградского типа	143
<i>Усатов О.О., Глебова И.В., Тутова О.А.</i> Основные аспекты применения кормовых добавок на основе микродоросли <i>Spirulina Platensis</i> в рационах дойных коров	148
<i>Артемов Е.С., Бондаренко А.А., Востроилов А.В.</i> Анализ генетического разнообразия красно-пестрой породы скота	153
<i>Бакланова Т.С.</i> Эффективность использования современных биологически активных добавок в кормлении цыплят-бройлеров	159

Кибкало Л.И., Бугаев С.П. Исследование полутуш чистопородных и помесных бычков по полномясности и естественно-анатомическим частям	164
Засемчук И.В., Семенченко С.В., Андреева А.А., Ефимова Д.А. Влияние витаминно-минерального комплекса ДКБ «Несушка» на яйценоскость кур и качество яиц	168
Гайдай С.А., Востроилов А.В. Рост и развитие молодняка свиней при использовании в рационах гидролизованного кормового белка	173
Хугаева О.М., Дзагуров Б.А. Влияние гранулированных комбикормов в сочетании с бентонитом на биоценоз кишечника цыплят-бройлеров	178
Чаунина Е.А. Высокобелковые объемистые корма в рационах дойных коров	182
Усатов О.О., Глебова И.В., Тутова О.А. Основные аспекты применения кормовых добавок на основе микроводоросли <i>Spirulina Platensis</i> в рационах молодняка крупного рогатого скота	189

5.2. ЭКОНОМИКА

5.2.3. Региональная и отраслевая экономика (экономические науки)

Мусьял А.В., Соловьева Т.Н., Сафронов В.В., Жилияков Д.И., Зюкин Д.А., Степерев Д.Ю. Направления развития животноводческого подкомплекса	194
Векленко В.И., Малахов А.В., Золотарева Е.Л., Долгополов А.В. Пути повышения доходов сельскохозяйственно-го предприятия	200
Зюкин Д.А., Латышева З.И., Глушков И.А., Карпушин Н.А. Тенденции развития производства зерна в регионе	205
Соколов О.В., Князев А.Ю., Жилияков Д.И., Пахомова Е.В. Состояние и тенденции производства ягод в регионе	210
Фомин О.С., Штоколова К.В., Скрипкина Е.В., Латышева З.И., Петрушина О.В., Степерев Д.Ю. Особенности возделывания сельскохозяйственных культур в регионе	216
Векленко В.И., Еременко О.В. Прогнозирование мирового и российского экспорта сои	222
Цыбина В.В., Святова О.В., Ноздрачева Е.Н. Эффективность интенсификации производства молока	229
Марков Д.А., Жахов Н.В. Развитие агропромышленного комплекса: инновационная деятельность и ее роль в трансформации социально-экономического ландшафта	234
Еременко О.В. Факторы и условия реализации программы развития сельского хозяйства Курской области	242
Петрушина В.В., Цыбина В.В., Тутова М.В. Особенности и перспективы внутреннего государственного финансового контроля в условиях цифровизации экономики	248
Сидоренко О.В., Шабанникова Н.Н. Оценка трудового потенциала: региональный аспект	254
Золотарева Е.Л., Векленко В.И., Святова О.В., Птицина О.В. Анализ современного состояния и прогноз мирового и отечественного производства сои	262

CONTENT

4.1. AGRONOMY, FORESTRY AND WATER MANAGEMENT

4.1.1. General agriculture and crop production (agricultural sciences)

Pigorev I.Ya., Kananykhin A.O., Kuzminov K.V. Features of growth and productivity of zoned soybean varieties at different sowing dates on typical chernozem of the Russian forest-steppe	7
Shayakhmetov M.R., Nevenchannaya N.M., Shoikin O.D. Use of UAV and ERS in monitoring the development of oat in the steppe zone	16
Dudkin I.V., Ishkov I.V., Dolgoplova N.V. Environmental aspects of ensuring food security in Russia	24
Malysheva E.V. Agrotechnical methods for protecting soils from water erosion when cultivating corn in mixed crops	33
Auzhanova M.A., Tleppaeva A.A., Dolgoplova N.V., Shoikin O.D., Ashirbekov M.Zh., Malitskaya N.V. Testing herbicides for oats in the Akmola region of Kazakhstan	40

4.1.2. Breeding, seed production and plant biotechnology (agricultural sciences)

Zvyagin A.F., Zvyagina N.V. Results of selection of new soft winter wheat varieties bred by EkoNiva-Semena LLC, the degree of their ecological plasticity in terms of yield and disease resistance indicators	48
--	----

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

Levshakov L.V., Korzhov A.A. Responsiveness of soybean to foliar fertilizing with sulfur-containing fertilizers on dark gray forest soils of the Central Chernobyl region	54
Belyaev A.I., Petrov N.Yu., Aksenov M.P., Petrov Yu.N., Zvereva G.N. Responsiveness of spring and winter wheat to pre-sowing treatment with a biological product	60
Nevenchannaya N.M., Shayakhmetov M.R., Kumpan V.N. Application of earth remote sensing materials in assessing the condition of soils and plants	68

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

Donskikh V.G., Aniskina T.S., Nakonechnaya D.V., Simakhin M.V., Kryuchkova V.A. Variability of wild marsh cranberries (<i>Vaccinium oxycoccos</i> L.) in the conditions of the Moscow region	76
--	----

4.2. ANIMALS AND VETERINARY SCIENCE

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

Tolkachev V.A., Kolomiitsev S.M., Andenko V.I. The influence of the productive life of cows and housing technologies on the nosological profile of purulent-necrotic ulcerative lesions of finger tissue	81
Golovko A.B., Yakovleva E.G. Dynamics of live weight of rats against the background of toxic experimental hepatitis	88
Kozlova S.V., Lomdo A.I. On the issue of pathological changes in the structure of the liver of turkeys	93
Kolomiitsev S.M., Tolkachev V.A., Andenko V.I. Seasonality of incidence of purulent-necrotic ulcers in cows lesions of finger tissue in various maintenance technologies	100
Leshchenko T.R., Mikhailova I.I., Finageev E.Yu., Bocharova-Mikhailova O.N. Complex therapy of cows with Mortellaro disease	107

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

Eremenko V.I., Belousov R.V., Stasenkov Yu.V. Age-related changes in morphological blood parameters in growing pigs	112
Sein O.B., Lebedeva N.V., Shvets G.I., Guteneva A.I. Morphological features of the reproductive organs in sows with follicular cysts	116
Trubnikov D.V., Belous A.S., Savchits K.A., Spashko A.A., Ivanov A.S., Bakulina D.S. Angiogenic effect of tadalafil in experimental retinal angiopathy	122
Eremenko V.I., Veprentseva A.V., Lysykh A.A., Dzagurov B.A. Changes in the concentration of total immunoglobulins in the blood of lactating Holstein black-and-white cows of different milk production	126
Barilo O.A., Merzlenko R.A. Protein metabolism, meat productivity and meat quality of calves receiving a phytobiotic feed additive	130

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

Kibkalo L.I. Productive performance of Holstein cows in large dairy complexes	137
Samburov N.V. The relationship of selected traits in cows of the black-and-white breed of the Leningrad type	143
Usatov O.O., Glebova I.V., Tutova O.A. The main aspects of the use of feed additives based on the microalgae <i>Spirulina Platensis</i> in the diets of dairy cows	148
Artemov E.S., Bondarenko A.A., Vostroilov A.V. Analysis of genetic diversity of red-and-white cattle breed	153
Baklanova T.S. Efficiency of using modern biologically active additives in feeding broiler chickens	159
Kibkalo L.I., Bugaev S.P. Study of half-carcasses of purebred and crossbred bulls by fullness and natural anatomical parts	164
Zasemchuk I.V., Semenchenko S.V., Andreeva A.A., Efimova D.A. The influence of the vitamin-mineral complex of the Children's Clinical Hospital "Laying" on the egg production of chickens and the quality of eggs	168
Gaidai S.A., Vostroilov A.V. Growth and development of young pigs when using hydrolyzed feed protein in diets	173
Khugaeva O.M., Dzagurov B.A. The influence of granulated feed in combination with bentonite on the intestinal biocenosis of broiler chickens	178
Chaunina E.A. High-protein bulk feeds in the diets of dairy cows	182
Usatov O.O., Glebova I.V., Tutova O.A. The main aspects of the use of feed additives based on the microalgae <i>Spirulina Platensis</i> in the diets of young cattle	189

5.2. ECONOMY

5.2.3. Regional and sectoral economics (economic sciences)

Musyal A.V., Solovyova T.N., Safronov V.V., Zhilyakov D.I., Zyukin D.A., Steperev D.Yu. Directions for development of the livestock subcomplex	194
Veklenko V.I., Malakhov A.V., Zolotareva E.L., Dolgoplov A.V. Ways to increase the income of an agricultural enterprise	200
Zyukin D.A., Latysheva Z.I., Glushkov I.A., Karpushin N.A. Trends in the development of grain production in the region	205
Sokolov O.V., Knyazev A.Yu., Zhilyakov D.I., Pakhomova E.V. Status and trends in berry production in the region	210
Fomin O.S., Shtokolova K.V., Skripkina E.V., Latysheva Z.I., Petrushina O.V., Steperev D.Yu. Peculiarities of crop cultivation in the region	216
Veklenko V.I., Eremenko O.V. Forecasting global and Russian soybean exports	222
Tsybina V.V., Svyatova O.V., Nozdracheva E.N. Efficiency of milk production intensification	229
Markov D.A., Zhakhov N.V. Development of the agro-industrial complex: innovative activity and its role in the transformation of the socio-economic landscape	234
Eremenko O.V. Factors and conditions for the implementation of the agricultural development program in the Kursk region	242
Petrushina V.V., Tsybina V.V., Titova M.V. Features and prospects of internal state financial control in the context of digitalization of the economy	248
Sidorenko O.V., Shabannikova N.N. Labor potential assessment: regional aspect	254
Zolotareva E.L., Veklenko V.I., Svyatova O.V., Ptitsina O.V. Analysis of the current state and forecast of global and domestic soybean production	262

УДК 631.45:631.58

ОСОБЕННОСТИ РОСТА И ПРОДУКТИВНОСТИ РАЙОНИРОВАННЫХ СОРТОВ СОИ ПРИ РАЗНЫХ СРОКАХ ПОСЕВА НА ЧЕРНОЗЕМЕ ТИПИЧНОМ ЛЕСОСТЕПИ РОССИИ

ПИГОРЕВ И.Я.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры растениеводства, селекции и семеноводства, Курский ГАУ, e-mail: igoigo4@mail.ru.

КАНАНЫХИН А.О.,

аспирант, Курский ГАУ, e-mail: anton.kananykhin@gmail.com.

КУЗЬМИНОВ К.В.,

аспирант, Курский ГАУ, e-mail: k.kuzminov201@yandex.ru.

Реферат. Двухлетние исследования проведены на черноземе типичном среднесуглинистого состава. Объектом изучения служили раннеспелые сорта сои отечественной и зарубежной селекции ЭН Аргента - Россия, Лиссабон - Канада и Турмалин - Швейцария. Схема опыта предусматривала разные сроки посева сои с прогревом почвы на глубине посева (5...6 см) до 8; 12 и 16⁰С. Календарные сроки колебались от погодных условий и приходились в 2021 г. на период 17.04-18.05, а в 2022 г. – на 18.04 – 22.05. Выше всхожесть семян в опыте была при посеве в почву с температурой 12⁰С. Последний срок посева снижал полевую всхожесть на 1,8% к контролю в 2021 г. и на 3,4% в 2022 г. Средний срок посева показал лучшие значения выживаемости растений сои. Сохранность растений зависела от биологии сорта и выше была у сорта Турмалин при раннем сроке посева (82,2%), а у сортов Лиссабон и ЭН Аргента при среднем сроке посева (80,0 и 82,6%). В оба года наблюдений отмечен устойчивый рост продолжительности вегетационного периода при смещении сроков посева. У сорта Лиссабон при позднем сроке посева период вегетации возрастал на 10 дней, а у сортов Турмалин и ЭН Аргента – на 7-8 дней. Сроки посева влияют как на структуру урожая, так и на общую её величину. Количество бобов на растении при позднем посеве возрастает с 26 до 28 шт. у сорта Лиссабон, с 25 до 28 шт. у сорта Турмалин и с 27 до 33 шт. у сорта ЭН Аргента. Обсемененность бобов в свою очередь снижается от раннего посева к среднему и от среднего к позднему. Масса 1000 семян на каждые 4⁰С прогрева почвы снижается на 3,7-4,1%. Лучшие значения урожайности показали сорта Турмалин (24,9 ц/га) и Лиссабон (23,6 ц/га) при ранних сроках посева. Смещение сроков посева этих сортов достоверно снижает урожайность. У отечественного сорта ЭН Аргента сроки посева меньше влияли на продуктивность агроценоза сои.

Ключевые слова: соя, сорт, сроки посева, всхожесть, сохранность, выживаемость, структура урожая, урожайность.

FEATURES OF GROWTH AND PRODUCTIVITY ZONED SOYBEAN VARIETIES AT DIFFERENT DATES SOWING ON CHERNOZEM TYPICAL OF THE FOREST STEPPE OF RUSSIA

PIGOREV I.Ya.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Crop Production, Breeding and Seed Production, Kursk State Agrarian University, e-mail: igoigo4@mail.ru.

KANANYKHIN A.O.,

Postgraduate student, Kursk State Agrarian University, e-mail: anton.kananykhin@gmail.com.

KUZMINOV K.V.,

Postgraduate student, Kursk State Agrarian University, e-mail: k.kuzminov2016@yandex.ru.

Essay. Two-year studies were conducted on chernozem of typical medium loamy composition. The object of study were early-ripening soybean varieties of domestic and foreign breeding EN Argenta - Russia, Lisbon - Canada and Tourmaline - Switzerland. The scheme of the experiment provided for different periods of sowing soybeans with soil warming at a depth of sowing (5...6 cm) to 8; 12 and 16⁰C. The calendar dates varied depending on weather conditions and fell in 2021 for the period 17.04-18.05, and in 2022 – on 18.04 – 22.05. The germination of seeds in the experiment was higher when sown in soil with a temperature of 12⁰C. The last sowing period reduced field germination by 1,8% compared to the control in 2021 and by 3,4% in 2022. The average sowing period showed the best survival values of soybean plants. The safety of plants depended on the biology of the variety and was higher in the Tourmaline variety at an early sowing date (82,2%), and in the Lisbon and EN Argenta varieties at an average sowing time (80,0 and 82,6%). In both years of observations, a steady

increase in the duration of the vegetation period was noted with a shift in the sowing dates. In the Lisbon variety, with a late sowing period, the growing season increased by 10 days, and in the Tour-malin and EN Argenta varieties – by 7-8 days. The timing of sowing affects both the structure of the crop and its overall value. The number of beans on the plant increases from 26 to 28 pieces during late sowing. in the Lisbon variety, from 25 to 28 pieces. in the Tourmaline variety and from 27 to 33 pieces. the variety EN Argenta. The seed content of beans, in turn, decreases from early to medium sowing and from medium to late. The weight of 1000 seeds for every 4°C of soil warming decreases by 3,7-4,1%. The best yield values were shown by the Tourmaline (24,9 c/ha) and Lisbon (23,6 c/ha) varieties at early sowing dates. Shifting the sowing dates of these varieties significantly reduces yields. In the domestic variety EN Argent, the sowing time had less effect on the productivity of the soybean agrocenosis.

Keywords: soybeans, variety, sowing dates, germination, preservation, survival, crop structure, yield.

Введение. Соя, имея универсальное применение, входит в число ведущих полевых культур и возделывается во всех странах с климатом, пригодным для этой культуры. Помимо продовольственного и кормового назначения соя хороший предшественник для многих сельскохозяйственных культур, в силу обогащения почвы биологическим азотом [1, 2, 3]. Рост производства сои в мире обеспечивается как увеличением посевных площадей, так и ростом урожайности [4, 5, 6]. В 2019 году убранная площадь сои в мире составила 122 млн. га (+19% к уровню 2009 года), а среднемировая урожайность – 28 ц/га (+10%). Российский рынок сои в этот период развивался более высокими темпами [7, 8, 9]. За последние десять лет среднегодовой рост посевной площади сои в стране составил 13,4%, а валовой сбор зерна – 17,3%.

В Курской области площади сои с 2000 г. по настоящее время выросла более чем в 100 раз (с 2,5 до 321 тыс. га). Сегодня в области выращивается более 55 сортов разных селекционных центров [10, 11]. При их общей адаптации к почвенно-климатическим условиям лесостепи Центрального Черноземья они существенно отличаются друг от друга по биологическим и агроэкологическим признакам. С целью совершенствования технологии возделывания новых и перспективных сортов необходимо изучение и познание их адаптивного механизма к конкретным условиям произрастания. Особенно это относится к сортам зарубежной селекции, доля которых в посевах сои очень высока.

Одним из направлений совершенствования технологии возделывания сои является оптимизация сроков посева [12, 13, 14].

В этой связи целью наших исследований было: определение оптимальных сроков посева районированных сортов сои на черноземе типичном в условиях лесостепи Центрального Черноземья.

Материалы и методы исследования. Для реализации поставленной цели проводились полевые и лабораторные исследования в 2021-2022 гг. по схеме двухфакторного опыта (таблица 1).

Площадь опытного участка составляет 2700 м². Варианты размещались в трехкратной повторности. Площадь делянки 100 м², размером 4x25 м.

Почвы опытного участка представлены черноземом типичным, среднесуглинистым, среднесуглинистого гранулометрического состава. Агрохимический анализ показал содержание гумуса в слое 0...20 см – 5,9% при pH-5,9 с содержанием щелочногидролизующего азота на уровне низких значений (114,3 мг/кг), повышенным содержанием подвижного фосфора (126 мг/кг) и обменного калия (131 мг/кг).

Оценивая погодные условия, в годы проведения опытов установлено, что 2020-2021 гг. был более теплым и имел среднюю температуру 9,1⁰С, что на 3,4⁰С выше средних многолетних значений. Что касается 2021-2022 сельскохозяйственного года, то он был более прохладным по сравнению с предыдущим и имел среднюю температуру 7,6⁰С, что на 1,9⁰С выше среднемноголетней нормы.

Таблица 1 – Схема опыта

Сорт (А)	Вариант	Температура почвы, °С	Календарный срок	
	Срок посева (В)		2021 г.	2022 г.
Лиссабон	Ранний	8 ⁰ С	17 апреля	18 апреля
	Средний (контроль)	12 ⁰ С	5 мая	7 мая
	Поздний	16 ⁰ С	18 мая	22 мая
Турмалин	Ранний	8 ⁰ С	17 апреля	18 апреля
	Средний (контроль)	12 ⁰ С	5 мая	7 мая
	Поздний	16 ⁰ С	18 мая	22 мая
ЭН Аргента	Ранний	8 ⁰ С	17 апреля	18 апреля
	Средний (контроль)	12 ⁰ С	5 мая	7 мая
	Поздний	16 ⁰ С	18 мая	22 мая

Количество осадков в 2020-2021 сельскохозяйственном году составило 521 мм, что равняется 85% от средних многолетних значений. В 2021-2022 г. выпало 555 мм осадков (91%), или на 34 мм больше, чем в предыдущем. Таким образом, 2020-2021 сельскохозяйственный год был более теплым и сухим, чем 2021-2022 год. Оценка гидротермических условий в период вегетации сои показала оптимальный температурный режим и количество осадков в оба года от всходов до ветвления растений. В период цветения-образования бобов величина осадков колебалась от 42 до 101 мм, обеспечивая засушливые условия с ГТК 0,73...0,90. В период налива и созревания семян 2022 г. создавались сухие условия, ибо осадков выпало только часть от месячной нормы при ГТК 0,79. Лучшие условия завершающего этапа роста сои складывались в 2021 г., когда выпало 89 мм осадков при ГТК 0,92.

Анализируя средние значения осадков и условия вегетации сои, выделяется период от всходов до образования бобов – когда в среднем за два года выпало 151 мм осадков при ГТК 1,11, что оценивается обеспеченным увлажнением. Последующие фазы роста сои проходили в засушливых условиях с количеством осадков 71 мм в период цветения-образования бобов и 68 мм в период образования бобов-созревания. Такой режим указывает на неравномерность и недостаточность поступающих осадков в период вегетации сои в условиях Курской области. Соя, как и прочие полевые культуры, помимо осадков летнего периода вынуждены использовать влагу корнеобитаемого слоя почвы осенне-зимнего периода.

В нашем опыте изучалось три сорта сои, которые высеваются на территории Курской области. Сорта представлены селекционными центрами разных стран. Наиболее распространённым является сорт канадской селекции Лиссабон, высеваемый в 2022 г. на площади 12152 га и занимающий 9 позицию из 75 сортов, используемых в области.

Новыми перспективными сортами сои являются

швейцарский сорт Турмалин с площадью посева 1039 га и отечественный сорт компании ООО «Экони-Семена» ЭН Аргента с площадью посева 348 га. Все сорта имеют одну группу спелости, адаптированы к зональным технологиям и рекомендованы для ЦЧЗ.

Наблюдения за ростом и развитием сои проводили по методике Госсортокомиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур. За начало фазы считали день, когда ее наступление отмечалось у 10% растений, полная фаза – у 50%, конец – у 75%.

Густоту стояния растений определяли методом пробных площадок (Никитенко Г.Ф., 1992).

Анализ структуры урожая выполняли по пробным снопам, отобраным с площадок 0,25 м² с каждой делянки. Математическую обработку результатов исследования выполняли методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову (1985).

Результаты и обсуждение. Важным условием получения высокого урожая сои является своевременное получение дружных всходов [15, 16, 17]. На всхожесть семян влияют их посевные качества, погодные условия и агротехника. При одинаковой норме высева всхожих семян на гектар число всходов было большим у изучаемых сортов в 2021 году и колебалось в зависимости от срока посева от 46 до 50 шт/м², достигая 77,4...83,1% (таблица 2).

В опытах 2022 г. полевая всхожесть была минимальная и находилась в пределах 70,1-77,0%. Средние значения за два года показали, что ранний срок посева обеспечивал меньшее число всходов у всех сортов. Лучшие показатели получены в среднем сроке посева в почву с температурой 12⁰С, которые у сорта Лиссабон и ЭН Аргента достигали 48 шт/м², а у сорта Турмалин – 46 шт/м². Поздний срок посева по результативности всходов занимал второе место у сортов Лиссабон и Турмалин с числом всходов 45...46 шт/м² и эквивалентен раннему сроку посева у сорта ЭН Аргента.

Таблица 2 – Полевая всхожесть сортов сои в зависимости от сроков посева

Вариант		2021 г.		2022 г.		Среднее	
Сорт	Срок посева	Число всходов, шт/м ²	Полевая всхожесть, %	Число всходов, шт/м ²	Полевая всхожесть, %	Число всходов, шт/м ²	Полевая всхожесть, %
Лиссабон	Ранний	47	78,4	44	72,8	45	75,6
	Средний (контроль)	49	81,7	46	77,0	47	79,4
	Поздний	48	80,6	44	73,6	46	77,1
Турмалин	Ранний	46	77,4	42	70,1	44	73,8
	Средний (контроль)	48	80,2	45	75,3	46	77,8
	Поздний	48	79,6	42	70,1	45	74,9
ЭН Аргента	Ранний	48	79,8	44	73,3	46	76,9
	Средний (контроль)	50	83,1	47	78,4	48	80,8
	Поздний	48	80,2	43	72,2	45	76,2
НСР ₀₅		0,8		0,9			

Динамика плотности посевов сои в различные фазы ее развития свидетельствуют о том, что выживаемость растений является важным показателем адаптивности конкретного генотипа изучаемого сорта к почвенно-климатическим условиям, определенным элементам технологии [18,19]. Лучшие за два года наблюдений складывались условия формирования всходов, роста и развития растений сои в 2021 г., когда выживаемость растений в вариантах достигала 61,2...67,0%, при лучших значениях при среднем сроке посева. Средние значения этого показателя достигали у сорта ЭН Аргента – 66,3%, а у сорта Турмалин – 64,0%. Меньшее число выживших растений к уборке было у сорта Лиссабон в посевах раннего срока посева (таблица 3).

Показатель выживаемости растений определенно важен, однако он обобщенно характеризует условия развития и роста растения сои, агрохимические и физические свойства почвы, гибели от болезней, вредителей, механических уходов за посевами.

Объективнее анализировать состояние монокультуры позволяет показатель сохранности растений, потому что общая выживаемость считается от всхожих семян, а сохранность от взошедших в полевых условиях. Результаты таблицы 4 свиде-

тельствуют о том, что показатель сохранности растений сои у изучаемых сортов изменяется по годам наблюдений.

В 2021 г. и 2022 г. лидерство срока посева зависело от биологических особенностей сорта. Средние результаты за два года показали лучшие значения сохранности растений сорта Лиссабон при среднем сроке посева (80,0%), а у сортов ЭН Аргента и Турмалин при первом сроке посева (82,6...84,2%).

Гидротермические условия при богарном земледелии непредсказуемы и требуют соответствующих сортов сои с разработанной технологией посева и ухода за посевами. Проведенные фенологические наблюдения показали зависимость сроков появления от периода посева. Более ускоренно формировались всходы в 2021 г., когда от посева до всходов проходило в зависимости от варианта от 7 до 12 дней. В 2022 г. этот период составлял 9...14 дней.

Разница в сроках появления всходов между первым и последним посевом достигала в разные годы от 3 до 5 дней. В начальный период роста сои лимитирующим фактором является тепло, но спустя несколько дней на первое место выходит влага в посевном слое.

Таблица 3 – Общая выживаемость растений сои в зависимости от сроков посева, %

Вариант		2021 г.	2022 г.	Среднее	К контролю
Сорт	Срок посева				
Лиссабон	Ранний	63,2	56,4	59,8	-3,9
	Средний (контроль)	67,0	60,3	63,7	-
	Поздний	61,2	59,5	60,4	-3,3
Турмалин	Ранний	63,1	59,4	61,3	-2,7
	Средний (контроль)	65,9	62,0	64,0	-
	Поздний	61,3	58,1	59,7	-4,3
ЭН Аргента	Ранний	66,4	59,8	63,1	-3,2
	Средний (контроль)	68,5	64,0	66,3	-
	Поздний	64,2	58,3	61,3	-5,0

Таблица 4 – Сохранность растений сои в зависимости от сроков посева

Вариант		2021 г.		2022 г.		Среднее	
Сорт	Срок посева	Растений к уборке, шт/м ²	Сохранность, %	Растений к уборке, шт/м ²	Сохранность, %	Растений к уборке, шт/м ²	Сохранность, %
Лиссабон	Ранний	38	80,9	34	77,3	36	79,1
	Средний (контроль)	40	81,6	36	78,3	38	80,0
	Поздний	37	77,1	36	81,8	36	79,5
Турмалин	Ранний	38	82,6	36	85,7	37	84,2
	Средний (контроль)	40	83,3	37	82,2	38	82,8
	Поздний	37	77,1	35	83,3	36	80,2
ЭН Аргента	Ранний	40	83,3	36	81,8	38	82,6
	Средний (контроль)	41	82,0	38	80,9	39	81,5
	Поздний	38	81,3	35	83,7	36	82,5

С появлением тройчатого листа соя переходит в фазу ветвления. В это время главный стебель растет медленно, но через 14-19 дней после всходов рост активизируется и продолжается до 29 дней в 2021 г. и до 31 дня в 2022 г. В годы наблюдений ветвление и формирование листьев зависело от сроков посева. Растения раннего срока посева этот период (фазы) проходит на 3-5 дней быстрее, чем растения поздних сроков посева. У растений раннего срока посева преобладает закладка ветвей в нижней части, а у растений позднего срока посева увеличивается междоузлие с образованием верхних ветвей.

В период развития стебля растения формируют листовой аппарат с их общим числом до 75-85 шт. Через 4-5 недель на первых междоузлиях появляются цветки, и растения изучаемых сортов переходили в фазу цветения. У сои рост растений приостанавливается, когда завершается цветение в верхних частях стеблей. У более скороспелых сортов сои Лиссабон и ЭН Аргента период ветвления – цветения на 3-6 дней короче, чем у сорта Турмалин. В силу неравномерного и динамичного цветения растение переходит к образованию бобов. Цветение и образование бобов протекает одновременно и их сложно разделить. Началом плодобразования принято считать увядшие цветки на верхушках стеблей или на частях междоузлий. Максимальная продолжительность периода цветения – образования бобов достигало у сорта Турмалин при позднем сроке посева 26-28 дней, а минимальная была при раннем сроке посева сортов Лиссабон и ЭН Аргента (21-22 дня).

Период созревания бобов включает фазу налива семян, когда растения накапливают продукты ассимиляции. Растения в этот период завершают вегетацию с последовательным усыханием листьев, стеблей и корней. У изучаемых сортов максимальный период созревания был у среднеспелого сорта Турмалин и достигал при среднем и позднем посеве 35 дней в 2022 г. и 31 день в 2021 г. Со-

гласно двухлетних данных смещение сроков посева на 4⁰С прогрева почвы созревание растягивается на 1-3 дня, а разница в сроках между ранним и поздним посевом составляет 3 дня (таблица 5).

Максимальный вегетационный период у изучаемых сортов был в 2022 г., и разница в периодах одного сорта и срока посева достигала 3-7 дней. Двухлетние данные показали устойчивый рост вегетационного периода при смещении сроков посева от раннего к позднему на 8 дней у сорта Лиссабон, на 7 дней у сортов Турмалин и ЭН Аргента. Причиной увеличения вегетационного периода послужило возрастание сроков прохождения фаз ветвления и цветения растений в период увеличенной продолжительности светового дня. Попадая в условия длинного дня, соя увеличивает вегетационный период, а учитывая поздние сроки посева, созревание приходилось на конец сентября, что в 2022 г. было чревато непогодой и необходимостью применения десикации.

Оценка элементов структуры урожая сои и учет количества бобов на растении показала, что растения сои потенциально способны формировать большое количество бобов, но этот признак реализуется частично. В ходе вегетации до 80% образовавшихся на растении бутонов опадает. Число бобов на растении зависит от внешних факторов. В нашем случае от сроков посева, где число бобов изменялось в 2021 г. от 37 до 41 шт. и в 2022 г. от 34 до 38 шт. Изменение числа бобов по вариантам достигало у сортов в годы исследования до 26%, влияние погодных условий в период вегетации до 34%. Смещение сроков посева в сторону прогрева почвы у всех сортов повышало число бобов на растении.

Количество семян в бобе изменялось как по вариантам, так и по годам наблюдений. Наивысшая обсемененность бобов была в вариантах раннего срока посева и снижалась при отсроченных посевах.

Таблица 5 – Фенологические наблюдения в посевах сортов сои разных сроков посева, дней, среднее 2021-2022 гг.

Вариант		Посев - всходы	Всходы - ветвление	Ветвление - цветение	Цветение - образование бобов	Образование бобов – созревание	Посев - созревание
Сорт	Срок посева						
Лиссабон	Ранний	13	20	20	22	25	100
	Средний (контроль)	11	22	22	23	27	105
	Поздний	9	25	22	25	29	110
Турмалин	Ранний	12	27	21	25	27	112
	Средний (контроль)	10	30	23	26	33	122
	Поздний	8	30	23	27	33	121
ЭН Аргента	Ранний	14	20	20	21	25	100
	Средний (контроль)	11	23	21	22	25	102
	Поздний	9	26	22	23	27	107

Благоприятным для завязи и формирования семян был 2021 г., когда количество семян в бобе сорта Турмалин раннего срока посева достигало 2-х семян и только в отдельных бобах встречалось по 1 и 3 семени. Средние данные свидетельствовали о лучшей обсеменённости бобов у сорта Турмалин, где более половины бобов имели по 2 семени.

Общее количество семян на растении было изменчиво как в пределах изучаемых сортов, так и от сроков посева и только средние за два года данные показали лучший результат при раннем сроке посева сортов Лиссабон и ЭН Аргента. У сорта Турмалин влияние срока посева на число семян на растении не установлено (таблица 6).

Изменчивым элементом урожайности является масса 1000 семян. Согласно классификации семян по крупности, они делятся на мелкие (масса 1000 шт. – 100...140 г), средние (150...200 г.) и крупные (более 200 г).

Семена изученных сортов согласно сведению оригинаторов относятся к группе средних, и только семена сорта ЭН Аргента попадают в группу мелких. В условиях нашего опыта и погодных условий в годы наблюдений наибольшая масса 1000 семян была у сорта Турмалин при раннем сроке посева.

Посев в средние и поздние сроки достоверно снижает массу 1000 семян всех сортов относительно результатов раннего срока посева. В среднем за два года снижение составило у сорта Лиссабон на 10 г, у сорта Турмалин на 10,9 г, а у сорта ЭН Аргента на 18,5 г.

Масса семян на растении и продуктивность их в опыте была изменчива, и только средние значения показали снижение продуктивности от раннего срока посева к позднему у сортов Лиссабон и Турмалин. Ранний срок посева был лучшим по этому показателю и для сорта Лиссабон масса семян с растений была на 1,1 г больше, чем у растений поздних сроков посева.

Расчет урожайности семян сои показал влияние сроков посева изучаемых сортов (таблица 7). При разной продуктивности сои по годам средние значения указывают на достоверное снижение урожайности при смещении срока посева от раннего к среднему и от среднего к позднему у сортов Лиссабон и Турмалин.

Меньшее влияние на продуктивность сои оказали сроки посева у сорта ЭН Аргента, где разница между вариантами в отдельные годы была в пределах ошибки опыта, а в среднем за два года была ниже, чем у других сортов.

Таблица 6 – Элементы структуры урожая сортов сои разных сроков посева, среднее 2021-2022 гг.

Вариант		Число растений, шт/м ²	Количество			Масса 1000 семян, г	Масса семян на растении, г
Сорт	Срок посева		Бобов на растении, шт.	Семян в бобе, шт.	Семян на растении, шт.		
Лиссабон	Ранний	36	27	1,5	40	168,0	6,6
	Средний (контроль)	38	29	1,3	6	161,8	5,8
	Поздний	37	31	1,1	33	158,0	5,5
Турмалин	Ранний	37	23	1,7	39	176,3	6,8
	Средний (контроль)	39	26	1,5	37	172,5	6,3
	Поздний	36	28	1,3	37	165,7	6,1
ЭН Аргента	Ранний	38	29	1,4	40	145,1	5,7
	Средний (контроль)	40	33	1,2	37	141,4	5,2
	Поздний	37	36	1,1	39	139,4	5,5

Таблица 7 – Урожайность сортов сои при разных сроках посева, ц/га

Вариант		2021 г.	2022 г.	Среднее за 2021-2022 гг.	Разница к контролю, +/-
Сорт	Срок посева				
Лиссабон	Ранний	21,9	25,3	23,6	+1,7
	Средний (контроль)	19,7	24,2	22,0	-
	Поздний	19,8	20,1	20,0	-1,5
Турмалин	Ранний	23,2	26,7	25,0	+0,7
	Средний (контроль)	23,3	25,2	24,3	-
	Поздний	19,7	24,0	21,9	-2,4
ЭН Аргента	Ранний	18,6	24,3	21,5	+1,2
	Средний (контроль)	18,7	21,9	20,3	-
	Поздний	18,2	21,8	20,0	-0,3
НСР ₀₅		0,43	0,66		

Выводы. Сроки посева изучаемых сортов сои влияют на значения полевой всхожести семян. Средние результаты за два года исследований показали, что первый срок посева имел минимальные значения полевой всхожести. Лучшие показатели всхожести были при посеве в почву с температурой 12 °С. Последний срок посева сои снижал полевую всхожесть на 1,8% к контролю в 2021 г. и на 3,4% в 2022 г. Максимальный показатель выживаемости у всех сортов обеспечивает средний срок посева при температуре почвы 14 °С. Сохранность растений сои была выше при раннем сроке посева и достигала у сорта Турмалин 82,2% и среднем сроке посева у сортов Лиссабон 80,0% и ЭН Аргента 82,6%.

Максимальный вегетационный период у изучаемых сортов сои был в 2022 г., и разница в пределах одного сорта и срока посева достигала 3...7 дней. Двухлетние данные показали устойчивый рост вегетационного периода при смещении сроков посева от раннего к позднему на 10 дней у сорта Лиссабон, на 7...8 дней у сортов Турмалин и ЭН Аргента. Увеличение вегетационного периода произошло за счет роста продолжительности фаз ветвления и цветения в условиях увеличивающегося светового дня.

Анализ структуры урожая показал, что ранний срок посева способствует более низкому прикреплению бобов на 2-3 см. Обсеменённость бобов снижалась у всех сортов при смещении сроков посева от раннего к среднему и от среднего к позднему. Количество бобов на растении увеличивалось при посеве в теплую почву с 26 до 28 штук у сорта Лиссабон, с 25 до 28 штук у сорта Турмалин и с 27 до 33 штук у сорта ЭН Аргента. Средние значения за два года показали, что крупное и выполненное зерно формируется при ранних сроках посева с температурой почвы 8 °С. В последующие сроки посева на каждые 4 °С прогрева почвы снижается масса 1000 семян на 3,7...4,1%, а в последний срок посева (16 °С) не превышает 157,8 г у сорта Лиссабон, 165 г у сорта Турмалин и 139,5 г у сорта ЭН Аргента.

Максимальная урожайность получена у сортов Турмалин (24,9 ц/га) и Лиссабон (23,6 ц/га). При разной продуктивности сои по годам средние значения указывают на достоверное снижение урожайности при смещении сроков посева от раннего к среднему и от среднего к позднему у сортов Лиссабон и Турмалин. Меньшее влияние на продуктивность сои оказывали сроки посева у сорта ЭН Аргента.

Список использованных источников

1. Дорохов А.С., Бельштина М.Е., Большева К.К. Производство сои в Российской Федерации: основные тенденции и перспективы развития // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – №3(47). – С.25-33.
2. Солошенко В.М., Векленко В.И., Пигорев И.Я. Оценка устойчивости производства продукции в севооборотах // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – №5. – С.47-52.
3. Векленко В.И., Пигорева О.В., Кузьминов К.В. Современное состояние и прогноз развития производства сои в Курской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – №2. – С. 160-165.
4. Федотов В.А., Гончаров С.В., Столяров О.В. Соя в России // Агролига России. – М., 2013. – 431 с.
5. Шукис Е.Р., Мухин В.Н., Шукис С.К. Характеристика сортов сои различных групп спелости и их реакция на гидротермические условия среды // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2018. – №1(159). – С.23-29.
6. Роль естественных и антропогенных факторов на состояние чернозема выщелоченного в адаптивно-ландшафтном земледелии ЦЧЗ / И.Я. Пигорев, Н.В. Долгополова, Е.А. Батраченко, Е.В. Широких // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – №1. – С.2-5.
7. Бельштина М.Е., Кобозева Т.П., Гуреева Е.В. Рост и развитие сортов сои северного экотипа в зависимости от влияния лимитирующих факторов вегетационного периода // Аграрный научный журнал. – 2020. – №9. – С.4-9.
8. Головина Е.В., Зотиков В.И. Продукционный процесс и адаптивные реакции к абиотическим факторам сортов сои северного экотипа в условиях Центрально-Черноземного региона РФ. – Орел: Картуш, 2019. – С.28-40.
9. Беседин Н.В., Зайцева Н.В., Ишков И.В. Влияние биопрепаратов на урожайность и качество корнеплодов сахарной свеклы // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – №9. – С.114-119.
10. Ишков И.В., Комарицкая Е.И. Влияние обработки семян и посевов биопрепаратами на продуктивность сои в условиях темно-серых лесных почв Курской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – №2. – С.52-54.
11. Пигорев И.Я., Чеканова Т.В., Трубников А.И. Урожайность районированных сортов сои на черноземе типичном при разных сроках посева // Региональный вестник. – 2021. – №4. – С.17-19.
12. Пигорев И.Я., Трубников А.И., Чеканова Т.В. Сорта сои на полях Курской области // В кн.: Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Рязань, 2020. – Ч.1. – С. 31-36.

13. Ишков И.В., Пигорев И.Я. Биопрепараты в возделывании сои на темно-серых лесных почвах Курской области // В кн.: Проблемы экологизации сельского хозяйства и пути их решения: научные труды. - Кокино: Изд-во Брянск. гос. агр. ун-та, 2017. – С.31-36.
14. Оксененко И.А., Пигорев И.Я., Березина Л.В. Способ возделывания сои // Патент на изобретение RU 2251833 С2, 20.052005.
15. Пигорев И.Я., Данилова Л.В. Влияние норм высева на урожайность и качество семян сои на серых лесных почвах Центрального Черноземья // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2009. – №3. – С.57-59.
16. Пигорев И.Я. Эффективность способов посева в формировании качества зерна сои // В кн.: Экономические и социальные проблемы агропромышленного комплекса в условиях становления рыночной экономики: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2002. – С.111-112.
17. Пигорев И.Я., Лихачев А.Н. Энергетическая эффективность возделывания сои сплошным и широкорядным способом с применением минеральных, органических и известковых удобрений // В кн.: Экономические и социальные проблемы агропромышленного комплекса в условиях становления рыночной экономики: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2002. – С.44-46.
18. Гаврилин Д.С., Полевщиков С.И. Влияние сроков посева на урожайность и посевные качества семян сортов сои отечественной и зарубежной селекции в условиях Тамбовской области // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2015. – №3(15). – С.13-16.
19. Slafer G.A., Savin R., Kantolic A.G., Appendino M.L., Miralles D.J., Tranquilli G. Genetic and environmental effect on crop development determining adaptation and yield //Crop Physiology: Applications for Genetic Improvement and Agronomy: Second Edition, 2014. - P. 285-319.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Doroxov A.S., Bely`shkina M.E., Bol`sheva K.K. Proizvodstvo soi v Rossijskoj Federacii: osnovny`e tendencii i perspektivy` razvitiya // Vestnik Ul`yanovskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2019. – №3(47). – S.25-33.
2. Soloshenko V.M., Veklenko V.I., Pigorev I.Ya. Ocenka ustojchivosti proizvodstva produkcii v sevooborotax // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2016. – №5. – S.47-52.
3. Veklenko V.I., Pigoreva O.V., Kuz'minov K.V. Sovremennoe sostoyanie i prognoz razvitiya proizvodstva soi v Kurskoj oblasti // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2023. – №2. – S. 160-165.
4. Fedotov V.A., Goncharov S.V., Stolyarov O.V. Soya v Rossii //Agroliga Rossii. – M., 2013. – 431 s.
5. Shukis E.R., Muxin V.N., Shukis S.K. Xarakteristika sortov soi razlichny`x grupp spelosti i ix reakcija na gidrotermicheskie usloviya sredy` // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2018. – №1(159). – S.23-29.
6. Rol` estestvenny`x i antropogenny`x faktorov na sostoyanie chernozema vy`shhelochennogo v adaptivno-landshaftnom zemledelii CzChZ / I.Ya. Pigorev, N.V. Dolgopolova, E.A Batrachenko, E.V. Shirokix // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2017. – №1. – S.2-5.
7. Bely`shkina M.E., Kobozeva T.P., Gureeva E.V. Rost i razvitie sortov soi severnogo e`kotipa v zavisimosti ot vliyaniya limitiruyushhix faktorov vegetacionnogo perioda // Agrarny`j nauchny`j zhurnal. – 2020. – №9. – S.4-9.
8. Golovina E.V., Zotikov V.I. Produkcionny`j process i adaptivny`e reakcii k abioticheskim faktoram sortov soi severnogo e`kotipa v usloviyax Central`no-Chernozemnogo regiona RF. – Orel: Kartush, 2019. – S.28-40.
9. Besedin N.V., Zajceva N.V., Ishkov I.V. Vliyanie biopreparatov na urozhajnost` i kachestvo korneplodov saxarnoj svekly` // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2016. – №9. – S.114-119.
10. Ishkov I.V., Komariczka E.I. Vliyanie obrabotki semyan i posevov biopreparatami na produktivnost` soi v usloviyax temno-sery`x lesny`x pochv Kurskoj oblasti // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2012. – №2. – S.52-54.
11. Pigorev I.Ya., Chekanova T.V., Trubnikov A.I. Urozhajnost` rajonirovanny`x sortov soi na chernozeme tipichnom pri razny`x srokax poseva // Regional`ny`j vestnik. – 2021. – №4. – S.17-19.
12. Pigorev I.Ya., Trubnikov A.I., Chekanova T.V. Sorta soi na polyax Kur-skoj oblasti // V kn.: Kompleksny`j podxod k nauchno-texnicheskemu obespecheniyu sel'skogo xozyajstva: materialy` mezhdunar. nauch.-prakt. konf. – Ryazan`, 2020. – Ch.1. – S. 31-36.
13. Ishkov I.V., Pigorev I.Ya. Biopreparaty` v vozdeley`vanii soi na temno-sery`x lesny`x pochvax Kurskoj oblasti // V kn.: Problemy` e`kologizacii sel'skogo xozyajstva i puti ix resheniya: nauchny`e trudy`. - Kokino: Izd-vo Bryansk. gos. agr. un-ta, 2017. – S.31-36.

14. Oksenenko I.A., Pigorev I.Ya., Berezina L.V. Sposob vozdeleyvaniya soi // Patent na izobretenie RU 2251833 S2, 20.05.2005.
15. Pigorev I.Ya., Danilova L.V. Vliyanie norm vyseva na urozhaynost' i kachestvo semyan soi na seryx lechnykh pochvax Central'nogo Chernozem'ya // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2009. – №3. – S.57-59.
16. Pigorev I.Ya. Effektivnost' sposobov poseva v formirovanii kachestva zerna soi // V kn.: Ekonomicheskie i social'ny'e problemy agropromyshlennogo kompleksa v usloviyax stanovleniya ry'nochnoj ekonomiki: materialy mezhdunar. nauch.-prakt. konf. – Kursk: Izd-vo Kursk. gos. s.-x. ak., 2002. – S.111-112.
17. Pigorev I.Ya., Lixachev A.N. Energeticheskaya effektivnost' vozdeleyvaniya soi sploshnym i shirokoryadnym sposobom s primeneniem mineral'nykh, organicheskix i izvestkovykh udobrenij // V kn.: Ekonomicheskie i social'ny'e problemy agropromyshlennogo kompleksa v usloviyax stanovleniya ry'nochnoj ekonomiki: materialy mezhdunar. nauch.-prakt. konf. – Kursk: Izd-vo Kursk. gos. s.-x. ak., 2002. – S.44-46.
18. Gavrillin D.S., Polevshnikov S.I. Vliyanie srokov poseva na urozhaynost' i posevny'e kachestva semyan sortov soi otechestvennoj i zarubezhnoj selekcii v usloviyax Tambovskoj oblasti // Zernobobovy'e i krupyany'e kul'tury. – 2015. – №3(15). – S.13-16.
19. Slafer G.A., Savin R., Kantolic A.G., Appendino M.L., Miralles D.J., Tranquilli G. Genetic and environmental effect on crop development determining adaptation and yield // Crop Physiology: Applications for Genetic Improvement and Agronomy: Second Edition, 2014. - P. 285-319.

УДК 528.88:633.13-047.37

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БПЛА И ДЗЗ ПРИ МОНИТОРИНГЕ РАЗВИТИЯ ОВСА В УСЛОВИЯХ СТЕПНОЙ ЗОНЫ

ШАЯХМЕТОВ М.Р.,

кандидат биологических наук, доцент кафедры агрохимии и почвоведения, Омский ГАУ,

e-mail: mr.shayakhmetov@omgau.org.

НЕВЕНЧАННАЯ Н.М.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрохимии и почвоведения, Омский ГАУ,

e-mail: nm.nevenchannaya@omgau.org.

ШОЙКИН О.Д.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрохимии и почвоведения, Омский ГАУ,

e-mail: od.shoykin@omgau.org.

Реферат. Исследования проводились для установления зависимости в системе «почва-растения-индекс NDVI». Проведение мониторинга за состоянием развития овса и засоренности посевов позволит своевременно использовать средства химизации. Работа проведена на территории Русско-Полянского района Омской области в 2023 г. на посевах овса сорта «Иртыш 21». Опыт заложен на черноземе обыкновенном с очень низким содержанием нитратного азота (4,1-2,7 мг/кг), низким и средним содержанием фосфора (70-50 мг/кг), очень высоким и повышенным содержанием калия (280-550 мг/кг) при использовании минерального удобрения (аммиачной селитры). Схема опыта включала 4 варианта с разной дозой азота (контроль; N_{30} ; N_{60} ; N_{90}). По результатам исследований установлена тесная корреляционная связь (r изменяется от 0,93 до 0,97) между нарастанием биомассы овса и индексом NDVI. На величину урожая овса значительное влияние оказала обеспеченность влагой и засоренность посевов, а не использование азотных удобрений. Прибавка урожая на вариантах с внесением удобрения составила 2,9-11,4% при засоренности посевов в фазу восковой спелости от 55,7 до 69,1%. По данным почвенного обследования в первом минимуме находится азот (система почва - растения), поэтому действительно возможный урожай (ДВУ) овса на данном поле составит около 12,7 ц/га. Однако условия увлажнения 2023 г. не позволили получить максимальной урожайности культуры, и использование аммиачной селитры не принесло ожидаемого эффекта. В результате анализа полученных данных нами были рассчитаны уравнения регрессии, позволяющие прогнозировать урожайность культуры на основе спутниковых данных, и учитывающие взаимосвязь между растениями и индексом вегетации (NDVI).

Ключевые слова: овес сорта «Иртыш 21», ДЗЗ и БПЛА, вегетационный индекс (NDVI), засоренность, урожайность.

USE OF UAV AND ERS IN MONITORING THE DEVELOPMENT OF OAT IN THE STEPPE ZONE

SHAYAKHMETOV M.R.,

candidate of biological sciences, associate professor of the department of agrochemistry and soil science, Omsk

SAU, e-mail: mr.shayakhmetov@omgau.org.

NEVENCHANNAYA N.M.,

candidate of agricultural sciences, associate professor of the department of agrochemistry and soil science, Omsk

SAU, e-mail: nm.nevenchannaya@omgau.org.

SHOYKIN O.D.,

candidate of agricultural sciences, associate professor of the department of agrochemistry and soil science, Omsk

SAU, e-mail: od.shoykin@omgau.org.

Essay. Research was carried out to establish the relationship in the “soil-plants-NDVI index” system. Monitoring the state of oat development and crop weeds will allow timely use of chemicals. The work was carried out in the Russko-Polyansky district of the Omsk region in 2023 on oat crops of the “Irtysh 21” variety. The experiment was carried out on ordinary chernozem with a very low content of nitrate nitrogen (4.1-2.7 mg/kg), low and medium phosphorus content (70-50 mg/kg), very high and high potassium content (280-550 mg/kg). kg) when using mineral fertilizer (ammonium nitrate). The experimental design included 4 variants with different doses of nitrogen (control; N_{30} ; N_{60} ; N_{90}). According to the research results, a close correlation has been established (r varies from 0.93 to 0.97) between the increase in oat biomass and the NDVI index. The size of the oat

yield was significantly influenced by the availability of moisture and weediness of the crops, and not by the use of nitrogen fertilizers. The yield increase in the variants with fertilizer application was 2.9-11.4%, with crop weediness in the waxy ripeness phase from 55.7 to 69.1%. According to soil survey data, nitrogen is in the first minimum (soil-plant system), so the actual possible yield (TPL) of oats in this field will be about 12.7 c/ha. However, the humidification conditions of 2023 did not allow for maximum crop yield, and the use of ammonium nitrate did not bring the expected effect. As a result of analyzing the data obtained, we calculated regression equations that allow us to predict crop yields based on satellite data and take into account the relationship between plants and the vegetation index (NDVI).

Keywords: oats variety «Irtys 21», remote sensing and UAV, vegetation index (NDVI), weediness, yield.

Введение. Современные технологии ДЗЗ и БПЛА при мониторинге за состоянием поверхности Земли дают сельскохозяйственным производителям полезную информацию о посевах в течение всего периода вегетации [1, 2, 3, 4, 5, 6]. Способность обнаруживать различия в растительном покрове делают его полезным инструментом для количественной оценки изменений в пределах заданного поля, при мониторинге за ростом сельскохозяйственных культур и дает возможность управлять угодьями на основе имеющихся погодных и почвенных условий [7, 8, 9, 10, 11].

Современные методы исследования в земледелии уже невозможно представить без использования цифровых технологий на основе БПЛА и ДЗЗ [3, 4, 6]. Использование снимков со спутников помогает проводить наблюдение за зерновыми культурами в течение вегетации [7, 11]. По литературным данным при цифровизации полей используют, как правило, индекс NDVI – один из основных распространенных индексов позволяющий проводить количественную оценку растительного покрова [1, 5, 8, 9].

Цель исследования – установить зависимость в системе «почва-растения-NDVI», используя данные дистанционного мониторинга.

Материал и методика исследований. Работа выполнена на территории Русско-Полянского района Омской области. На территории СХТП был заложен производственный опыт. Схема опыта включала 4 варианта, расположение повторений – сплошное однорядное: 1. Контроль; 2. N₃₀; 3. N₆₀; 4. N₉₀. Размещение вариантов внутри повторений – систематическое последовательное. Делянки размещены перпендикулярно длинной стороне поля. Площадь делянки 750 м². Объектом исследований является овес сорта «Иртыш 21». Посев осуществлялся лапами посевным комплексом Salford – 15 мая. По литературным данным установлено, что овес требователен к минеральным удобрениям, особенно азотным [12, 13, 14]. Так почва характеризуется очень низким содержанием азота, следовательно, возникает необходимость в заложении полевого производственного опыта с использованием азотного минерального удобрения в форме аммиачной селитры при посеве.

Русско-Полянский район расположен в степной зоне, территория недостаточного увлажнения. Работа проведена летом 2023 года. Характеристика температуры и количества осадков за период вегетации по сравнению со средними данными для изучаемой территории приведены на рисунке 1.

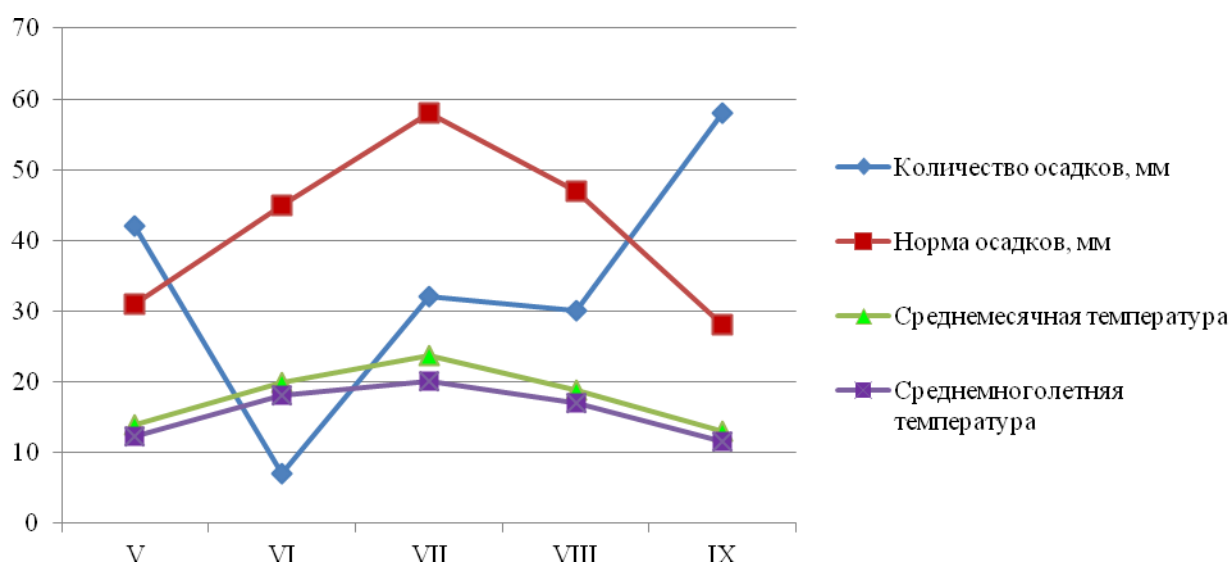


Рисунок 1 – Основные показатели метеорологических элементов Русско-Полянского района по данным периода вегетации 2023 г. и среднегодовых данных температуры и количества осадков

Русско-Полянский район входит в III агроклиматический район – умеренно жаркий и недостаточно увлажненный. Количество атмосферных осадков, выпавших в мае, было выше нормы в 1,3 раза и составило 31 мм, в июне осадков на изучаемой территории выпало в 6,4 раза ниже нормы, в июле – в 1,8 раз, в августе – в 1,6 раз ниже нормы, только в сентябре количество осадков превысило показатели нормы в 2 раза, что затруднило уборку ряда культур на территории района. Среднемесячные температуры воздуха показали превышение над среднегодовыми в 1,1-1,2 раз в течение всего периода вегетации. Чуть большие отклонения установлены в июле. Сумма атмосферных осадков за период вегетации (май-сентябрь) составила 162 мм, сумма активных температур выше 10° – 2138°, ГТК – 0,76.

Для характеристики почвенного покрова был заложен разрез до глубины 170 см и отобраны почвенные образцы на глубину пахотного слоя для определения влажности почвы, реакции среды, содержания нитратного азота, подвижного фосфора и калия. Почвенный покров изучаемой территории представлен черноземом обыкновенным очень маломощным малогумусовым тяжелосуглинистым (по классификации почв 1977 г.). Отбор почвенных и растительных образцов проводился равномерно по маршрутному ходу на каждой делянке. Отбор точечных проб осуществлялся буром. В почвенных образцах проводилось определение: полевой влажности (ГОСТ 5180–2015); pH водной суспензии (потенциометрический метод); нитратный азот (дисульфифеноловым методом по Грандваль-Ляжу), подвижный фосфор и калий по Чирикову (ГОСТ 26204–91).

С целью мониторинга за состоянием сельскохозяйственной культурой проводился отбор растительных образцов по основным фазам вегетации культуры: всходы, кушение, выход в трубку, восковая спелость для установления взаимосвязи между индексом вегетации (NDVI) и нарастанием фитомассы в условиях года по основным показателям

метеорологических элементов. Величину фитомассы растений определяли гравиметрическим методом. Так как на значение индекса вегетации оказывает влияние не только состояние почвенного покрова, но и засоренность посевов, в период вегетации проводился учет степени засоренности количественным методом.

Результаты исследований. Мониторинг за состоянием растительности предусматривает анализ материала дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) и проведение аэрофотосъемки с беспилотного летательного аппарата (БПЛА) в основные фазы развития. Облет проводился в фазе всходов и кушения, проводилась аэрофотосъемка с беспилотного летательного аппарата (БПЛА): первый облет – для построения ортофотоплана (рисунок 2), второй – с мультиспектральной камерой для построения картограммы на основе вегетационного индекса (NDVI). По данным ДЗЗ представлены данные индекса вегетации (рисунок 3).

При проведении аэрофотосъемки с использованием беспилотного летательного аппарата самолета типа в системе географических координат WGS-84 с пространственным разрешением на местности 10 см в пикселе и вертикальной разницей в 5 см на местности (рисунок 2) создана цифровая модель местности и на ее основе карта водотоков.

Исходя из аэрофотосъемки установлено, что для рассматриваемого поля характерна микрозападинность с понижением в сторону естественного стока.

На рисунке 3 видны цветовые переходы от желто-коричневого, желтого до зеленого. Характер растительности неоднородный, это связано с нехваткой почвенной влаги из-за отсутствия осадков и глубокого залегания грунтовых вод.

Почва опытного участка имела очень низкое содержание азота, который оказывает существенное влияние на нарастание биомассы, поэтому изучаемая территория характеризуется низкими индексами вегетации во все изучаемые фазы развития овса (таблица 1, рисунок 3).

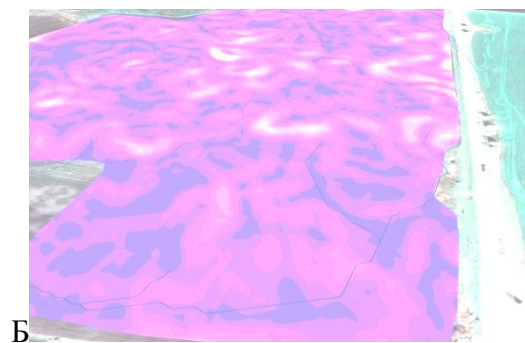
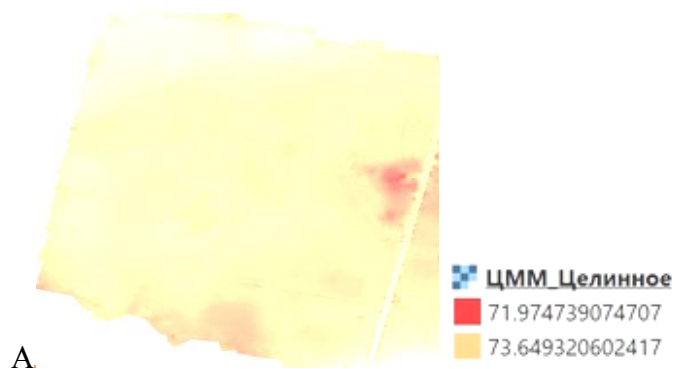


Рисунок 2 - Рельеф исследуемой территории ОАО «Целинное» Русско-Полянского района Омской области (А – цифровая модель местности; Б – Карта водотоков)

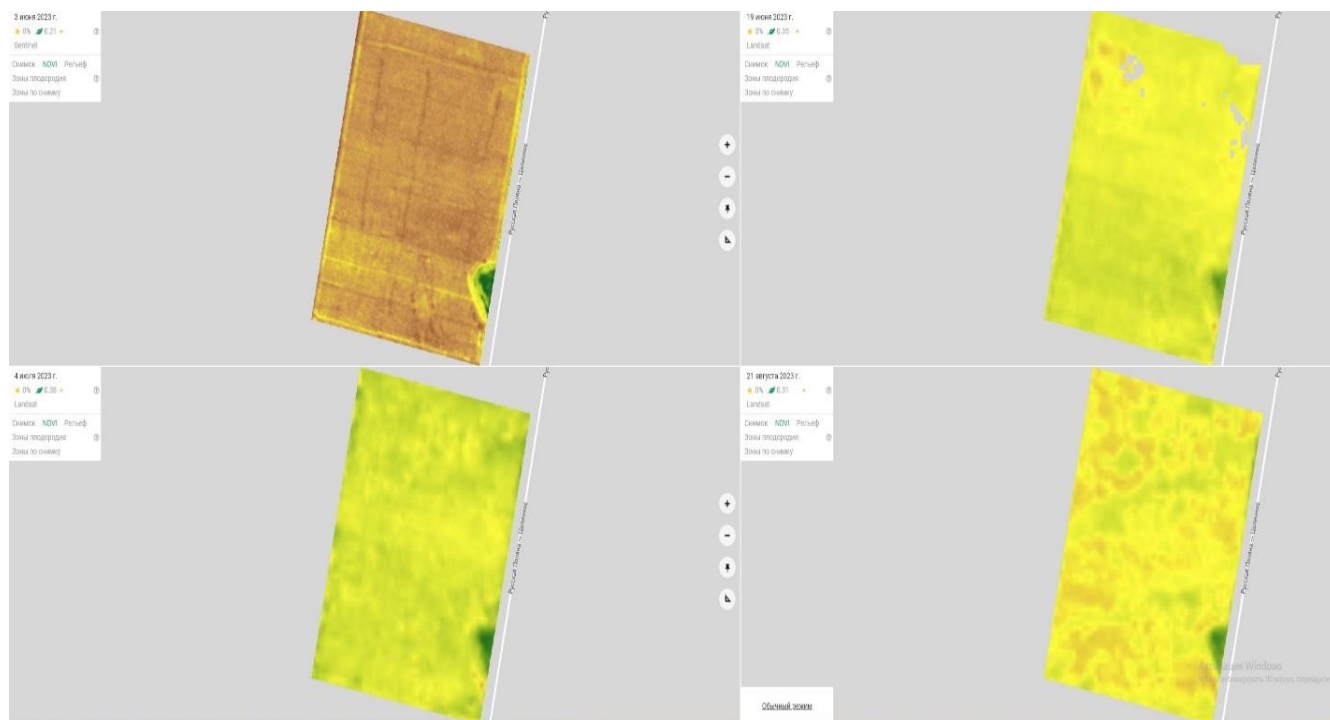


Рисунок 3 - Анализ биомассы растений с использованием вегетационного индекса NDVI по фазам развития овса

Таблица 1 – Обеспеченность почвы основными элементами минерального питания

Горизонт, глубина, см	pH	N-NO ₃ , мг/кг	Содержание	P ₂ O ₅ , мг/кг	Содержание	K ₂ O, мг/кг	Содержание
A _{пах} 0-22	7,05	4,1	очень низкое	75,0	среднее	280	очень высокое
B ₁ 22-52	7,2	2,7		50,0	низкое	550	

Таблица 2 – Расчет действительно возможного урожая овса по обеспеченности почвы основными элементами питания

Глубина, см	Элемент питания, содержание, мг/100 г	Запасы элементов питания, кг/га	Доступные для растений, кг/га	Возможная урожайность, ц/га
0-22	N-NO ₃ - 0,41	59,9*	38,9	12,7
	P ₂ O ₅ - 7,5	181,5	18,15	13,4
	K ₂ O - 28,0	677,6	169,4	55,5

Примечание: *Азот текущей нитрификации, кг/га

Почва на изучаемой территории с очень низким содержанием нитратного азота, при использовании припосевного внесения аммиачной селитры повлияло на увеличение нарастания фитомассы к фазе всходов, так на вариантах N30 и N60 отмечается нарастание овса больше, чем на контроле.

По результатам обеспеченности почвы основными элементами минерального питания для пахотного горизонта нами была рассчитана действительно возможная урожайность овса (таблица 2). Плотность пахотного горизонта составила 1,1 г/см³.

При данной обеспеченности почвы элементами питания можно получить около 12,7 ц/га урожая овса по азоту, т.к. именно азот находится в изучаемой почве в первом минимуме (таблица 2). Для установления влияния азота на нарастание фито-

массы и величину урожая овса при посеве была внесена аммиачная селитра в разных дозах.

Данные дистанционных измерений сопоставленные с показателями почвенного покрова и результатами лабораторных исследований помогают следить за состоянием растительности, выявлять очаги засоренности, контролировать химическую обработку посевов и позволяют прогнозировать величину урожайности (таблица 3).

Урожайность овса сопоставлялась с данными индекса вегетации NDVI на каждом варианте опыта, полученные значения соответствуют тесной корреляционной связи между нарастанием биомассы - индексом вегетации и величиной урожая. Корреляционную взаимосвязь между фитомассой овса, вегетационным индексом и урожайностью определяли по Доспехову [15].

Таблица 3 – Значение индексов вегетации (NDVI), нарастание фитомассы овса по фазам развития и уровень урожайности

Вариант опыта	Индекс вегетации и фитомасса по фазам развития и нарастания овса								Урожай ность, ц/га
	всходы		кущение		выход в трубку		восковая спелость		
	NDVI	Фито масса, г	NDVI	Фито масса, г	NDVI	Фито масса, г	NDVI	Фито масса, г	
Контроль	0,11	28,7	0,19	199,1	0,23	450,8	0,33	512,1	7,0
N ₃₀	0,11	35,2	0,27	306,8	0,30	556,4	0,36	560,0	7,8
N ₆₀	0,10	34,9	0,25	191,2	0,26	367,7	0,38	465,0	7,6
N ₉₀	0,11	23,7	0,20	169,0	0,22	311,2	0,41	410,7	7,2
HCP ₀₅									0,34
г	0,95		0,93		0,95		0,97		0,95

Таблица 4 – Результаты засоренности посевов овса сорта «Иртыш 21» (средние данные по опыту)

Фаза развития	Засоренность посевов овса, %			
	Контроль	N ₃₀	N ₆₀	N ₉₀
Всходы	18,6	21,3	25,4	23,8
Кущение	37,2	15,4	26,7	19,1
Выход в трубку	33,3	22,2	38,0	26,8
Восковая спелость	64,9	55,7	63,5	69,1

На варианте опыта N₉₀ нарастание фитомассы ниже, чем на других вариантах в течение всего периода урожайности, при этом отмечается сильная и очень сильная засоренность посевов в фазах выхода в трубку и восковой спелости (таблицы 2, 3). На варианте с внесением азота в дозе 30 кг д.в. во все фазы развития культуры отмечается самое активное нарастание фитомассы, при этом процент засоренности посевов ниже, чем на других вариантах (исключение фаза всходов). Так как на формирование урожая в условиях степной зоны большее влияние оказывает недостаточное увлажнение, то получение максимально возможного урожая от сорта не возможно. Однако изучая полученные данные в засушливых условиях с повышенными температурными показателями при внесении азота в дозе N₃₀ и N₆₀ возможно получение более высоких урожаев. При этом на варианте с внесением азота N₆₀ предполагается и более активное произрастание сорной растительности.

Фактическая урожайность овса была значительно ниже действительно возможной урожайности (7,4 ц/га фактическая и 12,7 ц/га - возможная по азоту) даже при использовании минеральных удобрений, т.к. формирование урожая, протекало в условиях недостаточного увлажнения. В таких условиях использование минеральных азотных удобрений не эффективно.

Мониторинг за состоянием развития посевов предусматривает не только наблюдение за нарастанием стеблестоя овса, но и проведение оценки по степени засоренности [12, 14, 16]. В полученных нами данных исследования на территории Русско-Полянского района глазомерным учетом установлено абсолютное преобладание на посевах проса куриного. Просо куриное (лат. *Echinochloa crus-galli* L.), синонимы: ежовник обыкновенный, петушье просо - однолетний однодольный поздний яровой сорняк (летне-осенний). Всходы появляются одновременно со всхо-

дами или позднее всходов высеваемых культур. Просо посевное – наиболее распространенный сорняк на посевах изучаемой территории. Типичный ксерофит, хорошо переносит зной и засуху, имеет солеустойчивые формы. Сильно засоряет посевы сельскохозяйственных культур [16, 17].

Данные по засоренности посевов овса приведены по результатам обследования, проведенного по фазам развития (таблица 4).

Анализ засоренности посевов по фазам развития овса представлен в таблице 4, где учитывалось количество сорных растений – количественным методом учета. Необходимо отметить резкое увеличение засоренности посевов на всех вариантах опыта в фазу восковой спелости. Самая низкая степень засоренности овса на варианте N₃₀ [16].

На всех вариантах опыта отмечается увеличение засоренности в фазу выхода в трубку и резкое возрастание процента засоренности к фазе восковой спелости. Использование гербицидной обработки посевов в фазу выхода в трубку позволило бы снизить процент засоренности овса и положительно повлиять на его налив, а соответственно и урожайность культуры.

Уровень урожайности овса прямо пропорционален засоренности посевов, так чем выше засоренность на варианте, тем ниже урожайность овса (таблица 3). Поэтому при проведении on-line мониторинга за состоянием растительности на посевах сельскохозяйственных культур при прогнозировании урожайности зерновых необходимо использование поправочного коэффициента не только на увлажненность, но и на засоренность. В фазу восковой спелости увеличение индекса NDVI связано с увеличением засоренности.

Результатом наших исследований стал расчет уравнений регрессии, для фаз кушения и выхода в трубку, которые позволяют прогнозировать уровень урожайности в данные фазы по значению индекса вегетации NDVI (таблица 5).

Таблица 5 - Прогнозирование урожайности овса сорта «Иртыш 21» по значению индекса NDVI по фазам развития культуры.

Фаза	r	R, %	Уравнение регрессии
Кущение - урожайность	0,98	97,0	$y=30,9x+0,24$
Выход в трубку – урожайность	0,99	98,0	$y=29,0x+0,1$

По результатам полевых исследований на черноземах степной зоны полученные индексы NDVI дают возможность спрогнозировать в дальнейшем урожайность овса. Установлена тесная коррелятивная связь между урожайностью овса по фазам вегетации и индексом NDVI ($r = 0,98-0,99$).

Выводы. Проведение мониторинга за состоянием посевов с использованием ДЗЗ и БПЛА по величине индекса NDVI можно установить на полях участки с угнетенными растениями, улучшать условия питания культуры и снижать засоренность посевов, оперативно принимать меры, способствующие повышению урожайности культуры. Различными ис-

следованиями установлено, что наиболее точный прогноз урожайности зерновых культур по индексу NDVI можно сделать в момент прохождения его пика (0,80...0,88), что соответствует началу фазы колошения. К фазе созревания культуры значение индекса вегетации не увеличивается. При наибольшем значении индекса 0,33...0,41 отмечена максимальная в исследовании величина вегетативной массы, которую смогли сформировать растения в рассматриваемых метеорологических условиях. Это позволило спрогнозировать получение максимально и минимально возможного урожая зерна овса.

Список использованных источников

1. 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.
2. Изучение взаимосвязи урожайности яровой твердой пшеницы с вегетационным индексом NDVI степной зоны Омской области на основе данных дистанционного зондирования земли / М.Р. Шаяхметов, Л.В. Березин, А.М. Гиндемит, А.Ю. Сергеева // Вестник Омского государственного аграрного университета. - 2015. - № 2 (18). - С.34-38.
3. Шаяхметов М.Р., Дубровин И.А. Точное земледелие – (Precision Agriculture) путь к ресурсосбережению // Омский научный вестник. - 2013. - № 1 (118). - С. 197-200.
4. Информационные технологии в системе точного земледелия / А.В. Акинчин, Л.В. Левшаков, С.А. Линков и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2017. - № 9. - С. 16-21.
5. Состояние цифровой трансформации сельского хозяйства / В.Е. Ториков, В.А. Погоньшев, Д.А. Погоньшева, Г.Е. Дорных // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2020. - № 9. - С. 6-13.
6. 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.
7. Шаяхметов М.Р., Невенчанная Н.М. Применение данных дистанционного зондирования земли при прогнозировании урожайности яровой пшеницы на черноземных почвах // Современные проблемы и перспективы развития агрохимии, земледелия и смежных наук о плодородии почв и продуктивности полевых культур в Сибири: материалы международной научно-производственной конференции с международным участием. – Красноярск: Изд-во ФГБНУ Красноярский научный центр, 2023. - С. 250-253.
8. Шаяхметов М.Р., Шойкин О.Д. Точное земледелие на основе космической информации // Актуальные проблемы науки и образования в области естественных и сельскохозяйственных наук: материалы VI Международной научно-практической конференции. - Петропавловск: Изд-во СКГУ им. М. Козыбаева, 2018. - № 1- С. 272-274.
9. Selection of a Geostatistical Method to Interpolate Soil Properties of the State Crop Testing Fields using Attributes of a Digital Terrain Model. Eurasian Soil Science / I.A. Sahabiev, S.S. Ryazanov, T.G. Kolcova, B.R. Grigoryan. - 2018. - Vol 3. - Iss. 3. - Pp. 255-267.
10. Buklagin DS, Goltayapin VYa Digitalization of crop production: development trends IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. - 2021. - Vol 723. - P 032022.
11. Лысенко С.А. Прогнозирование урожайности сельскохозяйственных культур на основе спутникового мониторинга динамики углерода в наземных экосистемах // Исследования из космоса. -2019. - № 4. - С. 48-59.
12. Садовая И.И., Захарова О.А., Черкасов О.В. Моделирование на основе динамики всходов и энергии прорастания семян овса и озимой ржи при разных уровнях питания // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. - 2022. - Т. 14. - № 3. - С. 58-67.
13. Емельянов А.М. Минеральные удобрения под овес на зерносеяном в сухостепной зоне Бурятии // Земледелие. - 2014. - № 2. - С. 21-22.

14. Артюхов А.И., Яговенко Г.Л. Продуктивность овса в зависимости от предшественника и удобрений // Кормопроизводство. - 2009. - № 4. - С. 11-12.
15. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: с основами статистической обработки результатов исследований. - М.: Книга по Требованию, 2013. - 349 с.
16. Киселев А.Н. Сорные растения и меры борьбы с ними: учеб. пособие для с.-х. вузов. - М.: Колос, 1971. - 192 с.
17. Савин И.Ю., Докукин П.А., Вернук Ю.И., Жоголев А.В. О влиянии засоренности на NDVI посевов ярового ячменя, определяемый по спутниковым данным MODIS // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. - 2017. - № 14 (3). - С. 185-195.
18. ГОСТ Р 58595-2019 ОТБОР ПРОБ / Разработан Федеральным государственным бюджетным научным учреждением «Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии имени Д.Н. Прянишникова», 01.01.2020

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Nevenchannaya N.M., Aksenova Yu.V. Issledovanie produktivnosti i prognozirovaniye urozhajnosti yarovoj pshenicy s ispol'zovaniem texnologij distancionnogo zondirovaniya zemli // Zemledelie. - 2023. - № 2. - S. 24-31.
2. Izuchenie vzaimosvyazi urozhajnosti yarovoj tverdoj pshenicy s vegetacionny'm indeksom NDVI stepnoj zony Omskoj oblasti na osnove danny'x distancionnogo zondirovaniya zemli / M.R. Shayaxmetov, L.V. Berezin, A.M. Gindemit, A.Yu. Sergeeva // Vestnik Omskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - 2015. - № 2 (18). - S.34-38.
3. Shayaxmetov M.R., Dubrovin I.A. Tochnoe zemledelie – (Precision Agriculture) put' k resursosberezheniyu // Omskij nauchny'j vestnik. - 2013. - № 1 (118). - S. 197-200.
4. Informacionny'e texnologii v sisteme tochnogo zemledeliya / A.V. Akinchin, L.V. Levshakov, S.A. Linkov i dr. // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2017. - № 9. - S. 16-21.
5. Sostoyanie cifrovoj transformacii sel'skogo xozyajstva / V.E. Torikov, V.A. Pogony'shev, D.A. Pogony'sheva, G.E. Dornyx // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2020. - № 9. - S. 6-13.
6. Cifrovaya transformaciya sel'skogo xozyajstva 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.
7. Shayaxmetov M.R., Nevenchannaya N.M. Primenenie danny'x distancionnogo zondirovaniya zemli pri prognozirovanii urozhajnosti yarovoj pshenicy na chernozemny'x pochvax // Sovremennyy'e problemy i perspektivy razvitiya agrohimii, zemledeliya i smezhny'x nauk o plodorodii pochv i produktivnosti polevy'x kul'tur v Sibiri: materialy mezhdunarodnoj nauchno-proizvodstvennoj konferencii s mezhdunarodny'm uchastiem. – Krasnoyarsk: Izd-vo FGBNU Krasnoyarskij nauchny'j centr, 2023. - S. 250-253.
8. Shayaxmetov M.R., Shojkin O.D. Tochnoe zemledelie na osnove kosmicheskoy informacii // Aktual'ny'e problemy nauki i obrazovaniya v oblasti estestvenny'x i sel'skoxozyajstvenny'x nauk: materialy VI Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. - Petropavlovsk: Izd-vo SKGU im. M. Kozybaeva, 2018. - № 1 - S. 272-274.
9. Selection of a Geostatistical Method to Interpolate Soil Properties of the State Crop Testing Fields using Attributes of a Digital Terrain Model. Eurasian Soil Science / I.A. Sahabiev, S.S. Ryazanov, T.G. Kolcova, B.R. Grigoryan. -2018. - Vol 3. - Iss. 3. - Pp. 255-267.
10. Buklagin DS, Goltypin VYa Digitalization of crop production: development trends IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. - 2021. - Vol 723. - P 032022.
11. Ly'senko S.A. Prognozirovaniye urozhajnosti sel'skoxozyajstvenny'x kul'tur na osnove sputnikovogo monitoringa dinamiki ugleroda v nazemny'x e'kossistemax // Issledovaniya iz kosmosa. - 2019. - № 4. - S. 48-59.
12. Sadovaya I.I., Zaxarova O.A., Cherkasov O.V. Modelirovaniye na osnove dinamiki vsxodov i e'nergii prorastaniya semyan ovsa i ozimoy rzhi pri razny'x urovnyax pitaniya // Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotexnologicheskogo universiteta imeni P.A. Kostycheva. - 2022. - T. 14. - № 3. - S. 58-67.
13. Emel'yanov A.M. Mineral'ny'e udobreniya pod oves na zernosenazh v suxostepnoj zone Buryatii // Zemledelie. - 2014. - № 2. - S. 21-22.
14. Artyuxov A.I., Yagovenko G.L. Produktivnost' ovsa v zavisimosti ot predshestvennika i udobrenij // Kormoprodukcija. - 2009. - № 4. - S. 11-12.
15. Dospexov B.A. Metodika polevogo opyta: s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy. - M.: Kniga po Trebovaniyu, 2013. - 349 s.
16. Kiselev A.N. Sorny'e rasteniya i mery bor'by s nimi: ucheb. posobie dlya s.-x. vuzov. - M.: Kolos, 1971. - 192 s.

17. Savin I.Yu., Dokukin P.A., Vernyuk Yu.I., Zhogolev A.V. O vliyaniy zasorennosti na NDVI posevov yarovogo yachmenya, opredelyaemyj po sputnikovy`m dannym MODIS // Sovremennyye problemy` distancionnogo zondirovaniya Zemli iz kosmosa. - 2017. - № 14 (3). - S. 185-195.

18. GOST R 58595-2019 OTBOR PROB / Razrabotan Federal`ny`m gosudarstvenny`m byudzhety`m nauchny`m uchrezhdeniem «Vserossijskij nauchno-issledovatel`skij institut agroimii imeni D.N. Pryanishnikova», 01.01.2020

УДК 631.95:355.244.23

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ

ДУДКИН И.В.,

доктор сельскохозяйственных наук, dudkini1@mail.ru, Курский ГАУ.

ИШКОВ И.В.,

кандидат сельскохозяйственных наук, ishkov.iv@mail.ru, Курский ГАУ.

ДОЛГОПОЛОВА Н.В.,

доктор сельскохозяйственных наук, dunaj-natalya@yandex.ru, Курский ГАУ.

Реферат. В статье рассматривается часть проблем продовольственной безопасности России, связанная с экологией. Указано на необходимость экологического нормирования антропогенных воздействий. Отмечено, что организация территории агроландшафтов должна обеспечивать экологическую безопасность, в первую очередь защиту компонентов агроэкосистем от деградиационных процессов. Одним из главных деструктивных явлений на сельскохозяйственных территориях является эрозия почвы. Названы пути сокращения эрозионных процессов почвы. Отмечено экологическое значение плодородия почвы, содержания в ней органического вещества и гумуса. Органическое вещество почвы и, в частности, гумус оказывают решающее влияние на уровень урожайности сельскохозяйственных культур. Указано на положительную роль приёмов биологизации земледелия (севооборот, многолетние травы, подстилочный навоз, сидерация, использование побочной продукции в качестве удобрения) в снижении негативных воздействий на агроэкосистемы. Отмечена большая роль севооборота в борьбе с эрозией почвы, в воспроизводстве органического вещества почвы, улучшении агрохимических, водно-физических и биологических её свойств, фитосанитарном оздоровлении агроценозов. Дана характеристика обработке почвы как одному из факторов регулирования гумусового баланса почв, их агротехнических свойств и плодородия в целом. Обращено внимание, что применение почвозащитных технологий обработки почвы влечёт за собой повышение количества сорняков в посевах. Это вызывает необходимость применения гербицидов и оказывает негативное действие на агроэкосистемы. Указано, что снизить использование ядохимикатов позволяет применение комплексных (интегрированных) систем защиты растений, приоритет в которых отдаётся нехимическим мерам. Отмечается, что при ведении растениеводства с применением удобрений и пестицидов обязательно должен проводиться экологический мониторинг. Указывается на необходимость неукоснительного соблюдения законодательства в области экологии и рационального природопользования.

Ключевые слова: продовольственная безопасность, экология, эрозия почвы, плодородие почвы, биологизация земледелия, токсические вещества.

ENVIRONMENTAL ASPECTS OF FOOD SECURITY SECURITY OF RUSSIA

DUDKIN I.V.,

Doctor of Agricultural Sciences, dudkini1@mail.ru, Kursk State Agrarian University.

ISHKOV I.V.,

Candidate of Agricultural Sciences, ishkov.iv@mail.ru, Kursk State Agrarian University.

DOLGOPOLOVA N.V.,

Doctor of Agriculture Sciences, dunaj-natalya@yandex.ru, Kursk State Agrarian University.

Essay. The article examines some of the problems of food security in Russia related to ecology. The need for environmental regulation of anthropogenic impacts is pointed out. It is noted that the organization of agricultural landscapes should ensure environmental safety, primarily the protection of agroecosystem components from degradation processes. One of the main destructive phenomena in agricultural areas is soil erosion. Ways to reduce soil erosion processes are named. The ecological significance of soil fertility, the content of organic matter and humus in it is noted. Soil organic matter and, in particular, humus have a decisive influence on the level of crop yields. The positive role of biologization methods of agriculture (crop rotation, perennial grasses, litter manure, green manure, use of by-products as fertilizer) in reducing negative impacts on agroecosystems is indicated. The important role of crop rotation in the fight against soil erosion, in the reproduction of soil organic matter, improvement of agrochemical, water-physical and biological properties, and phytosanitary improvement

of agrocenoses has been noted. The characteristics of soil cultivation as one of the factors regulating the humus balance of soils, their agrotechnical properties and fertility in general are given. Attention is drawn to the fact that the use of soil-protective tillage technologies entails an increase in the number of weeds in crops. This necessitates the use of herbicides and has a negative effect on agroecosystems. It is indicated that the use of complex (integrated) plant protection systems, in which priority is given to non-chemical measures, can reduce the use of pesticides. It is noted that when conducting crop production using fertilizers and pesticides, environmental monitoring must be carried out. The need for strict compliance with legislation in the field of ecology and rational use of natural resources is pointed out.

Keywords: food security, ecology, soil erosion, soil fertility, biologization of agriculture, toxic substances.

Введение. Снабжение населения страны качественными продуктами питания и в необходимом количестве является одной из главных задач государства. Вопросы продовольственной безопасности страны относились и относятся к числу приоритетных. Продовольственная безопасность – это состояние, когда все люди всегда имеют физический и экономический доступ к безопасному и питательному продовольствию в количестве, достаточном для удовлетворения своих потребностей и предпочтений в еде, в объемах, необходимых для активной здоровой жизни [1]. Продовольственная безопасность – часть экологической проблемы человечества.

Актуальность. В научной литературе [2, 3] проблема продовольственной безопасности также рассматривается как часть проблемы экономической безопасности человека и как часть ещё более общей проблемы национальной безопасности. В статье, посвящённой 150-летию В.И. Вернадского, которое отмечалось в 2013 г., говорится, что дыхание и питание являются важнейшими связями человека с биосферой. Прекращение любой из этих связей означает гибель. Голод всегда был грозным призраком для человечества, и сейчас от него ежегодно умирает 40 млн человек. Поэтому решение задачи обеспечения продуктами питания в масштабе человечества имеет всемирно-историческую влажность[4].

По рассматриваемому вопросу современная Россия находится в числе стран, где нет остроты этой проблемы. В рамках Доктрины обеспечения продовольственной безопасности России ежегодно формируются и утверждаются целевые индикаторы уровня самообеспечения страны по ключевым продовольственным позициям [5]. В связи с введением антироссийских санкций изменился подход к решению рассматриваемой проблемы. Новый подход заключается в преимущественной самодостаточности и импортозамещении в обеспечении продовольствием. Имеются позитивные сдвиги в решении поставленной задачи, хотя ещё не по всем ключевым направлениям достигнуты желаемые показатели. Сообщается также, что положительную динамику сохраняют темпы роста экспорта продукции АПК [6]. Ушачёв И.Г. [7] отмечает, что фундамент продовольственной безопасности – эффективное сельскохозяйственное производство. В то же время, обострение экологических проблем диктует необходимость пересмот-

ра существующих подходов и решения вопросов экономики и экологии в комплексе.

Цель и задачи исследования. В данной статье преимущественно рассматриваются экологические аспекты обеспечения продовольственной безопасности России. Уделено внимание также решению задач хозяйственной и экономической эффективности. Недостаточно произвести необходимый объём продукции растениеводства, требуется, чтобы он был необходимого качества и соответствовал требованиям экологической безопасности. К деятельности человека в сфере растениеводства с позиций экологии предъявляется много требований. Они нашли выражение в экологическом нормировании. Негативное воздействие человека на биосферу планеты пока невозможно прекратить. Это воздействие имеет тенденцию к росту вследствие не экологичного природопользования и несбалансированного потребления человеком имеющихся ресурсов. Но в целях сохранения в приемлемом состоянии существующих экосистем и обеспечения человеку возможности безопасно существовать в этих системах, необходимо нормировать антропогенное воздействие на окружающую среду. Экологическое нормирование – это, как указывает Соколов М.С. [8], во-первых, обоснование допустимых уровней различных антропогенных воздействий на среду обитания биоты природных, сельскохозяйственных и социальных экосистем, во-вторых, - использование в конкретном регионе комплекса научно обоснованных экологических регламентов для сравнения его статуса с нормальным (фоновым) состоянием и прогноза возможных изменений, в-третьих, это научно обоснованное приведение нагрузки на агроландшафт к установленному нормативу. Количественными критериями экологического нормирования являются нормативы, то есть регламенты допустимого антропогенного воздействия на экосистемы.

Методика исследований. При разработке экологических нормативов следует руководствоваться поддержанием регуляторных функций самой биосферы, то есть сохранением по возможности естественного функционирования экосистем разного ранга. К организации агроландшафтов должен быть применён системный подход, поскольку компоненты агроландшафтов существуют не самостоятельно, а образуют различные надорганизменные системы разного уровня: экосистемы, биогеоценозы, консорциумы, популяции. Ор-

ганизация территории должна обеспечивать экологическую безопасность, в первую очередь защиту компонентов агроэкосистем от деградационных процессов. Всё многообразие форм рельефа и агробиоценозов с учётом категорий земель и хозяйственной деятельности выделяют в однородные массивы, из которых формируются типы агроландшафтов [9]. Одним из главных деструктивных явлений на сельскохозяйственных территориях является эрозия почвы. В Центрально-Чернозёмном регионе наибольшую опасность представляет водная эрозия. Сильное проявление эрозионных процессов может привести к крупным деформациям земной коры, таким как овраги и более мелким - промоинам. Большой вред также наносит плоскостная эрозия. В Курской области под пашней находится около 50 тыс. гектаров малопродуктивных средне- и сильноэродированных почв [10]. Интенсивность водной эрозии почв зависит от соотношения двух групп факторов: определяющих степень смыва (дождевые осадки, режим снеготаяния и снегоотложения, рельеф, температура почвы и воздуха и др.) и ослабляющих или устраняющих его (противоэрозионная устойчивость почвенного покрова, проективное покрытие почвы растительностью) [11].

Результаты и обсуждение. В результате эрозии верхний плодородный слой почвы смывается. Пахотные площади теряют своё плодородие. Кроме этого, эрозия почв негативно влияет на водоёмы, которые загрязняются продуктами стока с сельскохозяйственных угодий. Для оценки эрозионной опасности земель широко используются количественные методы. Однако их практическое применение сдерживается недостаточной разработанностью справочно-информационного аппарата. В частности, это относится к оценке почвозащитных свойств агроценозов при стоке дождевых вод, где необходим учёт большого количества факторов: биологических особенностей растений, динамики их развития, распределения эрозионного потенциала дождей в вегетационный период, влияния последствий многолетних трав, ротации севооборотов, агротехники возделывания и т.д. [12]. Снизить эрозию можно применяя противоэрозионную организацию территории, противоэрозионные сооружения, контурно-мелиоративное земледелие, лесо- и лугомелиорацию, дифференцированное использование пашни на склонах, агротехнические приёмы [13]. Средообразующим элементом агроландшафтов являются лесные полосы. Проектирование лесомелиоративных насаждений в комплексе с другими защитными мероприятиями должно обеспе-

чивать снижение эрозионных процессов до допустимых пределов с учётом специфики размещения и взаимодействия разных элементов в агролесоландшафте [14]. В противоэрозионном отношении эффективным является сочетание лесных полос с простейшими гидротехническими сооружениями: валами, валами-канавами, валами-террасами. Задачей аграрных специалистов является создание устойчивых агроэкосистем, обеспечивающих получение растениеводческой продукции требуемого количества и качества, а также соответствующих критериям экологической безопасности и способных противостоять дестабилизирующим факторам. Усилия должны быть направлены, в первую очередь, на сохранение и увеличение плодородия почвы. Следует обеспечить благоприятные условия для процесса почвообразования и жизнедеятельности почвенной биоты. Особое место в этой связи занимает проблема воспроизводства органического вещества почвы и гумуса. В результате многолетних исследований учёными Курской государственной сельскохозяйственной академии установлено [15], что интенсивное использование пашни приводит к снижению основного компонента плодородия – гумуса, биофильных элементов, уменьшению полезных форм микроорганизмов, что снижает продуктивность сельскохозяйственных культур. Из-за преимущественно ресурсозатратного ведения хозяйства сегодняшнее сельскохозяйственное производство, в подавляющем большинстве находится в состоянии мелиоративной и экологической неустойчивости. Установившийся отрицательный баланс гумуса почв снизил их агрофизические качества и восприимчивость ко многим приемам интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур. На них с меньшим успехом реализуется генетический потенциал интенсивных сортов. Увеличенные дозы минеральных удобрений слабо окупаются дополнительной продукцией, а при общей заторможенности процессов биосинтеза становятся источниками загрязнения и отравления окружающей среды и выращиваемой продукции, представлено в таблице 1 [16].

Возвращение почвенного плодородия к исходному, означает простое воспроизводство плодородия. Создание почвенного плодородия выше исходного уровня есть расширенное воспроизводство [17]. Органическое вещество как компонент плодородия почвы в связи со своей особой ролью в почвообразовании и системном воздействии буквально на все факторы жизни растений является важнейшим фактором эффективности земледелия.

Таблица 1 – Урожайность зерновых в зависимости от содержания гумуса в почве

Показатель	Содержание гумуса, %					
	1,6-2,0	2,1-2,5	2,6-3,0	3,1-3,5	3,6-4,0	4,1-4,5
Средняя урожайность, ц/га	10-13,0	15,1-18,0	18,5-21,2	24,4-26,7	34,8-40,1	40,2-48,7

Расширенное воспроизводство плодородия почв и рост урожаев в условиях интенсификации сельскохозяйственного производства можно обеспечить лишь путем воздействия на совокупность агрономически значимых свойств почв [18]. Правильно будет развивать сельское хозяйство, как организм, и понимать его как живую экосистему, образец которой взят из самой природы. Почвенное плодородие имеет важное экологическое значение, так как оно увеличивает ценность земель сельскохозяйственного назначения не только как объектов производственной деятельности, но и как компонентов биосферы. Состояние почвенного плодородия напрямую связано с экологической и продовольственной безопасностью населения всех регионов России, тем самым является существенным фактором социальной стабильности в стране [19].

Увеличение в почве органического вещества и гумуса активизирует биологические процессы в почве, повышает биологическое разнообразие в биоценозах и, тем самым, благотворно влияет на экологию аграрной территории. Органическое вещество почвы и, в частности, гумус оказывают решающее влияние на уровень урожайности сельскохозяйственных культур.

Исследования, проведенные в Курской области, показали [20], что снижение урожайности для эродированных почв можно приближенно оценить по уменьшению запасов гумуса в слое почвы 0-50 см. Это ещё раз подтверждает роль гумуса, как основного компонента плодородия почв.

В восстановлении плодородия смытых почв хорошо зарекомендовали себя посевы многолетних трав, в частности, люцерны [21]. Высказывается убеждение, что многолетние травы по сравнению с органическими удобрениями имеют ряд преимуществ в повышении плодородия почв и защите их от эрозии. Лыков А.М. [17] отмечал, что интересы интенсивного земледелия выдвигают на первый план роль севооборота как фактора воспроизводства органического вещества почвы.

Роль севооборота в земледелии многообразна. Севооборот помогает избежать одностороннего истощения почвы, накопления в ней вредных веществ, ухудшения водно-физических и биологических свойств, снижения распространения вредителей, болезней и сорняков. Большую роль севооборот призван играть и в борьбе с эрозией почвы [22]. В очищении полей от сорняков и повышении урожайности зерновых культур и сахарной свёклы большую роль играет чёрный пар. Занятый пар обеспечивает существенное снижение численности однолетних сорняков только при раннем скашивании засоренной культуры на зелёный корм. Лучше всего скашивать парозанимающую культуру на зелёную массу в период начала бутонизации – колошения основной массы сорняков. Положительно влияя на фитосанитарное состояние посевов, чёрный пар проявляет отрицательное действие на накопление в почве гумуса и органического вещества. По данным Нагорной О.В. [23], больше

всего микробной биомассы, приходящейся на 1 г негумифицированного органического вещества, было отмечено в почве на бессменном пару, что превышает в 31 раз аналогичный показатель в лесополосе и в 51 раз – на залежи. То есть, чем меньше пищи для микроорганизмов, тем больше потребителей этих пищевых ресурсов, тем, соответственно, быстрее происходит минерализация органического вещества в почве. Опыты, проведенные в Северном Зауралье, показали [24], что при бессменной культуре пшеницы снижается количество активно действующих неспоровых бактерий и грибов и, наоборот, увеличивается численность групп микроорганизмов, участвующих в минерализации труднодоступных органических соединений, – целлюлозоразлагающих в 5 раз, бацилл и актиномицетов – в 1,5-2 раза. Эти данные показывают положительную роль чередования культур в севооборотах в создании условий для синтеза органических веществ и гумуса. Этими авторами также было установлено, что внесение соломы при отвальной обработке приводит к увеличению численности микроорганизмов как в верхнем, так и в нижних горизонтах, увеличивает разложение клетчатки с 14 до 17 %, в нижнем горизонте значительно активизируется процесс образования гумусовых веществ. При безотвальной обработке при внесении соломы количество микроорганизмов в нижнем горизонте значительно снижается.

В проведенных нами исследованиях [25] изучено действие севооборота на целлюлозоразрушающую способность почвы. По данному показателю можно судить о степени мобилизации азота в почве. Наиболее высокий уровень целлюлозоразрушающей способности в 0-20 см слое почвы определен под озимой пшеницей, которой предшествовал занятой пар, а самое низкое значение рассматриваемого показателя было в звене с чёрным паром. Звено с сидеральным паром занимало промежуточное положение. Кроме того, нами было определено влияние изучавшихся факторов на токсичность почвы. Анализ научной литературы по данному вопросу показал, что в почве, обладающей токсичными свойствами, изменяется структура микробного сообщества, снижается численность микроорганизмов, уменьшается их активность. В связи с этим, в токсичной почве становится ниже содержание усвояемых веществ, витаминов, физиологически активных соединений и, вследствие всего этого, снижается продуктивность сельскохозяйственных культур. Было установлено, что наименее токсичной почва под озимой пшеницей, судя по длине стеблей растений-биотестов, была после сидерального пара – 9,1%, что в два раза ниже, чем в звеньях с чёрным и занятым паром, где степень угнетения тестируемых растений повышалась, соответственно, до 17,7 и 19,3%. При применении органических и минеральных удобрений происходило повышение активности микрофлоры пахотного слоя почвы и

снижение токсичности. Севооборот оказывает влияние не только на урожайность полевых культур, но и на качество урожая. Проведенные на чернозёме Курской области исследования показали, что качество зерна озимой пшеницы зависело от вида севооборота, доз минеральных удобрений и условий погоды.

В опытах НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева применение минеральных удобрений под озимую пшеницу по различным системам обработки почвы повышало содержание клейковины в зерне на 1,1–1,2 %, а белка – на 0,7–0,8 %. Качественные характеристики зерна изменяются в зависимости от системы основной обработки почвы. Исследования, проведенные в Курском ГАУ, показали, что при отвальной основной обработке почвы в зерне озимой пшеницы содержалось 28 % клейковины, а при нулевой обработке – 22,5 %, содержание белка в зерне соответственно – 15 и 12 %. Снижение показателей при нулевой обработке обусловлены, по мнению авторов, засорённостью почвы и ухудшением азотного питания растений. На качество урожая влияют также все другие элементы системы земледелия, способы посева, нормы высева, экологическое состояние почв, условия рельефа, лесные полосы, методы проведения уборочных работ. Следует обратить внимание на организационные и экономические аспекты производства качественного зерна. Как показали исследования, проведенные в Курском ГАУ, качество зерна является существенным фактором повышения экономической эффективности производства, а, следовательно, и его конкурентоспособности. Было установлено, что с увеличением концентрации производства зерна имеется тенденция улучшения его качества, а вместе с ним растёт и доходность отрасли. Производство высококачественного зерна способствует увеличению рентабельности производства.

Севооборот является основным компонентом биологических и биологизированных систем земледелия. Одной из первоочередных задач этих систем является обеспечение охраны окружающей среды от загрязнения и производство экологически безопасной продукции. В сложившейся экономической ситуации наиболее дешёвый и эффективный путь пополнения органического вещества почвы, повышения продуктивности пашни и содействия решению названных выше задач является применение зелёного удобрения. Отмечается, что наиболее полно требованиям сидерации в парах отвечают многолетние бобовые травы – клевер луговой, донник белый, люпин многолетний и другие. Они не требуют дополнительных затрат на подготовку почвы и посев, так как эти работы проводятся для покровной культуры, кроме того, они способны усваивать азот воздуха.

В биологических (органических) и биологизированных системах земледелия, дающих возможность получать экологически безопасную продук-

цию, приоритет в удобрении полей отдаётся органическим удобрениям: сидератам, навозу, компостам, птичьему помёту, соломе, различным другим биоудобрениям, бактериальным удобрениям. В биологизированных системах земледелия не исключается применение минеральных удобрений в дополнение к органическим. В современном сельском хозяйстве в России и в мире потребность в органических удобрениях не может быть удовлетворена только за счёт навоза. Согласно материалам исследований ряда ученых, применение 6,2 т навоза на 1 га пашни лишь наполовину обеспечивает потребность для поддержания бездефицитного баланса гумуса в почвах. В этих условиях возрастает роль соломы как органического удобрения. Применение её по сравнению с навозом является более экологически безопасным и менее затратным. При почвозащитной обработке возникает сложность в заделке навоза в почву. Поэтому было предложено в почвозащитных технологиях локально вносить гранулированные органические и органо-минеральные удобрения на основе навоза или птичьего помёта. Исследованиями в длительных стационарных опытах на черноземной почве установлено, что оптимальное сочетание ресурсосберегающих обработок почвы с рациональным применением минеральных удобрений и соломы способствует сохранению почвенного плодородия, поддерживая при этом экологическую безопасность агроценозов.

Применение почвозащитных безотвальных обработок увеличивает запасы органических остатков в биологически активном слое почвы на 62–76% в сравнении с отвальной обработкой почвы, представлено в таблице 2. Длительное систематическое применение удобрений стабилизирует содержание гумуса и повышает резерв лабильного органического вещества на 0,30–0,40 т/га.

Обработка почвы – один из факторов регулирования гумусового баланса почв, их агротехнических свойств и плодородия в целом, также обработка почвы – самый энергоемкий и дорогостоящий прием.

В настоящее время около 40% энергетических и 25% трудовых затрат от общего их объема при возделывании сельскохозяйственных культур приходится на обработку почвы. При обработке происходит отрицательное воздействие на почву ходовых систем тракторов, почвообрабатывающих машин и орудий, что значительно ухудшает все свойства почв, причем не только пахотного, но и подпахотного слоя. Усиливается эрозия почвы и снижается урожайность сельскохозяйственных культур. В последнее время энергетические затраты на обработку почвы в России возросли в 5,5 раза, в том числе за счет не возобновляемых ресурсов – в 2 раза. Следует отметить, что применение почвозащитных технологий влечёт за собой повышение засорённости посевов.

Таблица 2 - Влияние приемов обработки почвы на склонах на общее количество микроорганизмов и запас влаги [20]

Варианты опыта	Показатели	
	запас влаги в 20 см слое почвы, мм	общее количество микроорганизмов, млн. шт. в 1 г почвы
Гребнисто-ячеистая	18,8	63,1
Безотвальная	16,0	47,4
Обычная (контроль)	14,8	22,7
Комбинированная	7,8	52,0
Плоскорезная	9,6	8,3
Гребнисто-комбинированная	11,0	14,0
Прерывистое бороздование	8,9	22,2
Прерывистое бороздование + почвоуглубление	10,2	13,0

Так, в опытах в Воронежской области в зерно-пропашном севообороте установлено увеличение засоренности в вариантах с минимальной обработкой почвы малолетними сорняками в среднем в 1,4 и многолетними – в 1–2 раза по сравнению с отвальной обработкой (разноглубинная вспашка под все культуры). Даже однократное применение нулевой обработки почвы повышало засорённость по сравнению со вспашкой на 20 %. Это вызывает необходимость применения химических препаратов, что негативно сказывается на экологическом состоянии агроэкосистем.

Существует мнение, что все вещества являются потенциально токсичными. Основные факторы, которые обуславливают их влияние на здоровье человека, – это доза и уровень воздействия, которые сегодня принимаются как первый закон токсикологии [24]. Человек может приспособиться к низкокалорийной и недостаточной по объёму пище, но адаптироваться к пище хронически токсичной – никогда. Авторы называют пестициды роковым феноменом материальной действительности, а полидисперсные технологии их распыления – тупиковой ветвью жизнеобеспечения цивилизации. Химические элементы ранжированы на три класса по степени негативного воздействия на почву и опасности для здоровья людей: высокоопасные, умеренно опасные и малоопасные. Эти критерии были, затем уточнены более поздними исследованиями. Большим недостатком является то, что лишь небольшая часть препарата попадает на обрабатываемый объект (у гербицидов – 5 – 40% от применяемого количества) и малые сроки «целевого» действия (1 – 2% общего времени присутствия в окружающей среде). Важным фактором является технологическая дисциплина. Препараты должны использоваться строго в соответствии с разработанными рекомендациями. Для повышения толерантности культурных растений к действию гербицидов и для предупреждения повреждения посевов гербицидами могут применяться специальные химические или биологические вещества – антитоксиканты. Снизить использование ядохимикатов позволяет применение комплексных (интегрированных) систем борьбы с сорняками, вредителями

и болезнями. Приоритет в таких системах следует отдавать нехимическим мерам. Интеграция приёмов борьбы с сорными растениями и другими вредными организмами – один из путей экологизации и ресурсосбережения. Улучшить экологическую ситуацию может замена химического метода, или максимально возможное его сокращение, экологически безопасными способами борьбы с сорняками. Одним из них является фитоценотический метод подавления сорных растений. Он основан на насыщении севооборота высококонкурентными культурами и использовании их ряд лет подряд. Усилению фитоценотического эффекта способствует увеличение нормы высева культуры. Регулировать конкурентные отношения в агрофитоценозе можно также за счёт срока и способа посева, выбора сорта, технологии возделывания культуры, создания гетерогенных посевов. Очевидно, что в будущем всё большую роль будут играть биологические методы контроля численности сорняков в полевых сообществах. Основным приёмом должна стать оптимизация состава агрофитоценозов, более полное использование ниш культурными растениями, закрытие сообщества от массового внедрения сорных видов. Примером такого подхода к проблеме засорённости посевов является безгербицидная система борьбы с бодяком полевым, основанная на сочетании биологического (фитоценотического) метода и механического истощения. При применении такой системы достаточно двух лет для снижения засорённости бодяком полевым до уровня ниже порога вредности. Одной из проблем обеспечения экологической безопасности является использование загрязнённых почв. Они должны выделяться из общего массива и использоваться особым образом. Прежде всего, надо стараться предотвратить попадание загрязняющих веществ в продукцию. Для этого выбирают такие культуры и сорта, которые в наименьшей степени концентрируют в себе токсические вещества. Кроме того, могут использоваться агротехнические и агрохимические приёмы.

В последние годы получили развитие некоторые инновационные направления в технологической сфере растениеводства: нанотехнологии, мо-

лекулярная биология, генная инженерия. Предложена система новаций в обеспечении проектирования и освоения агротехнологий, включающая реестры видов земель по агроэкологическим группам, реестры сортов сельскохозяйственных культур для природно-сельскохозяйственных провинций, региональные регистры агротехнологий, инструментарий точного земледелия. Инновации в растениеводстве требуют и решения возникающих в связи с этим новых экологических проблем. Сысоев А.М. указывает, что сельское хозяйство представляет собой комплексную отрасль биологического природопользования, и её модернизация должна основываться только на рациональной эксплуатации и воспроизводстве сельскохозяйственных объектов – растительных и животных. Биологическая составляющая в модернизации сельского хозяйства доминирует, и с этим нельзя не считаться при разработке направлений развития сельскохозяйственного производства. Экономика должна создавать условия для их выполнения. Необходимо добиваться неукоснительного соблюдения законодательства в области экологии и рационального природопользования.

Заключение. Ожидать увеличения производства сельскохозяйственных культур без решения обозначенных проблем практически невозможно.

На землях, где ведётся растениеводство с применением удобрений и пестицидов, обязательно должен осуществляться экологический мониторинг. Он предусматривает ежегодный контроль за состоянием природных объектов: почвы, водной и воздушных сред, а также – живых организмов: растений, животных, птиц, рыб и других. Показателями экологического или агроэкологического мониторинга должны служить критерии экономизации. В структуре экономики страны и каждого региона необходимо сокращение доли предприятий, не обеспечивающих сохранение природных ресурсов, не обращающих внимание на экологические проблемы. Существует насущная потребность в создании и развитии, в том числе и в аграрном секторе экономики, природосберегающих эффективных высокотехнологичных производств. Следует повышать экономическую заинтересованность предприятий в производстве качественной сельскохозяйственной продукции. Наиболее эффективны методы экономического поощрения. К ним можно отнести снижение налоговой нагрузки или предоставление субсидий на внедрение либо совершенствование технологий, обеспечивающих производство натуральных и экологически безопасных продуктов питания.

Список использованных источников

1. Ястребинская Г.А. Продовольственная безопасность, экономика и экология // Никоновские чтения. - 2012. - № 16. - С.24-26.
2. Обеспечение продовольственной безопасности Российской Федерации на основе развития АПК / Д.И. Жиликов, О.С. Фомин, Т.Н. Соловьева и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2022. - № 9. - С.153-159.
3. Коблова Ю.А. Экономическая безопасность человека // Вестник ПНИПУ. Безопасность и управление рисками. - 2016. - № 5. - С.252-260.
4. Кувшинов Ю.А. Концепция ноосферы Вернадского и проблемы коэволюции // Успехи современного естествознания. - 2013. - № 1. - С.180-183.
5. Волконский В.А., Смирнов В.М. Развитие доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации // Modern Economy Success. - 2022. - № 1. - С. 197-202.
6. Дудкин И.В. Влияние различных факторов на качество зерна озимой пшеницы // Теория и практика современной аграрной науки: Сборник VI национальной (Всероссийской) научной конференции с международным участием (Новосибирск, 27 февраля 2023 года). – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2023. – С. 56-58.
7. Ушачёв И.Г. О концепции продовольственной безопасности России // Достижения науки и техники АПК. - 2008. - № 7. - С.32-36.
8. Соколов М.С. Нормирование антропогенных воздействий на природные и сельскохозяйственные экосистемы (концептуальный подход) // Вестник РАСХН. - 1999. - № 5. - С.15-17.
9. Немцев С.Н. Методологические аспекты формирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия // Инновационные технологии в адаптивно-ландшафтном земледелии / Коллективная монография. – Суздаль, ФГБНУ «Владимирский НИИСХ». Иваново, ПрессСто, 2015. - С.18-27.
10. Научно-практические основы адаптивно-ландшафтной системы земледелия Курской области / Г.Н. Черкасов, А.С. Акименко, И.В. Дудкин и др. Курск: ФГБНУ ВНИИЗиЗПЭ ФАНО России, 2017. - 188 с.
11. Дмитренко В.Л. Факторный анализ водной эрозии почв // Земледелие. - 1992. - № 11-12. - С.10-11.
12. Жаркова Ю.Г. Определение почвозащитной способности агроценозов при оценке эрозионной опасности земель // Доклады ВАСХНИЛ. - 1986. - № 6. - С.16-18.
13. Толчельников Ю.С. Эрозия и дефляция почв. Способы борьбы с ними. - М.: Агропромиздат, 1990. - 158 с.

14. Модели адаптивно-ландшафтных систем земледелия для основных природно-сельскохозяйственных регионов страны / Г.Н. Черкасов, А.С. Акименко, И.В. Дудкин и др. - Курск, 2005. - 80 с.
15. Стифеев А.И., Никитина О.В. Состояние пахотных земель Центрального Черноземья и основные направления воспроизводства их плодородия // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2022. - № 2. - С.30-35.
16. Основа биологизации земледелия сельскохозяйственных агроландшафтов / Н.В. Долгополова, Е.В. Малышева, А.В. Нагорных и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2021. - № 7. - С.6-11.
17. Лыков А.М. Воспроизводство органического вещества почвы в современных системах земледелия. - 1988. - №9. - С.20-22.
18. Долгополова Н.В. Факторы плодородия в биологическом земледелии лесостепи Центрального Черноземья // Региональный вестник. - 2016. - № 2 (3). - С.27-29.
19. Вислобокова Л.Н., Скорочкин Ю.П., Воронцов В.А. Рациональное использование земли – основа формирования экологически сбалансированных агроландшафтов // Состояние почв Центрального Черноземья России и проблемы воспроизводства их плодородия / Сборник научных докладов Всероссийской научно-практической конференции (Каменная Степь, 23-24 июня 2015 года). - Воронеж: Изд-во «Истоки», 2015. – С.30-37.
20. Санжарова С.И., Сухановский Ю.П., Прущик А.В. Статистический анализ влияния эродированности почвы на урожайность сельскохозяйственных культур // Плодородие. - 2009. - № 5(50). - С.39-40.
21. Долгополова Н.В. К вопросу о проблеме агроэкологии в агроландшафте и в биосфере // Региональный вестник. - 2018. - № 1(10). - С. 2.
22. Лисецкий Ф.Н. Посевы люцерны восстанавливают плодородие смытых почв // Земледелие. - 1989. - № 11. - С.30-31.
23. Дудкин, И. В. Почвозащитные севообороты и другие мероприятия по борьбе с водной эрозией почвы // Теория и практика современной аграрной науки: Сборник VI национальной (Всероссийской) научной конференции с международным участием (Новосибирск, 27 февраля 2023 года). Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2023. - С. 300-302.
24. ГОСТ 17.4.1.02-83. Охрана природы. Почвы. Классификация химических веществ для контроля загрязнения.
25. Дудкина Т.А., Дудкин И.В. Роль севооборота и удобрений в формировании биологических свойств почвы // Земледелие. - 2006. - №2. - С.12-13.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Yastrebinskaya G.A. Prodovol'stvennaya bezopasnost', e'konomika i e'kologiya // Nikonovskie chteniya. - 2012. - № 16. - S.24-26.
2. Obespechenie prodovol'stvennoj bezopasnosti Rossijskoj Federacii na osnove razvitiya APK / D.I. Zhilyakov, O.S. Fomin, T.N. Solov'eva i dr. // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2022. - № 9. - S.153-159.
3. Koblova Yu.A. E'konomicheskaya bezopasnost' cheloveka // Vestnik PNIPU. Bezopasnost' i upravlenie riskami. - 2016. - № 5. - S.252-260.
4. Kuvshinov Yu.A. Konceptiya noosfery` Vernadskogo i problemy` koe`volyucii // Uspexi sovremennogo estestvoznaniya. - 2013. - № 1. - S.180-183.
5. Volkonskij V.A., Smirnov V.M. Razvitie doktriny` prodovol'stvennoj bezopasnosti Rossijskoj Federacii // Modern Economy Success. - 2022. - № 1. - S. 197-202.
6. Dudkin I.V. Vliyanie razlichny'x faktorov na kachestvo zerna ozimoy pshenicy // Teoriya i praktika sovremennoj agrarnoj nauki: Sbornik VI nacional'noj (Vserossijskoj) nauchnoj konferencii s mezhdunarodny'm uchastiem (Novosibirsk, 27 fevralya 2023 goda). – Novosibirsk: ICz NGAU «Zolotoj kolos», 2023. – S. 56-58.
7. Ushachyov I.G. O koncepcii prodovol'stvennoj bezopasnosti Rossii // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. - 2008. - № 7. - S.32-36.
8. Sokolov M.S. Normirovanie antropogenny'x vozdeystvij na prirodny'e i sel'skoxozyajstvenny'e e'kosistemy` (konceptual'ny'j podxod) // Vestnik RASXN. - 1999. - № 5. - S.15-17.
9. Nemcev S.N. Metodologicheskie aspekty` formirovaniya adaptivno-landshaftny'x sistem zemledeliya // Innovacionny'e tekhnologii v adaptivno-landshaftnom zemledelii / Kollektivnaya monografiya. – Suzdal', FGBNU «Vladimirskij NIISX». Ivanovo, PressSto, 2015. - S.18-27.
10. Nauchno-prakticheskie osnovy` adaptivno-landshaftnoj sistemy` zemledeliya Kurskoj oblasti / G.N. Cherkasov, A.S. Akimenko, I.V. Dudkin i dr. Kursk: FGBNU VNIIZiZPE` FANO Rossii, 2017. - 188 s.
11. Dmitrenko V.L. Faktorny'j analiz vodnoj e`rozii pochv // Zemledelie. - 1992. - № 11-12. - S.10-11.
12. Zharkova Yu.G. Opredelenie pochvozashhitnoj sposobnosti agrocenozov pri ocenke e`rozionnoj opasnosti zemel' // Doklady` VASXNIL. - 1986. - № 6. - S.16-18.

13. Tolchel'nikov Yu.S. E`roziya i deflyaciya pochv. Sposoby` bor`by` s nimi. - M.: Agropromizdat, 1990. - 158 s.
14. Modeli adaptivno-landshaftny`x sistem zemledeliya dlya osnovny`x prirodno-sel'skoxozyajstvenny`x regionov strany` / G.N. Cherkasov, A.S. Akimenko, I.V. Dudkin i dr. - Kursk, 2005. - 80 s.
15. Stifeev A.I., Nikitina O.V. Sostoyanie paxotny`x zemel` Central'nogo Chernozem`ya i os-novny`e napravleniya vosproizvodstva ix plodorodiya // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2022. - № 2. - S.30-35.
16. Osnova biologizacii zemledeliya sel'skoxozyajstvenny`x agrolandshaftov / N.V. Dolgopolova, E.V. Maly'sheva, A.V. Nagorny`x i dr. // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2021. - № 7. - S.6-11.
17. Ly`kov A.M. Vosproizvodstvo organicheskogo veshhestva pochvy` v sovremenny`x sistemax zemledeliya. - 1988. - №9. - S.20-22.
18. Dolgopolova N.V. Faktory` plodorodiya v biologicheskom zemledelii lesostepi Central'nogo Chernozem`ya // Regional'ny`j vestnik. - 2016. - № 2 (3). - S.27-29.
19. Vislobokova L.N., Skorochkin Yu.P., Voronciov V.A. Racional'noe ispol'zovanie zemli – osnova formirovaniya e`kologicheskij sbalansirovanny`x agrolandshaftov // Sostoyanie pochv Central'nogo Chernozem`ya Rossii i problemy` vosproizvodstva ix plodorodiya / Sbornik nauchny`x dokladov Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii (Kamennaya Step`, 23-24 iyunya 2015 goda). - Voronezh: Izd-vo «Istoki», 2015. – S.30-37.
20. Sanzharova S.I., Suxanovskij Yu.P., Prushhik A.V. Statisticheskij analiz vliyaniya e`rodirovannosti pochvy` na urozhajnost` sel'skoxozyajstvenny`x kul'tur // Plodorodie. - 2009. - № 5(50). - S.39-40.
21. Dolgopolova N.V. K voprosu o probleme agroekologii v agrolandshafte i v biosfere // Regional'ny`j vestnik. - 2018. - № 1(10). - S. 2.
22. Liseczkij F.N. Posevy` lyucerny` vosstanavlivayut plodorodie smy`ty`x pochv // Zemledelie. - 1989. - № 11. - S.30-31.
23. Dudkin, I. V. Pochvozashhitny`e sevooboroty` i drugie meropriyatiya po bor`be s vodnoj e`roziej pochvy` // Teoriya i praktika sovremennoj agrarnoj nauki: Sbornik VI nacional'noj (Vserossijskoj) nauchnoj konferencii s mezhdunarodny`m uchastiem (Novosibirsk, 27 fevralya 2023 goda). Novosibirsk: ICz NGAU «Zolotoj kolos», 2023. - S. 300-302.
24. GOST 17.4.1.02-83. Oхрана природы. Почвы. Классификация химических веществ для контроля загрязнений.
25. Dudkina T.A., Dudkin I.V. Rol` sevooborota i udobrenij v formirovanii biologicheskix svojstv pochvy` // Zemledelie. - 2006. - №2. - S.12-13.

УДК 631.5:633.15

АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ ПОЧВ ОТ ВОДНОЙ ЭРОЗИИ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КУКУРУЗЫ В СМЕШАННЫХ ПОСЕВАХ

МАЛЫШЕВА Е.В.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры растениеводства, селекции и семеноводства, Курский ГАУ.

Реферат. В увеличении продовольственных ресурсов важное значение имеет дальнейшая интенсификация сельскохозяйственного производства Центрально-Черноземного региона. Успешное решение проблемы интенсивного использования плодородия черноземов и его расширенного воспроизводства в областях Центрального Черноземья во многом определяется эффективностью мероприятий по борьбе с водной эрозией почв. Совместное возделывание кукурузы с сорго на склоновых землях увеличивает урожай зеленой массы и его качество, количество пожнивных остатков, корневой массы, повышает насыщенность почвы корнями, способствует улучшению физических параметров слабосмытой почвы и ее противоэрозийной устойчивости. Увеличение корневых остатков, усиление биологической активности в подпахотных горизонтах особенно важны как один из способов фитомелиорации смытых почв и усиления почвообразовательных процессов в нижних слоях эродированных земель. Возделывание кукурузы в смешанных посевах с сорго позволяет более эффективно использовать почвенный азот, что уменьшает его потери при проявлении эрозийных процессов, в процессе химической и микробиологической трансформации, и на миграцию из корнеобитаемого слоя почвы. По потреблению из почвы подвижных форм фосфора и калия смешанные посевы незначительно отличаются от чистых посевов кукурузы.

Ключевые слова: эрозия почв, возделывание кукурузы, смешанные посевы, агротехнические приемы, обработка почвы, урожайность.

AGROTECHNICAL METHODS OF SOIL PROTECTION FROM WATER EROSION WHEN CULTIVATING CORN IN MIXED CROPPINGS

MALYSHEVA E.V.,

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

Essay. In increasing food resources, further intensification of agricultural production in the Central Black Earth region is important. The successful solution to the problem of intensive use of black soil fertility and its expanded reproduction in the regions of the Central Black Earth Region is largely determined by the effectiveness of measures to combat water soil erosion. Joint cultivation of corn with sorghum on sloping lands increases the yield of green mass and its quality, the amount of crop residues, root mass, increases the saturation of the soil with roots, helps improve the physical parameters of weakly eroded soil and its anti-erosion resistance. An increase in root residues and an increase in biological activity in subarable horizons are especially important as one of the ways to phytomeliorate washed away soils and enhance soil-forming processes in the lower layers of eroded lands. Cultivation of corn in mixed crops with sorghum allows for more efficient use of soil nitrogen, which reduces its losses during erosion processes, in the process of chemical and microbiological transformation, and migration from the root layer of the soil. In terms of consumption of mobile forms of phosphorus and potassium from the soil, mixed crops differ slightly from pure corn crops.

Keywords: soil erosion, corn cultivation, mixed crops, agricultural practices, tillage, productivity.

Введение. Огромный ущерб, наносимый водной эрозией сельскому хозяйству ЦЧЗ, свидетельствует о недостаточной эффективности противоэрозийных мероприятий, применяемых в настоящее время, об актуальности вопросов совершенствования и разработки элементов почвозащитной системы земледелия и в целом проблемы борьбы с эрозией почв в зоне. Особый интерес в этом направлении исследований представляет изучение биологических способов защиты почв от эрозии – широкое использование почвоохранной способности растительности [1,2,3].

Цель исследований заключается в разработке высокоэффективных агротехнических способах защиты почв от водной эрозии в условиях Центрально-Черноземного региона на основе использования приемов усиления и удлинения противоэрозийного и почвомелиорирующего действия кукурузы на силос, при ее возделывании на склоновых слабосмытых почвах с уклоном 1-3 градуса. В задачу исследований входило: изучение закономерностей изменения физико-химических, биологических свойств чернозема обыкновенного слабосмытого при возделывании кукурузы на силос с подсевными культурами и возможности целенаправленного ис-

пользования смешанных посевов для предотвращения эрозии почв; выявление закономерностей изменения показателей плодородия чернозема обыкновенного слабосмытого при различных системах обработки и их влияния на урожайность сельскохозяйственных культур [4,5,6].

Установлено, что возделывание кукурузы в смешанных посевах с сорго на слабосмытых черноземах усиливает микробиологические, биохимические и физико-химические процессы в эродированной почве, повышает противозерозионную и агротехническую эффективность системы безотвальной обработки на склонах [7,8,9].

Практическая ценность работы. Внедрение разработанных рекомендаций позволит резко сократить эрозионные процессы на склонах с уклоном 1-3°, уменьшить непроизводительные потери влаги на образование поверхностного стока, сохранить эффективное плодородие черноземов и повысить урожайность сельскохозяйственных культур [10,11,12].

Исследования выполнены в 2020-2022 гг. на производственных полях в опытных делянках хозяйства «Китаевка» Медвенского района. Почва чернозем обыкновенный легкоголистый среднесиловый слабосмытый, со следующей агрохимической характеристикой пахотного слоя: содержание гумуса – 6,43 %; общего азота – 0,35 %; валового фосфора и калия – 0,17 % и 1,69 %, соответственно; сумма поглощенных оснований – 47,33 % мг/экв. на 100 г почвы; насыщенность основаниями – 96,91 %; гидролитическая кислотность – 1,51 мг. экв. на 100 г почвы; рН солевой вытяжки – 6,31. Опыт закладывали в трехкратной повторности методом рендомизированных повторений на склоне восточной экспозиции с уклоном 1-3°. Площадь учетной делянки – 400 м². Размер стоковых площадок: длина – 100 м, ширина – 20 м (2000 м²). Схема опыта: кукуруза чистый посев (контроль-I); кукуруза + сорго – 3 ряда в междурядье; кукуруза + рапс – 3 ряда в междурядье; кукуруза + сурепица – 3 ряда в междурядье; кукуруза + эспарцет – 4 ряда в междурядье.

Для возделывания кукурузы на силос использовался гибрид ДКС 4014 (ФАО 340). Этот гибрид от компании Bayer в 2020 г. пользовался большим интересом у аграриев: масса высеянных семян увеличилась до 1,8 тыс. т (с 1,5 тыс. т годом ранее). На высокое место гибрид попал благодаря хорошей влагоотдаче, стабильности урожая и засухоустойчивости. Гибрид рекомендован в Центрально-Черноземном и Северо-Кавказском регионах для возделывания на силос. Средняя урожайность нормализованного сухого вещества в Центрально-Черноземном регионе составила 118,1 ц/га, потенциал урожайности зерна, по данным компании Bayer, составляет 12-17 т/га. В междурядья кукурузы ширококрядного посева после первой культивации (фаза появления четвертого листа) подсеивали, согласно схеме опыта, рапс, сурепицу из расчета нормы высева – 3 млн всхожих семян/га, эспарцет Песчаный 1251 – 6 млн, сорго Арморик – простой

гибрид сорго зернового (*Sorghum bicolor* (L.) Moench)), среднеспелый гибрид пищевого направления. Сформированная густота кукурузы составила 50 тыс. растений на 1 га. Минеральные удобрения под кукурузу вносили общим фоном под вспашку на глубину 20-22 см в дозе N₁₁₀P₇₀K₇₀. Норма внесения удобрений увеличена для слабосмытых почв в сравнении с рекомендованными для равнинных площадей (N₉₀P₆₀K₆₀) на 20%.

Методы и методика. В целях дальнейшего обеспечения защиты почв от эрозионных процессов после уборки смешанных посевов кукурузы с яровыми культурами, а также на втором контрольном варианте почву обрабатывали по безотвальной технологии (обработка БИГ-3 после уборки + рыхление культиватором плоскорезом КПГ-250 на глубину 20-22 см, весной – дискование БДТ-3). На контрольном варианте опыта (кукуруза – чистый посев, контроль – 1) применяли отвальную технологию обработки почвы (дисковое лущение ЛД-10 после уборки + зяблевая вспашка поперек склона на глубину 20-22 см).

Отрастающие после уборки кукурузы озимые подсевные культуры – рапс (*Brassica napus*) и сурепица обыкновенная (*Barbarea vulgaris*), а также эспарцет предполагалось использовать для защиты почв в осенне-весеннее время, оставить на второй год жизни в качестве предшественников под озимую пшеницу. Однако из-за их сильного изреживания в период совместного произрастания с кукурузой и полной гибели в течение перезимовки эти варианты опыта в годы исследований обрабатывались по минимальной технологии. Удобрения, посев и уход за посевами сои были одинаковыми по всем вариантам опыта и не отличались от зональных общепринятых рекомендаций. Последствие систем обработки почвы и предшественников изучали на посевах озимой пшеницы, возделываемой по технологии, принятой в зоне. Основная обработка почвы состояла из дискового лущения и вспашки на глубину 20-22 см. Химические меры борьбы с сорняками в опытах не применяли.

Исследования проводили согласно существующим методикам, принятым в опытах по общему земледелию и растениеводству, полевым и лабораторным методами. Влажность почвы определяли цифровым измерителем почвы, ЕС, температуры, влажности VitaFerma УУ-1000, водопроницаемость – прибором ПВН, агрегатный состав – прибором И. М. Бакшеева, объемную массу – методом режущего кольца, нитратный азот – по Грандваль-Ляжу; аммиачный азот – реактивом Несслера (ГОСТ 33045-2014), подвижной фосфор и обменный калий – по методу Чирикова (ГОСТ 26204-91). Биологическую активность почвы определяли следующими методами: интенсивность накопления аминокислот и разложения клетчатки методом аппликации, численность основных физиологических групп почвенных микроорганизмов – по методике ВНИИСХ микробиологии, ферментативную активность – унифицированным методом А.Ш. Галстяна, в аналитической лаборатории научно-исследователь-

ского центра Курского ГАУ. Засоренность посевов изучали методом наложения учетных площадок: по кукурузе - 1,4х1,0 м. Корневые остатки учитывали рамочным методом по Н.З. Станкову. Густоту, высоту растений, структуру урожая зеленой массы и продуктивность кукурузы определяли согласно принятой методике. В зеленой массе урожая определяли: протеин - фотокалориметрическим методом, клетчатку - по методу Кишнера и Ганека, золу - по методу сухого остатка, жир - по С. В. Рушковскому, каротин - по Нестеровой, фосфор - ванадомолибдатным методом, кальций - трилонометрическим методом, сахар - по методу Починка. Для математической обработки экспериментальных данных использовали метод дисперсионного анализа.

В период проведения исследований годы различались как по сумме, так и по сезонному распределению осадков. Вегетационный период 2020 г. можно отнести к благоприятным.

Результаты исследований. Смешанные посевы кукурузы с сорго отличаются продуктивным использованием почвенной влаги. Так, на формирование более высокого урожая зеленой массы кукурузы с подсеваемыми культурами соответственно 23,6 т/га) в среднем за 2020-2022 гг. в период их совместного произрастания расходовалось из почвы 67,4-70,5 мм доступной влаги, на контроле (чистый посев кукурузы, 21,6 т/га) - 68,1 мм.

Биологическая активность почвы. По результатам наблюдений за изменением численности основных физиологических групп микроорганизмов и активностью почвенных ферментов (инвертазы, уреазы, каталазы и фосфатазы) в почве в течение вегетационного периода не обнаружена зависимость их динамики от, способов возделывания кукурузы. Процессы разложения клетчатки и накопления аминокислот наиболее интенсивно проходят под чистыми посевами кукурузы и ее совместными посевами с сорго. При этом в последнем случае наблюдается активизация процессов разложения клетчатки и синтеза аминокислот в подпахотном (20-40 см) горизонте почвы, что свидетельствует об усилении здесь мобилизационных, следовательно, и почвообразовательных процессов и имеет важное значение, для воспроизводства плодородия эродированных почв.

Фитомелиоративная эффективность кукурузы с подсеваемыми культурами. Смешанное возделывание кукурузы с сорго способствовало увеличению

количества пожнивных остатков по сравнению с чистыми посевами кукурузы (0,76 т/га) в среднем за годы исследований соответственно на 34,2; 54,0%, корневых остатков в слое почвы 0-20 см (контроль - 2,53 т/га) - на 39,9; 32,0% в слое 20-40 см (контроль - 0,54 т/га) на 25,0; 51,8%. Общее количество растительных остатков при этом, повышалось на 46,9-39,2%, (контроль - 3,85 т/га). Степень насыщенности почвы корнями под такими посевами увеличивалась на 39,4 и 25,8%, соответственно возрастало в пахотном слое почвы количество водопрочных агрегатов размером более 0,25 мм (на 3,4; 4,8%). Наблюдается отчетливая тенденция увеличения противозерозионной устойчивости слабосмытого чернозема.

Засоренность посевов. Подсевные культуры, реализуя недоиспользованные условия жизни, снижают вероятность активного произрастания сорных растений в посевах кукурузы. В совместных посевах кукурузы с сорго численность малолетних сорняков от периода подсева до уборки снижалась в годы исследований на 29,7%. Аналогичная тенденция к снижению темпов увеличения численности малолетних сорняков к уборке отмечается и при подсевах в междурядья кукурузы, подсолнечника и рапса. Количество многолетних сорняков в посевах от способов возделывания кукурузы зависело незначительно. Наименьшую вегетативную массу сорняки перед уборкой имели также в смешанных посевах кукурузы с суданской травой.

Формирование урожая кукурузы с подсеваемыми культурами. Подсев дополнительных культур в междурядья кукурузы в фазе появления четвертого листа к существенному снижению темпов роста и развития кукурузы не приводил. Однако в смешанных посевах увеличивалась доля растений кукурузы, не имеющих початков (до 2,5-6,5%), соответственно, уменьшалось количество растений с двумя и более початками (до 28,0-24,5%). Наименьшее отрицательное влияние на продуктивность кукурузы оказывала сорго. В зависимости от степени взаимовлияния растений в смешанных посевах урожайность зеленой массы кукурузы снижалась на 5,3 - 19,8%. В расчете на общий урожай зеленой массы только при возделывании кукурузы с сорго в годы исследований получена значительная прибавка в сборе кормовых и кормопротеиновых единиц, переваримого протеина, соответственно, на 24,1; 34,9; 55,6 % (таблица 1).

Таблица 1 – Продуктивность смешанных посевов в среднем за 2021-2022 гг.

Варианты опыта		Урожайность зеленой массы исследуемых культур			Сбор кормовых единиц, т/га	Сбор кормопротеиновых единиц, т/га	Сбор переваримого протеина, т/га
		всего, т/га	в том числе и <i>Zéa máys</i> т/га	%			
1	Кукуруза чистый посев (контроль)	21,72	21,72	100	5,27	3,98	0,27
2	Кукуруза + сорго	24,0	19,07	80,3	6,54	5,37	0,42
3	Кукуруза + рапс	19,30	17,43	92,1	4,34	3,47	0,26
4	Кукуруза + сурепица	20,10	20,10	100	5,04	3,77	0,25
5	Кукуруза + эспарцет	18,74	17,77	93,7	4,76	3,83	0,29
Hcp ₀₅		1,23-3,81					

Таблица 2 – Система обработки почвы в годы исследования (2020-2022 гг.)

Варианты опыта	Годы исследования	Водный запас, мм				Объем стока, мм	Коэффициент стока
		всего	в том числе				
			в структуре снега	в ледяной корке	осадки в период снеготаяния		
Система отвальной обработки почвы после кукурузы чистого посева (контроль)	2020	36,3	21,3	0	15,0	0	
	2021	100,3	55,6	33,6	11,1	12,4	0,12
	2022	114,4	100,1	14,4	0	18,4	0,16
	среднее	83,7	59,0	16,0	8,7	10,3	0,12
Система безотвальной обработки почвы по предшественникам: кукуруза + сорго	2020	58,2	43,2	0	15,0	0	
	2021	89,6	78,5	0	11,1	1,1	-0,01
	2022	110,1	98,9	11,2	0	2,0	0,02
	среднее	86,0	73,5	3,7	8,7	1,0	0,01
Система минимальной обработки почвы по предшественникам: кукуруза + рапс	2020	35,4	20,4	0	15,0	7,7	0,21
	2021	95,0	61,9	22,0	11,1	49,0	0,52
	2022	78,4	71,3	33,4	0	48,9	0,48
	среднее	104,7	51,2	18,5	8,7	35,2	0,45
Кукуруза + эспарцет	2020	66,8	51,8	0	15,0	12,9	0,19
	2021	102,1	69,0	22,0	11,1	60,4	0,59
	2022	130,5	91,1	39,4	0	49,4	0,38
	среднее	99,8	70,6	20,5	8,7	40,8	0,41

Снегонакопление и промерзание почвы. Положительное снегозадерживающее действие растительных остатков при их оставлении на поверхности почвы применением приемов безотвальной и минимальной обработки отчетливо проявляется с первых месяцев зимы и сохраняется до периода снеготаяния. Так, использование системы безотвальной обработки почвы после смешанных посевов кукурузы с сорго увеличивала высоту снега в малоснежную зиму 2020 г. и в среднюю по снегообеспеченности зиму 2021 г. на 4,1-7,2 см, запасы воды в снеге - на 16,4-19,6 мм.

В годы наблюдений почва на делянках с безотвальной обработкой поля после кукурузы чистого посева и ее смешанных посевов с сорго промерзала в декабре на 5-6 см меньше, чем на вспашке, в январе - на 13-19 см, в феврале - на 18-27 см. Весной 2020 г. перед снеготаянием на 30-60% площади делянок почва находилась в талом состоянии. При отвальной обработке почвы размеры талых участков не превышали 10-15 % площади делянок. В многоснежную зиму 2021 г. различия между вариантами опыта по величинам снегонакопления и глубине промерзания почвы были незначительными. Система безотвальной обработки почвы в годы исследований способствовала полному регулированию стока талых вод. Отвальная обработка почвы на глубину 20-22 см ликвидировала поверхностный сток после малоснежной зимы 2020 г. В остальные годы объем стока здесь достигал 12,4 - 18,4 мм при коэффициенте стока 0,12-0,16.

В целом за годы исследований (2020-2022 гг.) зяблевая вспашка приводит к потерям с 1 гектара чернозема до 6,7 м³ верхнего плодородного слоя почвы, с ней до 476 кг гумуса, 46 кг общего азота, 16 кг валового фосфора и 157 кг валового калия. Значительное количество химических веществ вымывается из почвы талой водой. Так, в период

спада половодья в 1 литре воды, стекающей с участка отвальной зяби, содержалось до 66,13 мг кальция и 20,67 мг магния; 2,2 мг нитратного азота. Суммарная концентрация катионов и анионов в 1 литре воды здесь составила в этот период 303,53 мг, тогда как при плоскорезном рыхлении зяби не превышала 153,68 мг/л. Оставление основной массы растительных остатков в процессе безотвальной обработки на поверхности в благоприятное по увлажненности осеннее время способствовало активизации микробиологической деятельности в верхнем десятисантиметровом слое почвы, что резко увеличивало в годы исследований численность почвенных микроорганизмов, вымываемых талой водой. В период спада половодья в 1 мл воды, стекаемой с участков, обработанных плоскорезными агрегатами, содержалось до 9,88 млн клеток почвенных микроорганизмов (на вспашке до 2,69 млн).

Элементы баланса доступной влаги в почве. Лучшему сохранению влаги осенних осадков в почве в годы исследований способствовала безотвальная обработка, при применении, как после чистых, так и после смешанных посевов кукурузы. В среднем за; 2020-2022 гг. в метровом слое почвы при этом сохранялось до 54,6 % влаги осенних осадков. Зяблевая вспашка на глубину 20-22 см снижала этот показатель до 43,0 %.

В целом за осень, зиму и весну запасы доступной влаги в метровом слое почвы при безотвальной обработке поля после смешанных посевов кукурузы с сорго увеличивались по сравнению с вспашкой на 17,5 мм.

Биогенность почвы. Интенсивность разложения клетчатки в слое почвы 0-40 см в осенне-весенний период времени в годы исследований незначительно зависела от способов обработки зяби. Степень разложения клетчатки при отваль-

ной обработке почвы составила 18,5 %, при безотвальной обработке почвы после кукурузы с подсевными культурами – 16,8-20,7 %. Однако в последнем варианте наблюдается отчетливая тенденция к активизации процессов разложения клетчатки в верхнем десятисантиметровом слое почвы. Математически доказуемых изменений в численном составе основных физиологических групп почвенных микроорганизмов по вариантам обработок почвы различий не существенное число. Наблюдается отчетливая тенденция к снижению некоторых групп почвенных микроорганизмов при безотвальных обработках почвы. Так, если при отвальной системе обработки в слое почвы 0-30 см в среднем за 2020-2022 гг. численность бактерий на МПА составила 17,81 млн. клеток, на КАА - 38,24 млн., грибов - 39,72 тыс. клеток в 1 г почвы, то безотвальная обработка поля после кукурузы чистого посева снижала эти показатели соответственно на 36,6%, 35,6 и 21,5 %. Однако применение безотвальной технологии обработки после кукурузы с сорго, оставляющей значительное количество корневых остатков в почве, увеличивало численность бактерий на МПА (по сравнению с аналогичной обработкой почвы после чистых посевов кукурузы) на 23,6 %, на КАА - 46,7 %, грибов - на 7,5 %. Аналогичная закономерность отмечается при безотвальной обработке почвы после смешанных посевов кукурузы с сурепицей.

Применение системы безотвальной обработки почвы (независимо от предшественников) приводило к снижению интенсивности разложения клетчатки в пахотном слое почвы в период вегетации последующей культуры в севообороте. Однако в то же время, в подпахотном (20-40 см) горизонте почвы происходит активизация процессов разложения клетчатки. Особенно высокая интенсивность мобилизационных процессов в нижележащих горизонтах наблюдается при использовании безотвальной технологии обработки почвы после смешанных посевов кукурузы с суданской травой. Это повторно подтверждает вывод о положительном фитомелиоративном влиянии подсева сорго на активизацию почвообразовательных процессов в эродированных почвах. Определение активности почвенных ферментов: инвертазы, уреазы, каталазы и фосфатазы – не позволило выявить их зависимость от способов обработки почвы и предшественников.

Содержание питательных веществ. Ухудшение интенсивности процессов аммонификации и нитрификации в почве при использовании системы безотвальной обработки почвы под следующую культуру (сою) приводило в годы исследований к снижению запасов почвенного азота. Так, в период посева сои в пахотном слое почвы содержалось нитратного азота на 10,0-21,2%, а в среднем по слою пахотного горизонта 0-40 см на 13,1 - 22,0% меньше, чем на вспашке. Эта тенденция сохранялась до уборки урожая. Аналогичная закономерность отмечалась при использовании систе-

мы минимальной обработки почвы под сою. Одноразовое применение в звене севооборота систем безотвальной и минимальной обработок к изменениям количества доступных форм фосфора и калия в почве не приводило.

Применение системы безотвальной обработки почвы после кукурузы чистого посева, смешанных посевов кукурузы с подсолнечником в годы исследований в 2,0-2,2 раза увеличивала засоренность посевов сои малолетними сорняками. Однако безотвальная технология обработки почвы после фитоценотически активного предшественника - кукурузы с сорго - к увеличению количества малолетних сорняков в посевах сои по сравнению с контролем не приводила. Численность многолетних сорняков в посевах незначительно возрастала при использовании безотвальной и минимальной обработок почвы. Формирование урожая сои. В летний период исследований, 2020-2022 гг. отмечены засушливые погодные условия с высокой температурой воздуха и почвы, малым количеством осадков, что резко снизило продуктивность растений и урожайность яровых культур, возделываемых в зоне. Отрицательное действие засух на урожайность сои значительно усиливалось из-за ухудшенных водно-физических свойств слабосмытой почвы. Поэтому величины сбора зерна сои были незначительные и составили при отвальной обработке зяби (контроль) в среднем за 2023 г. – 1,04 т/га. Наблюдается тенденция к снижению (на 18,1-24,6 %) величины урожая сои при использовании безотвальной технологии обработки почвы, за исключением ее применения после предшественника - кукурузы с сорго, где получено равное контролю (вспашка на глубину 20-22 см) количество продукции. Системы обработки почвы не оказали существенного влияния на густоту всходов сои. Также незначительно изменялась по вариантам опыта и масса 1000 зерен сои. Система минимальной обработки почвы приводила к резкому (на 47,2-68,1 %) по сравнению с контролем, снижению урожайности сои. Различия в действии обработок и предшественников на производительную способность почвы наиболее отчетливо проявляется только в первый год по сою. На второй год исследований, после проведения вспашки на глубину 20-22 см под последующую культуру в севообороте, разница в их влиянии на урожайность сглаживается и отмечается в отдельные годы при применении в звене севооборота системы минимальной обработки почвы.

Экономическая эффективность способов возделывания кукурузы и систем обработки почвы. Наиболее экономически выгодным способом возделывания кукурузы на силос на слабосмытых черноземах являются совместные посевы кукурузы с сорго. Годовой экономический эффект в сравнении с чистыми посевами кукурузы увеличивается на 105,84 тыс.руб./га.

С учетом затрат на компенсацию ущерба плодородию почвы от эрозионных процессов эконо-

мически оправдывается только система безотвальной обработки почвы под сою после предшественника-кукурузы с сорго (условно чистый доход - 18,0 тыс.руб./га). Использование почвозащитных способов возделывания кукурузы и системы безотвальной обработки почвы на слабосмытых черноземах не отражается на рентабельности производства продукции последующей культуры.

Выводы. Сочетание возделывания кукурузы в смешанных посевах с сорго и системы безотвальной обработки на слабосмытых почвах является эффективным агротехническим приемом борьбы с водной эрозией почв в период снеготаяния на склоновых землях с уклоном 1-3°. Подсев сорго в междурядья кукурузы приводит к активизации микробиологических и мобилизационных процессов в подпахатных горизонтах почвы, улучшает использование питательных веществ, влаги, увеличивает количество водопрочных агрегатов и в итоге способствует повышению противоэрозионной устойчивости эродированных почв, фитомелиорации их плодородия. Возделывание в междурядьях кукурузы сорго усиливает биологическое подавление сорняков в течение вегетационного периода, уменьшает численность малолетних сорняков в посевах последующей культуры - сои - и является эффективным фитоценотическим способом борьбы с малолетними сорняками в звене севооборота. Смешанное выращивание кукурузы с сорго на слабосмытых почвах увеличивает урожай зеленой массы, сбор кормопротеиновых единиц, переваримого протеина и является одним из способов более эффективного использования плодородия эродированных почв.

Система безотвальной обработки почвы, направленная на максимальное использование защитной роли растительности и ее остатков, при применении после совместных посевов кукурузы с сорго способствует увеличению снегоотложения на полях, повышает запасы воды в снеге и в почве, уменьшает ее промерзание, обеспечивает высоко-

эффективную защиту почвы от эрозионных процессов в период весеннего снеготаяния.

Применение системы безотвальной обработки почвы под сою в звене севооборота после кукурузы, возделываемой на силос в чистых и в смешанных посевах с рапсом, эспарцетом и сурепицей, резко снижает интенсивность эрозионных процессов в период весеннего снеготаяния, однако не оказывает значительного влияния по сравнению с отвальной обработкой на динамику доступной влаги в почве, увеличивает засоренность посевов сои, снижает биогенность, активность мобилизационных процессов в пахотном слое почвы, урожайность сои и экономически не оправдывается. Система отвальной обработки почвы на склонах с уклоном 1-3° снижает сток талых вод и смыв почвы, но не обеспечивает их устойчивой защиты от эрозионных процессов и нуждается в усилении дополнительными агротехническими приемами задержания поверхностного стока. Сочетание возделывания кукурузы в смешанных посевах с сорго и системы безотвальной обработки почвы под сою является эффективным способом использования плодородия слабосмытых черноземов.

Рекомендации производству. В целях повышения плодородия и охраны почв от эрозионных процессов в период снеготаяния на склонах с уклоном 1-3° в условиях Центрально-Черноземного региона рекомендуется: возделывать кукурузу в смешанных посевах с сорго. Подсев сорго проводить после первой междурядной обработки кукурузы (фаза появления четвертого листа) по три ряда в междурядья при норме посева 3 млн. всхожих семян на 1 га. Обработку почвы под следующую культуру севооборота - сою - необходимо проводить по безотвальной системе, включающей послеуборочную обработку почвы игольчатыми боронами БИГ-3, зяблевое рыхление плоскорезами КПП-250 на глубину 20-22 см, весеннюю обработку почвы дисковыми боронами БДТ-3.

Список использованных источников

1. Недбаев В.Н., Малышева Е.В. Гумусовое состояние почв Центрального Черноземья и пути повышения его содержания // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2018. - № 9. - С. 94-97.
2. Левшаков Л.В., Пироженов В.В. Технологические приёмы увеличения урожайности и качества зерна сои в Курской области // Научно-практические аспекты развития АПК: материалы национальной научной конференции, г. Красноярск, 18 ноября 2022 года. - Красноярск: Красноярский ГАУ, 2023. - С. 72-74.
3. 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.
4. Ишков И.В., Пигорев И.Я. Биопрепараты в возделывании сои на темно-серых лесных почвах Курской области // Получение биологически ценной и экологически безопасной продукции сельского хозяйства: научные труды, г. Брянск, 09 ноября 2017 года. Выпуск 5. - Брянск: Брянский ГАУ, 2017. - С. 61-63.
5. Долгополова Н.В., Широких Е.В. Изменение запаса органического вещества чернозема типичного в зависимости от вида, эродированности и местоположения угодий // Региональный вестник. - 2015. - № 1. - С. 27-30.

6. Недбаев В.Н., Малышева Е.В. Содержание гумуса в темно-серых лесных почвах и его трансформация в агроландшафтах Центрально-Черноземной зоны // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2018. - № 8. - С. 65-70.

7. Основа биологизации земледелия сельскохозяйственных агроландшафтов / Н.В. Долгополова, Е.В. Малышева, А.В. Нагорных и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2021. - № 7. - С. 6-11.

8. Стифеев А. И., Никитина О.В. Состояние пахотных земель Центрального Черноземья и основные направления воспроизводства их плодородия // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2022. - № 2. - С. 30-35.

9. Методологические основы производства заданного количества продовольственного зерна в севооборотах Центрального Черноземья / А.С. Акименко, Т.А. Дудкина, Н.В. Долгополова и др. // Земледелие. - 2021. - № 4. - С. 10-14. DOI 10.24411/0044-3913-2021-10403.

10. Пигорев И.Я., Ишков И.В. Улучшение агроэкологического состояния почв как способ повышения продуктивности полевых культур // Аграрная наука - сельскому хозяйству : сборник статей; в 3 книгах, г. Барнаул, 07–08 февраля 2017 года / Алтайский государственный аграрный университет. Книга 2. - Барнаул: Алтайский ГАУ, 2017. - С. 236-238.

11. Привало К.И., Малышева Е.В., Костенко Н.А. Анализ эффективного ведения сельскохозяйственного предприятия // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - № 5. - С. 23-25.

12. Пигорев И.Я., Ишков И.В. Обучение студентов практическим навыкам аграрного производства // Модернизация образовательного процесса и проблемы качества образования в вузе: материалы Международной научно-методической конференции, г. Курск, 06–07 апреля 2006 года / Отв. за выпуск Т. Н. Соловьева. - Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2006.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Nedbaev V.N., Maly'sheva E.V. Gumusovoe sostoyanie pochv Central'nogo Chernozem'ya i puti povыsheniya ego soderzhaniya // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2018. - № 9. - S. 94-97.

2. Levshakov L.V., Pirozhenko V.V. Tekhnologicheskie priyomy` uvelicheniya urozhajnosti i kachestva zerna soi v Kurskoj oblasti // Nauchno-prakticheskie aspekty` razvitiya APK: materialy` nacional'noj nauchnoj konferencii, g. Krasnoyarsk, 18 noyabrya 2022 goda. - Krasnoyarsk: Krasnoyarskij GAU, 2023. - S. 72-74.

3. 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. - S. 35-40.

4. Ishkov I.V., Pigorev I.Ya. Biopreparaty` v vozdely`vanii soi na temno-sery`x lesny`x pochvax Kurskoj oblasti // Poluchenie biologicheskij cennoj i e`kologicheskij bezopasnoj produkcii sel'skogo xozyajstva: nauchny`e trudy`, g. Bryansk, 09 noyabrya 2017 goda. Vy`pusk 5. - Bryansk: Bryanskij GAU, 2017. - S. 61-63.

5. Dolgopolova N.V., Shirokix E.V. Izmenenie zapasa organicheskogo veshhestva chernozema tipichnogo v zavisimosti ot vida, e`rodirovannosti i mestopolozheniya ugodij // Regional'ny`j vestnik. - 2015. - № 1. - S. 27-30.

6. Nedbaev V.N., Maly'sheva E.V. Soderzhanie gumusa v temno-sery`x lesny`x pochvax i ego transformaciya v agrolandshaftax Central'no-Chernozemnoj zony` // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2018. - № 8. - S. 65-70.

7. Osнова biologizacii zemledeliya sel'skoxozyajstvenny`x agrolandshaftov / N.V. Dolgopolova, E.V. Maly'sheva, A.V. Nagorny`x i dr. // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2021. - № 7. - S. 6-11.

8. Stifeev A. I., Nikitina O.V. Sostoyanie paxotny`x zemel` Central'nogo Chernozem'ya i osnovny`e napravleniya vosproizvodstva ix plodorodiya // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2022. - № 2. - S. 30-35.

9. Metodologicheskie osnovy` proizvodstva zadannogo kolichestva prodovol'stvennogo zerna v sevooborotax Central'nogo Chernozem'ya / A.S. Akimenko, T.A. Dudkina, N.V. Dolgopolova i dr. // Zemledelie. - 2021. - № 4. - S. 10-14. DOI 10.24411/0044-3913-2021-10403.

10. Pigorev I.Ya., Ishkov I.V. Uluchshenie agro`kologicheskogo sostoyaniya pochv kak sposob povыsheniya produktivnosti polevy`x kul'tur // Agrarnaya nauka - sel'skomu xozyajstvu : sbornik statej; v 3 knigax, g. Barnaul, 07–08 fevralya 2017 goda / Altajskij gosudarstvenny`j agrarny`j universitet. Kniga 2. - Barnaul: Altajskij GAU, 2017. - S. 236-238.

11. Privalo K.I., Maly'sheva E.V., Kostenko N.A. Analiz e`ffektivnogo vedeniya sel'skoxozyajstvennogo predpriyatiya // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2015. - № 5. - S. 23-25.

12. Pигорев И.Я., Ишков И.В. Обучение студентов практическим навыкам аграрного производства // Модернизация образовательного процесса и проблемы качества образования в вузе: материалы Международной научно-методической конференции, г. Курск, 06–07 апреля 2006 года / Отв. за выпуск Т. Н. Соловьева. - Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2006.

УДК 633.13. 321: 632.954 (574.2)

ИСПЫТАНИЕ ГЕРБИЦИДОВ ПОД ОВЕС ПОСЕВНОЙ В АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ КАЗАХСТАНА

АУЖАНОВА М.А.,

кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры сельского хозяйства и биоресурсов, НАО «Кокшетауский университет им. Ш.Уалиханова», e-mail: auzhanovam@bk.ru.

ТЛЕППАЕВА А.А.,

кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры земледелия и растениеводства, НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина», e-mail: tleppaeva@mail.ru.

ДОЛГОПОЛОВА Н.В.,

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

ШОЙКИН О.Д.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрохимии и почвоведения, ФГБОУ ВО Омский ГАУ, e-mail: od.shoykin@omgau.org.

АШИРБЕКОВ М.Ж.,

доктор сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрономии и лесоводства, НАО «Северо-Казахстанский университет им. М. Козыбаева», e-mail: mukhtar_agro@mail.ru.

МАЛИЦКАЯ Н.В.,

кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры агрономии и лесоводства, НАО «Северо-Казахстанский университет им. М. Козыбаева», e-mail: natali_gorec@mail.ru.

Реферат. Цель исследований – выявить высокоэффективные почвенные гербициды на посевах овса посевного в условиях Акмолинской области. Сравнительная оценка внесения различных марок гербицидов повлияла на сокращение вегетационного периода сорта овса Сибирский Геркулес. Наименьший вегетационный период получен на варианте Зерномакс + Магнум (78 дней). Выявлено положительное влияние различных гербицидов на развитие элементов структуры урожайности овса. Число плодоносящих стеблей на 1 м² на варианте с внесением гербицида Пума Супер 100 составило 355 штук, в сравнении с контролем -330 штук. Масса зерна в метелке, получена 1,26 к 1,25 г (контроль). Использование гербицида Зерномакс + Магнум под овес посевной дает прибавку урожая к контролю 5,1 ц/га (22,3 %), после внесения Пума Супер 100 прибавка составила 4,9 ц/га (21,4 %), Пума Супер 75 - 4,6 ц/га (20,1 %), Самый высокий урожай сорта овса Сибирский Геркулес сформировался с показателем 28 ц/га, созданного с участием препарата Зерномакс + Магнум.

Ключевые слова: овес посевной, сорт Сибирский Геркулес, почвенные гербициды, фенологическое развитие, высота растений, структура урожайности, урожайность зерна.

TESTING OF HERBICIDES FOR OATS IN AKMOLINSK REGION OF KAZAKHSTAN

AUZHANOVA M.A.,

candidate of agricultural sciences, senior lecturer of the department of agriculture and bioresources, NJSC Kokshetau university named after. Sh. Ualikhanov", e-mail: auzhanovam@bk.ru.

TLEPPAYEVA A.A.,

candidate of agricultural sciences, senior lecturer of the department of Agriculture and Plant growing, NJSC Kazakh agrotechnical research university named after S. Seifullin, e-mail: tleppaeva@mail.ru.

DOLGOPOLOVA N.V.,

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

SHOYKIN O.D.,

candidate of agricultural sciences, associate professor of the department of agrochemistry and soil science, Omsk SAU, e-mail: od.shoykin@omgau.org.

ASHIRBEKOV M.Zh.,

doctor of agricultural sciences, associate professor of the department of Agronomy and Forestry, NJSC North Kazakhstan university named after. M. Kozybaeva, e-mail: mukhtar_agro@mail.ru.

MALITSKAYA N.V.,

candidate of agricultural sciences, senior lecturer of the department of Agronomy and Forestry, NJSC North Kazakhstan university named after. M. Kozybaeva, e-mail: natali_gorec@mail.ru.

Essay. The purpose of the research is to identify highly effective soil herbicides on oat crops in the conditions of the Akmola region. A comparative assessment of the application of various brands of herbicides influenced the reduction of the growing season of the Siberian Hercules oat variety. The shortest growing season was obtained with the Zernomax + Magnum option (78 days). A positive effect of various herbicides on the development of elements of the oat yield structure was revealed. The number of fruiting stems per 1 m² in the variant with the application of the herbicide Puma Super 100 was 355 pieces, compared to 330 pieces in the control. The weight of grain in the panicle was 1,26 to 1,25 g (control). The use of the herbicide Zernomax + Magnum for oats gives an increase in yield over the control of 5,1 c/ha (22,3 %), after applying Puma Super 100 the increase was 4,9 c/ha (21,4 %), Puma Super 75-4,6 c/ha (20,1 %). The highest yield of the Siberian Hercules oat variety was formed with an indicator of 28 c/ha, created with the participation of the drug Zernomax + Magnum.

Keywords: common oats, Siberian Hercules variety, soil herbicides, phenological development, plant height, yield structure, grain yield.

Введение. Сорные растения оказывают пагубное воздействие на посевы сельскохозяйственных культур [1, 2, 3]. Поиск различных методов борьбы с помощью химических жидких препаратов является одним из наиболее актуальных и приоритетных проблем в земледелии [4, 5, 6].

Опыт и практика показывает, что повышение урожайности и сохранение посевов сельскохозяйственных культур находится в прямой зависимости от условий возделывания, сортового состава и химических средств защиты растений с использованием ряда известных препаратов [1, 2, 7, 8, 9]. В настоящее время наиболее эффективным способом уничтожения сорной растительности в посевах зерновых культур является сочетание агротехнических приемов с внесением гербицидов [7, 8, 9, 10].

Овес посевной является довольно распространенной культурой возделывания, благодаря важным биологическим показателям и полезным свойствам [7, 11, 12]. В системе посева полей овес занимает почетное третье место после пшеницы и ячменя [6, 13]. В зерне овса содержится 8-10 % клетчатки, 40-60 % крахмала, 10-15 % белка, 4-6 % жира. В нем содержится большое количество микроэлементов, соединений железа, кальция, фосфора, витаминов. Зерно перерабатывают на муку, крупу, хлопья, толокно, которым присуща высокая питательная ценность, легкая усвояемость и калорийность, что позволяет использовать их в детском и спортивном питании. По содержанию железа, белка, жира, фосфора овсяная крупа богаче пшеничной, манной и гречневой [7, 10, 11, 12, 13].

Ежегодно списки разрешенных средств пополняются новыми действующими веществами или формуляциями [7, 10, 11, 13]. Несмотря на то, что они прошли регистрационные испытания, квалифицированную научную оценку, достаточной информации о новых препаратах, особенно в существенно

отличающихся от европейских, условиях Северного Казахстана, нет, или крайне недостаточно [1, 3, 4, 6, 7, 13].

Поэтому испытание различных марок гербицидов позволяет провести мониторинг за ростом и развитием овса, по изменению структуры урожая.

Цель исследований – выявить высокоэффективные гербициды на посевах овса посевного в условиях Акмолинской области.

Задачи исследований:

1. Показать влияние гербицидов на продолжительность фенологических фаз развития овса посевного;
2. Выявить эффективность гербицидов на рост и развитие овса;
3. Установить применение гербицидов на структурные элементы урожайности овса;
4. Показать изменение урожайности зерна овса в условиях применения гербицидов.

Материал и методика исследований. Научное исследование «Влияние гербицидов на активное развитие растений и урожайность зерна овса в Северо-Казахстанской области» проведено в Акмолинском областном филиале республиканского государственного учреждения «Государственная комиссия по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур» Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан. Испытание гербицидов проводили в государственном сортоиспытательном участке Кокшетауского района Казахстана на территории села Красный Яр.

Длина посевной делянки составила 10 м², учетная ширина - 5 м², учетная площадь - 40 м². Расположение вариантов – рендомизированное, ширина межделяночной дорожки равна 0,4 м, число повторений - 4, число ярусов - 2. Способ посева овса рядовой, расстояние между рядами составило 13,5 см. Высевали десять рядков на каждой делянке. Посев

проводили в третьей декаде мая. Варианты опыта: 1. Контрольный - без обработок; 2. Зерномакс + Магнум; 3. Пума Супер 100; 4. Пума Супер 75.

Почва представлена черноземом южным среднесуглинистого механического состава. В пахотном горизонте почвы содержится 3,5 - 3,7 % гумуса. Содержание карбонатов в почве увеличивается вниз по профилю (7,5 – 7,8 %). Преобладающими видами сорняков были Мятликовые: сорнополевое и куриное просо, из Корнеотпрысковых – выюнок полевой. Использовали следующие препараты: Зерномакс (действующее вещество сложный 2-этилгексилловый эфир 2,4-Д кислоты - 500 г/л), норма расхода 0,8 л/га + Магнум (действующее вещество: Метсульфурон-метил - 600 г/кг) - 0,7 л/га; Пума Супер 100 (д.в. Феноксапроп-П-этил + антидот мефенпир-диэтил - 100 + 27 г/л) с расходом 0,7 л/га; Пума Супер 75 (д.в. Феноксапроп-П-этил + антидот мефенпир-диэтил - 69 + 75 г/л), норма расхода 0,8 л/га. Обработку посевов овса проводили препаратами в фазу кущения.

Объект исследования среднеспелый сорт крупяного направления Сибирский Геркулес селекции оригинатора ФГБНУ «Омский аграрный научный центр». Сорт включен в Госреестр РФ по 10 региону с 2019 года. Это индивидуальный отбор гибридной селекции сортов пленчатого и голозерного овса Иртыш 21 и Левша. Основным достоинством сорта считается высокий иммунитет и качество зерна на крупные цели.

Условия погоды отражали все основные особенности, присущие климату данной зоны. Для степной зоны характерна яркая выраженная сезонность погодных условий. Весна – засушливая, ветреная. Лето. Его начало сухое и жаркое, затем умеренно -

влажное и теплое. Осень непродолжительная, с первыми заморозками в начале сентября. Зима наступает в первой декаде ноября, она продолжительная, холодная и малоснежная, высота снежного покрова 22-25 см [14].

Погодные условия в годы проведения исследований показаны на рисунке 1.

В соответствии с рисунком 2, май месяц был теплым и сухим со средней температурой воздуха 13,1°C. В июне температура воздуха была на уровне 16,5 °С. Теплая и сухая погода в мае, а также в августе и начале сентября способствовала быстрой посевной и уборочной кампании овса. Самым жарким месяцем был июль с температурой 21,5 °С, в августе данный показатель был на уровне 18,7 °С. Количество осадков с мая по август в среднем составило 184 мм. Причем, осадки шли неравномерно. Наиболее обильные осадки отмечались в июне и июле – 45 и 64 мм и августе 44 мм, соответственно [14].

По среднемноголетним данным в Акмолинской области годовое количество часов с солнечным сиянием (SS) возрастает с севера на юг от 2298 до 2531 часов, т.е. в среднем за год солнце сияет в течение 7,1-7,6 часов в сутки (таблица 1).

Суммарное солнечное сияние за год составило 2298 час, а показатели солнечного сияния за день на уровне 7,1 часа. Число дней без солнца в сумме составили 54 дня.

Результаты исследований. При оценке влияния различных вариантов гербицидов на общую продолжительность фенологических фаз установлено, что изучаемые препараты снижали сроки вегетации (таблица 2).

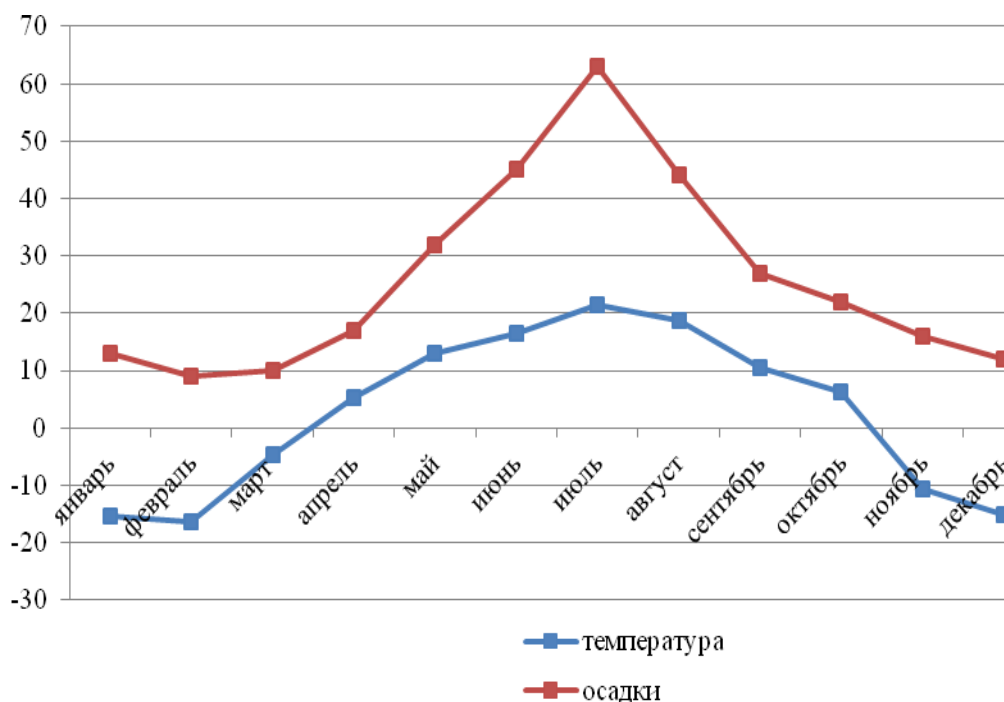


Рисунок 1 – Температура воздуха и осадки в с. Красный Яр, в среднем за 2021-2022 гг.

4.1.1. ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И РАСТЕНИЕВОДСТВО (сельскохозяйственные науки)

Таблица 1 – Показатели суммарной фотосинтетически активной радиации в Акмолинской области, в среднем за 2021-2022 гг.

Показатель	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Север области (МС Кокшетау)													
Суммарное солнечное сияние (SS), час	91	127	189	238	294	313	310	256	190	127	90	75	2298
Солнечное сияние за день, час	4,1	5,7	7,1	8,6	9,9	10,6	10,3	8,5	6,9	5,2	4,3	3,7	7,1
Число дней без солнца, дни	9	5	4	3	1	0,5	0,9	1	3	7	9	11	54

Таблица 2 – Продолжительность фенологических фаз овса посевного сорта «Сибирский Геркулес», в среднем за 2021-2022 гг.

Вариант	Посев	Продолжительность, дней	Полные всходы	Продолжительность, дней	Начало кущения	Продолжительность, дней	Выход в трубку	Продолжительность, дней	Выметывание	Продолжительность, дней	Цветение	Продолжительность, дней	Восковая спелость	Вегетационный период, дней
Контроль – (без обработки)	23.05	7	30.05	15	14.06	10	24.06	20	14.07	11	25.07	20	14.08	83
Зерномакс + Магнум	23.05	6	29.05	15	13.06	8	21.06	18	9.07	11	20.07	20	9.08	78
Пума Супер 100	23.05	6	29.05	15	13.06	9	22.06	17	9.07	11	20.07	21	10.08	79
Пума Супер 75	23.05	7	30.05	14	13.06	10	23.06	18	11.07	11	22.07	21	12.08	81

Таблица 3 – Накопление сухого вещества овсом посевным, т/га по фазам вегетации в среднем за 2021-2022 гг.

Вариант	Всходы	Кушение	Выход в трубку	Выметывание	Молочно-восковая спелость
Контроль (без обработки)	0,09	0,4	2,42	6,44	7,56
Зерномакс + Магнум	0,09	0,45	2,73	7,05	8,0
Пума Супер 100	0,09	0,43	2,69	6,9	7,7
Пума Супер 75	0,09	0,41	2,67	6,75	7,65

Практически картина продолжительности дней в фазы полных всходов и начала кущения находится на одном уровне с разницей в один день. С началом фазы выхода в трубку → выметывания → цветения → восковой спелости наблюдается преимущество комплексного гербицида Зерномакс + Магнум на 2-5 суток по сравнению с контролем. Неплохие результаты у препарата Пумы Супер 100, где разница в сокращении вегетации была на уровне двух, четырех и пяти суток. Разница в среднем в 2 дня по отношению к контролю была отмечена на варианте с препаратом Пума Супер 75. При внесении почвенного комплексного гербицида Зерномакс + Магнум был достигнут лучший результат по вегетационному периоду – 78 дней.

Результаты изучения активности овса в накоплении сухого вещества под влиянием гербицидов представлены в таблице 3.

Система внесения гербицидов повышает активность роста сухого вещества. С применением

препаратов Зерномакс + Магнум содержание сухого вещества существенно возросло на 12,5 % в фазу кущения, 12,8 % в фазу выхода в трубку, 9,5 % в фазу выметывания и 5,8 % в фазу молочно-восковой спелости по сравнению с вариантом без обработки. При изучении влияния препаратов выявлено, что наименьшим оно было на контроле (без гербицидов) и при применении гербицида Пума Супер 75 от 0,41 т/га (прибавка 2,5 %) в кущение и до 7,65 т/га в фазе молочно-восковой спелости (прибавка 1,2%). С применением препарата Пума Супер 100 прибавки по фазам вегетации были на уровне: 7,5 % → 11,2 % → 7,1 % → 1,9 % в аналогичные фазы по отношению к контролю.

Эффективность влияния гербицидов на высоту растений овса представлена на рисунке 2. На посевах овса прибавка в росте растений получена на всех вариантах с препаратами.

В среднем за два года исследований наибольшая прибавка высоты растений отмечена на варианте

Зерномакс + Магнум – 13,1 см в фазу кущения с прибавкой 2,3 % или 31,5 см в фазу выхода в трубку с прибавкой к контролю 5 %. Далее влияние оказали Пума Супер 75 и Пума Супер 100, соответственно рост овса был на уровне 12,9-30,6 см (+0,8-2,0 %) и 12,8-30,3 см (+1,0 %) в аналогичные фазы. В фазе выметывания (+5 см или 9,1 %) и созревания (+2,6 см или 3,7 %) прибавки высоты растений к контролю были максимальные у препарата Зерномакс + Магнум. В последующие фазы развития на втором месте оказался вариант с применением гербицида Пума Супер 100 с прибавками к варианту без обработки 6,9 % и 2,1 %. Ниже эффективность была у препарата Пума Супер 75 с прибавками к контролю на уровне 6,0 % в выметывание и 1,8 % в фазу созревания.

Следовательно, анализ проведенных исследований показал, что гербициды стимулируют жиз-

недеятельность растения и усиливают цикл биологической трансформации питательных веществ в нем.

Влияние применения гербицидов на структурные элементы урожайности овса указаны в таблице 4.

Рассматривая, влияние гербицидов на структурные элементы урожайности овса посевного, следует отметить, параметры следующих показателей: число растений на 1 м² перед уборкой, число плодonoсящих стеблей на 1 м², масса зерна в метелке, г увеличивались. Применение препаратов оказывало положительное влияние на ростовые процессы овса и способствовало более эффективному накоплению биомассы.

Влияние применения гербицидов на урожайность зерна овса посевного представлена в таблице 5.

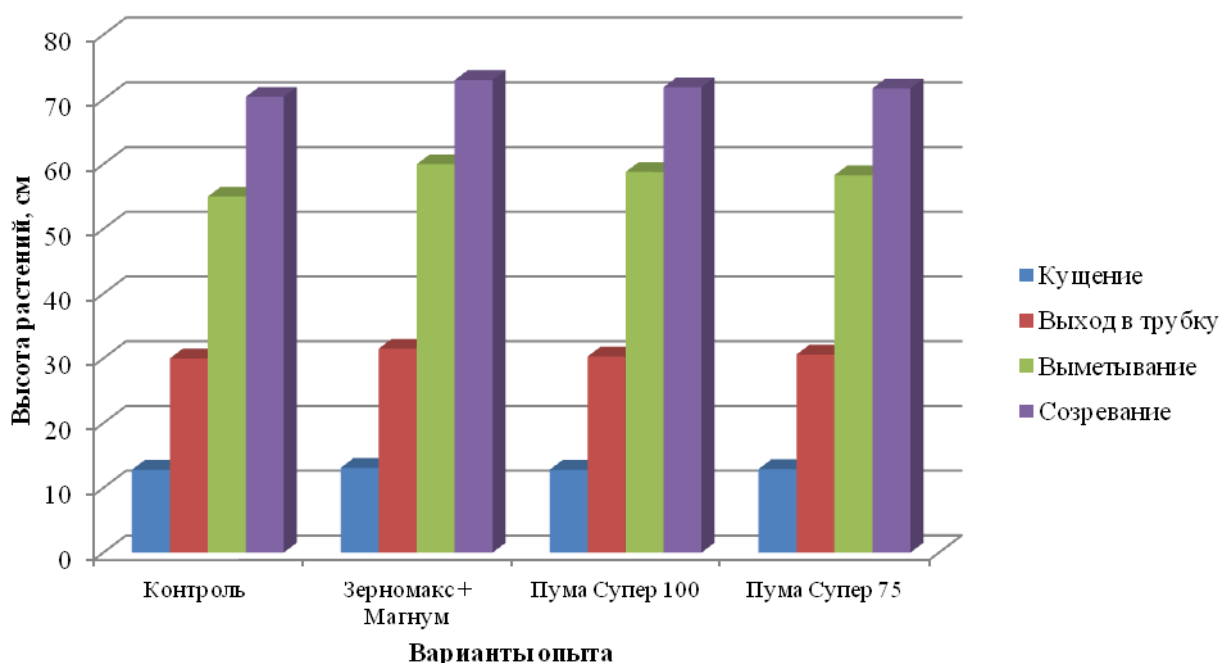


Рисунок 2 - Влияние гербицидов на высоту растений овса посевного, см по фазам вегетации, в среднем за 2021-2022 гг.

Таблица 4 – Влияние применения гербицидов на урожайность зерна овса посевного, в среднем за 2021-2022 гг.

Вариант	Урожайность, ц/га	Прибавка к контролю	
		ц/га	%
Контроль (без обработки)	22,9	-	-
Зерномакс + Магнум	28,0	5,1	22,3
Пума Супер 100	27,8	4,9	21,4
Пума Супер 75	27,5	4,6	20,1
НСР ₀₅	1,9		

Таблица 5 – Элементы структуры урожайности овса посевного сорта Сибирский Геркулес, в среднем за 2021-2022 гг.

Вариант	Число растений на 1 м ² во время полных всходов	Полнота всходов, %	Число растений на 1 м ² перед уборкой	Сохранившиеся к уборке продуктивных растений, %	Число плодonoсящих стеблей на 1 м ²	Продуктивная кустистость	Натура зерна, г/л	Ломкость колоса, балл	Поникание колоса, балл	Масса 1000 зерен, г	Метелка		
											Длина метелки, см	Масса зерна в метелке, г	Число зерен в метелке, шт
Контроль – (без обработки)	281	93,7	275	98	330	1,2	520	4,0	4,0	38	6,8	1,25	38
Зерномакс + Магнум	282	93,7	278	98	340	1,2	525	4,0	4,0	38	6,8	1,26	38
Пума Супер 100	285	94	280	98	355	1,25	527	4,0	4,0	38	6,8	1,26	38
Пума Супер 75	281	93,8	276	98	333	1,2	524	4,0	4,0	38	6,8	1,26	38

Все исследованные гербициды показали хорошую прибавку урожайности зерна к контрольному варианту. Так, на варианте с внесением Зерномакс + Магнум под овес урожайность зерна 28 ц/га была больше на 5,1 ц/га (22 %) к контролю 22,9 ц/га. Меньше были прибавки урожайности зерна на вариантах с внесением: Пума Супер 100, соответственно: 4,9 ц/га (21,4%), Пума Супер 75: 4,6 ц/га (20 %) от урожайности зерна: 27,8; 27,5 ц/га.

Выводы. В результате проведенных исследований по влиянию гербицидов на активное развитие растений и урожайность зерна овса посевного в Акмолинской области сделаны следующие выводы:

1. Определена продолжительность межфазных периодов по фазам вегетации у сорта Сибирский Геркулес при внесении различных марок гербицидов. Результаты показали, что наименьший вегетационный период обеспечили препараты: Зерномакс + Магнум (78 дней). Самый низкий вегетационный период был после внесения гербицида Пума Супер 75 - 81 сутки. На среднем уровне был вариант с применением Пума Супер 100 с количеством суток 79.

2. Динамика высоты растений овса положительно изменилась под действием препарата Зерно-

макс + Магнум, прибавка в росте отмечена в фазу кущения на 2,3% до 3,7% к фазе созревания. Препарат Пума Супер 75 повлиял на прибавку в росте на 0,8-2,0% в начальные фазы развития овса. Самые высокие прибавки роста к контролю 6,9 % и 2,1 % были отмечены в фазах выметывания и созревания, после обработки растений препаратом Пума Супер 100.

3. Выявлено положительное влияние различных гербицидов на развитие элементов структуры урожайности овса. Внесение гербицидов в фазе кущения (на третьем этапе органогенеза) стимулирует накопление биомассы растений и повышает продуктивную кустистость.

4. На черноземных почвах Северного Казахстана наибольший урожай зерна овса - 28 ц/га или с прибавкой 5,1 ц/га (22,3%) формируется при внесении гербицидов Зерномакс + Магнум в норме 0,7 л/га -0,8 л/га на 3-ем этапе органогенеза. Слабее проявили себя гербициды: Пума Супер 100 и Пума Супер 75 с прибавкой к контролю 4,9 ц/га (21,4 %) и 4,6 ц/га (20,1 %).

Список использованных источников

1. Ершов В.Л., Юшкевич Л.В. Агротехнология озимой ржи по чистому пару в лесостепи Западной Сибири // Вестник Омского государственного аграрного университета. - 2023. - № 2 (50). - С. 25-32.
2. Технологические особенности повышения продуктивности ячменя в лесостепи Западной Сибири / Л.В.Юшкевич, В.Л. Ершов, А.Г. Щитов, И.А. Корчагина // Вестник Омского государственного аграрного университета. - 2019. - № 1 (33). - С. 69-75.
3. Нитченко Л.Б., Плотников В.А. Система химической защиты растений от сорняков, болезней и вредителей в базе данных ресурсосберегающих технологий возделывания сельскохозяйственных культур // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2018. - № 7. - С. 33-38.
4. Продуктивность зернопарового севооборота на разных фонах химизации в южной лесостепи Западной Сибири / А.А. Лутченков, Н.А. Рендов, Е.В. Некрасова, С.И. Мозылева // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2022. - № 7 (213). - С. 46-51.

5. Плодородие почвы и устойчивость систем земледелия - залог производства сельскохозяйственной продукции / Н.В. Долгополова, А.А. Маньшин, М.Ж. Аширбеков, Е.А. Батраченко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2022. - № 4. - С. 6-15.
6. Зверев В.А., Ториков В.Е., Сорокин А.Е., Шалочкин С.С. Испытание экологически безопасных гербицидов в посевах ячменя и овса // Аграрный вестник Урала. - 2009. - № 8 (62). - С. 54-56.
7. Применение удобрений и гербицидов в посевах голозерного овса разных сроков высева / Н.А. Рендов, Е.В. Некрасова, С.И. Мозылева, А.Ю. Решетняк // Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. - 2017. - № 2 (9). - С. 12.
8. Засорина Э.В., Комарицкая Е.И., Машонин А.В. Эффективность применения препаратов органического земледелия в картофелеводстве // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2022. - № 1. - С. 49-55.
9. Филимонов П.С., Долгополова Н.В. Система применения удобрений и гербицидов при возделывании сахарной свеклы // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2022. - № 8. - С. 36-43.
10. Влияние срока сева, нормы высева и фона химизации на формирование стеблестоя голозерного овса / Н.А. Рендов, Е.В. Некрасова, М.С. Гладких и др. // Вестник Омского государственного аграрного университета. - 2016. - № 1 (21). - С. 21-26.
11. Качество голозерного овса в зависимости от технологии возделывания / М.С. Гладких, Н.А. Рендов, Е.В. Некрасова и др. // Вестник КрасГАУ. - 2016. - № 2 (113). - С. 153-158.
12. Влияние технологических приемов на структуру урожая овса / Ю.И. Митрофанов, Л.В. Пугачева, Н.А. Смирнова, В.Н. Лапушкина // Достижения науки и техники АПК. - 2019. - Т. 33. - № 5. - С. 26-29.
13. Интенсификация технологии возделывания голозерного овса в южной лесостепи Западной Сибири / Н.А. Рендов, Е.В. Некрасова, М.С. Гладких и др. // Вестник КрасГАУ. - 2015. - № 7 (106). - С. 140-143.
14. Особенности проведения весенне-полевых работ и возделывания сельскохозяйственных культур в условиях Северо-Казахстанской области в 2023 году: рекомендации. - Шагала, 2023. - 45 с.

Spisok ispol'zovannyx istochnikov

1. Ershov V.L., Yushkevich L.V. Agrotehnologiya ozimoy rzhi po chistomu paru v lesostepi Zapadnoj Sibiri // Vestnik Omskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - 2023. - № 2 (50). - S. 25-32.
2. Tekhnologicheskie osobennosti povysheniya produktivnosti yachmenya v lesostepi Zapadnoj Sibiri / L.V.Yushkevich, V.L. Ershov, A.G. Shhitov, I.A. Korchagina // Vestnik Omskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - 2019. - № 1 (33). - S. 69-75.
3. Nitchenko L.B., Plotnikov V.A. Sistema ximicheskoy zashchity rastenij ot sornyakov, boleznej i vreditel' v baze dannyx resursosberegayushhix tehnologij vozdel'vaniya sel'skoxozyajstvennyx kul'tur // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2018. - № 7. - S. 33-38.
4. Produktivnost' zernoparovogo sevooborota na raznyx fonax ximizacii v yuzhnoj lesostepi Zapadnoj Sibiri / A.A. Lutchikov, N.A. Rendov, E.V. Nekrasova, S.I. Mozyleva // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - 2022. - № 7 (213). - S. 46-51.
5. Plodorodie pochvy i ustojchivost' sistem zemledeliya - zalog proizvodstva sel'skoxozyajstvennoj produkcii / N.V. Dolgoplova, A.A. Man'shin, M.Zh. Ashirbekov, E.A. Batrachenko // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2022. - № 4. - S. 6-15.
6. Zverev V.A., Torikov V.E., Sorokin A.E., Shalochkin S.S. Ispytanie e'kologicheski bezopasnyx gerbicidov v posevax yachmenya i ovsa // Agrarnyj vestnik Urala. - 2009. - № 8 (62). - S. 54-56.
7. Primenenie udobrenij i gerbicidov v posevax golozernogo ovsa raznyx vy'sevax / N.A. Rendov, E.V. Nekrasova, S.I. Mozyleva, A.Yu. Reshetnyak // E'lektronnyj nauchno-metodicheskij zhurnal Omskogo GAU. - 2017. - № 2 (9). - S. 12.
8. Zasorina E.V., Komariczskaya E.I., Mashonin A.V. E'ffektivnost' primeneniya preparatov organicheskogo zemledeliya v kartofelevodstve // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2022. - № 1. - S. 49-55.
9. Filimonov P.S., Dolgoplova N.V. Sistema primeneniya udobrenij i gerbicidov pri vozdel'vanii saxarnoj svekly // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2022. - № 8. - S. 36-43.
10. Vliyanie sroka seva, normy vy'seva i fona ximizacii na formirovanie steblestoya golozernogo ovsa / N.A. Rendov, E.V. Nekrasova, M.S. Gladkix i dr. // Vestnik Omskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - 2016. - № 1 (21). - S. 21-26.
11. Kachestvo golozernogo ovsa v zavisimosti ot tehnologii vozdel'vaniya / M.S. Gladkix, N.A. Rendov, E.V. Nekrasova i dr. // Vestnik KrasGAU. - 2016. - № 2 (113). - S. 153-158.
12. Vliyanie tekhnologicheskix priemov na strukturu urozhaya ovsa / Yu.I. Mitrofanov, L.V. Pugacheva, N.A. Smirnova, V.N. Lapushkina // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. - 2019. - T. 33. - № 5. - S. 26-29.

13. Intensifikaciya tekhnologii vozdeley`vaniya golozernogo ovsa v yuzhnoj lesostepi Zapadnoj Sibiri / N.A. Rendov, E.V. Nekrasova, M.S. Gladkix i dr. // Vestnik KrasGAU. - 2015. - № 7 (106). - S. 140-143.
14. Osobennosti provedeniya vesennee-polevy`x rabot i vozdeley`vaniya sel`skoxozyajstvenny`x kul`tur v usloviyax Severo-Kazaxstanskoj oblasti v 2023 godu: rekomendacii. – Shagalaly`, 2023. – 45 s.

УДК 631.527:633.11:631.559:631.524.86

**РЕЗУЛЬТАТЫ СЕЛЕКЦИИ НОВЫХ СОРТОВ ПШЕНИЦЫ МЯГКОЙ ОЗИМОЙ СЕЛЕКЦИИ
ООО «ЭКОНИВА-СЕМЕНА», СТЕПЕНЬ ИХ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПЛАСТИЧНОСТИ
ПО УРОЖАЙНОСТИ И ПОКАЗАТЕЛЯМ УСТОЙЧИВОСТИ К БОЛЕЗНЯМ**

ЗВЯГИН А.Ф.,

кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, руководитель отдела селекции и первичного семеноводства зерновых культур ООО «ЭкоНива-Семена»,
e-mail: andrey.zvyagin@ekoniva-apk.com; тел. 89207263287.

ЗВЯГИНА Н.В.,

агроном-селекционер отдела селекции и первичного семеноводства зерновых культур
ООО «ЭкоНива-Семена», e-mail natalya.zvyagina@ekoniva-apk.com; тел. 89207043340.

Реферат. В результате проведенных исследований определены характеристика и методы создания новых сортов озимой пшеницы, их хозяйственно ценные признаки. Изучена экологическая пластичность, стабильность и селекционная ценность на повышение устойчивости к стрессовым факторам внешней среды в условиях Центрально-Чернозёмного региона Российской Федерации. По географии выращивания сельскохозяйственных культур ЦЧР (5-й сельскохозяйственный регион) состоит из 6-ти областей: Белгородская, Курская, Орловская, Воронежская, Липецкая, Тамбовская, каждая из которых занимает сотни тысяч гектаров и существенно отличается почвенно-климатическими условиями. Новые сорта отличаются высокой адаптивностью и потенциальной урожайностью, хорошими показателями качества зерна и достаточно высокой морозо-зимостойкостью для периодически повторяющихся стрессовых условий периода перезимовки в ЦЧО. Сорта ЭН Цефей, ЭН Альбиро, ЭН Тайгета, ЭН Марс, ЭН Фотон, ЭН Воин, ЭН Персей позволяют получать стабильно высокие урожаи продовольственного зерна по интенсивной технологии выращивания, при которой они максимально раскрывают свой урожайный потенциал.

Ключевые слова: урожайность, стабильность, генотипический эффект, пластичность, озимая пшеница, фузариоз, твердая головня.

**RESULTS OF BREEDING NEW VARIETIES OF SOFT WINTER WHEAT BREEDING
BY EKONIVA-SEMENA LLC, THE DEGREE OF THEIR ECOLOGICAL PLASTICITY
BY YIELD AND DISEASE RESISTANCE INDICATORS**

ZVYAGIN A.F.,

Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher, Head of the Breeding Department
and primary seed production of grain crops at EkoNiva-Semena LLC,
e-mail: andrey.zvyagin@ekoniva-apk.com; tel. 89207263287.

ZVYAGINA N.V.,

agronomist-breeder of the department of selection and primary seed production of grain crops
EkoNiva-Semena LLC, e-mail natalya.zvyagina@ekoniva-apk.com; tel. 89207043340.

Essay. As a result of the research, the characteristics and methods of creating new varieties of winter wheat and their economically valuable traits were determined. Environmental plasticity, stability and selection value for increasing resistance to environmental stress factors in the conditions of the Central Black Earth region of the Russian Federation have been studied. In terms of the geography of crop cultivation, the Central Chernobyl Region (5th agricultural region) consists of 6 regions: Belgorod, Kursk, Oryol, Voronezh, Lipetsk, Tambov, each of which occupies hundreds of thousands of hectares and differs significantly in soil and climatic conditions. New varieties are distinguished by high adaptability and potential yield, good grain quality indicators and sufficiently high frost and winter resistance for periodically recurring stressful conditions during the overwintering period in the Central Black Sea Region. The varieties EN Cepheus, EN Albireo, EN Taygeta, EN Mars, EN Photon, EN Warrior, EN Perseus make it possible to obtain consistently high yields of food grain using intensive cultivation technology, in which they maximize their yield potential.

Keywords: yield, stability, genotypic effect, plasticity, winter wheat, fusarium, bunt.

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

Введение. В выполненных исследованиях изучены хозяйственно ценные признаки новых сортов. Они отличаются высокой адаптивностью и потенциальной урожайностью, хорошими показателями качества зерна и достаточно высокой морозостойкостью для периодически повторяющихся стрессовых условий периода перезимовки в ЦЧО. Сорта ЭН Цефей, ЭН Альбирео, ЭН Тайгета, ЭН Марс, ЭН Фотон, ЭН Воин, ЭН Персей позволяют получать стабильно высокие урожаи продовольственного зерна по интенсивной технологии выращивания, при которой они максимально раскрывают свой урожайный потенциал (таблица 1).

Сорт ЭН Цефей. В Госреестр селекционных достижений РФ включен в 2020 г. по (5) Центрально-Черноземному региону. Эритроспермум, универсального типа. Среднеспелый, вегетационный период 285-300 дней. Среднерослый, высота растений 78-96 см. Устойчивость к полеганию высокая, масса 1000 зерен 38-46 гр.

Обладает высокими адаптивными свойствами к засушливым условиям выращивания. Выделяется интенсивным продуктивным кущением, высоким числом зерен в колосе (в среднем 45-70 шт.) и устойчивостью к био-и абиотическим стрессовым факторам внешней среды, что обеспечивает сорту высокие стабильные урожаи, не полегает при перестое на корню.

Максимальная урожайность составила 10,77 т/га на ЩГСУ, 2017 г., в 2018 г. 9,19 т/га. Продовольственного направления, по качеству ценная пшеница. Зимостойкость высокая. При промораживании в камере КХК 20 при -17°C на узле кущения сохранилось 67 % живых растений. Универсальный для разных предшественников.

Устойчив к фузариозу колоса, твердой головне, среднеустойчив к бурой ржавчине, снежной плесени.

Сорт ЭН Альбирео. В Госреестр селекционных достижений РФ включен в 2021 г. по (5) Центрально-Черноземному региону. Эритроспермум, интенсивного типа. Среднеспелый, вегетационный период 281-297 дней. Среднерослый, высота растений 76-87

см. Устойчив к полеганию, масса 1000 зерен 36-44 гр.

Генотип сорта сочетает высокую продуктивность, устойчивость к разным типам засухи и отличные показатели качества зерна. В период засухи весенне-летней вегетации 2020 г. на Обоянском ГСУ в фазу налива зерна, ЭН Альбирео единственный сформировал выполненное зерно в сравнении с разной степенью щуплости зерна у других сортов и достоверно превысил стандарты по урожайности. Максимальная урожайность 11,48 т/га наблюдалась на ЩГСУ, 2017 г., в 2020 г. -10,39 т/га. По качеству зерна ценная пшеница. Зимостойкость высокая. При промораживании в камере КХК 20 при -17°C на узле кущения сохранилось 68% живых растений. Пригоден для выращивания по разным предшественникам на высоком агрофоне. Устойчив к твердой и пыльной головне, умеренно к бурой ржавчине, септориозу.

Сорт ЭН Тайгета. В Госреестр селекционных достижений РФ включен в 2021 г. по (5) Центрально-Черноземному и (7) Средне-Волжскому регионам. Эритроспермум, интенсивного типа. Среднеспелый, вегетационный период 284-300 дней. Среднерослый, высота растений 67-89 см. Устойчив к полеганию, имеет высокую засухоустойчивость, масса 1000 зерен 41-49 гр.

Максимальная урожайность 11,53 т/га выявлена на ЩГСУ, 2017 г., в 2020 г. 10,57 т/га. По качественным показателям ценная пшеница. Сорт обладает высокой устойчивостью к стрессовым био-и абиотическим факторам внешней среды. Растения проявляют устойчивость к ранневесенним возвратным морозам, сохраняют жизнеспособность при продолжительном воздействии отрицательных низких температур при отсутствии снежного покрова. Сорт, один из немногих имеет реальную устойчивость к притертой ледяной корке, что наблюдалось в Воронеже в период перезимовки 2021 г.

Морозостойкость очень высокая. При промораживании в камере КХК 20 при -17°C на узле кущения сохранилось 79 % живых растений. Устойчив к твердой головне, фузариозу колоса, умеренно к бурой ржавчине, септориозу.

Таблица 1 - Характеристика потенциала урожайности и адаптивных свойств, 2020 г.

Сорта	Год внесения в Реестр РФ	Максимальная урожайность, т/га, Курск, 2020 г.	Морозозимостойкость, балл	Масса 1000 шт., зерен, гр	Группа качества
ср.ст Льговская 4	2008	9,77	4,8	37-48	ценная
ЭН Цефей	2020	10,2	4,8	38-46	ценная
ЭН Альбирео	2021	10,7	4,7	35-44	ценная
ЭН Тайгета	2021	10,5	4,8	38-49	ценная
ЭН Марс	2022	10,6	4,8	37-45	ценная
ЭН Фотон	2022	10,8	4,8	37-48	ценная
ЭН Воин	2023	10,67	4,8	36-47	ценная
ЭН Персей	2023	11,20	4,8	36-46	ценная
НСР _{0,05}		0,37			

Сорт ЭН Фотон. В Госреестр селекционных достижений РФ включен в 2022 г. по (5) Центрально-Черноземному региону. Эритроспермум, интенсивного типа. Среднеспелый, вегетационный период 279-297 дней. Среднерослый, высота растений 81-94 см. Устойчив к полеганию, устойчив к почвенной и воздушной засухе, жаростойкий, масса 1000 зерен 37-48 гр. Адаптивные свойства сорта высокие по отношению к стрессовым факторам внешней среды. Обладает комплексной устойчивостью к грибковым заболеваниям, имеет высокую продуктивную кустистость. Сорт сочетает в себе высокий потенциал продуктивности с широкой пластичностью и устойчивостью к неблагоприятным условиям выращивания, вследствие чего геном сорта обеспечивает реализацию высокой потенциальной урожайности в изменчивых погодных условиях. Максимальная урожайность: 11,52 т/га на ЦГСУ, 2017 г., в 2020 г. 10,43 т/га. Ценная пшеница. Лучшие предшественники чистые и занятые пары, зернобобовые и ранние пропашные культуры. Морозо-зимостойкость: высокая. При промораживании в КХК 20 при -17°C на узле кущения сохранилось 68% живых растений. Пригоден для стерневых предшественников. Устойчив к твердой и пыльной головне, мучнистой росе, фузариозу колоса, корневым гнилям, бурой ржавчине, средне восприимчив к септориозу.

Сорт ЭН Воин. В Госреестр селекционных достижений РФ включен в 2023 году по (5) Центрально-Черноземному и (7) Средне-Волжскому регионам. Лютеценс, интенсивного типа. Среднеспелый, вегетационный период 285-305 дней. Среднерослый, высота растений 92-102 см. Устойчив к полеганию, имеет высокую засухоустойчивость, масса 1000 зерен 38-46 гр. Максимальная урожайность 11,58 т/га выявлена на ЦГСУ, 2017 г., в 2020 г. 10,44 т/га. По качественным показателям ценная пшеница. Растения сорта интенсивно кустятся (700-800 шт. колосьев на м^2), в колосе высокое число зерен (45-80 шт.). Устойчивый к осыпанию и прорастанию зерна в колосе. Оптимальное сочетание хозяйственно-полезных признаков и адаптивных свойств в геноме обеспечивают сорту стабильные высокие урожаи качественного зерна в изменчивых условиях выращивания по регионам. Зимостойкость: высокая. При промораживании в КХК 20 при -17°C на узле кущения сохранился 71% живых растений. Лучшие предшественники чистые и занятые пары, зернобобовые и ранние пропашные культуры. Пригоден для стерневых предшественников.

Устойчив к твердой головне, фузариозу, бурой ржавчине, средне восприимчив к септориозу.

Сорт ЭН Персей. В Госреестр селекционных достижений РФ включен в 2023 г. по (5) Центрально-Черноземному и (7) Средне-Волжскому регионам. Эритроспермум, интенсивного типа. Среднеспелый, вегетационный период 290-300 дней. Среднерослый, высота растений 79-89 см. Засухоустойчивость и устойчивость к полеганию высокие, масса 1000 зерен 38-46 гр. Максимальная урожайность 11,44 т/га была на ЦГСУ в 2017 г., в 2020 г. 10,55

т/га. По качественным показателям ценная пшеница. Сорт отличается высокой пластичностью, стабильными урожаями в разных агроклиматических условиях. Достаточно хорошо переносит жару и засуху. Сорт формирует высокопродуктивный колос наряду с высоким продуктивным кущением. Генетика сорта уникально сочетает высокую урожайность со стабильной высокой на протяжении зимы морозозимостойкостью. При промораживании в КХК 20 при -17°C на узле кущения сохранилось 69% живых растений. Для средних и высоких агрофонов. Лучшие предшественники чистые и занятые пары, зернобобовые и ранние пропашные культуры. Пригоден для стерневых предшественников. Устойчив к твердой головне, фузариозу, бурой ржавчине, средне восприимчив к септориозу.

Одной из основных задач селекции озимой пшеницы в настоящее время является создание пластичных сортов с высоким адаптивным потенциалом [1]. Экологическая пластичность – это способность сорта эффективно использовать благоприятные факторы внешней среды; экологическая стабильность – способность сорта противостоять стрессовым факторам. Степень реакции генотипов на изменение условий внешней среды характеризуется коэффициентом экологической пластичности, отражающим направление и уровень изменений индивидуальных показателей сортообразца относительно адаптивной нормы. Пластичность признака является независимым свойством и находится под специфическим генетическим контролем. Стабильность и пластичность агрономических признаков сортов обусловлены способностью генетических механизмов растений сводить к минимуму последствия отрицательного воздействия окружающей среды. Стабильность – устойчивость реализации присущей генотипу реакции на изменение условий среды [2].

Цель исследований. Оценить генетический потенциал и реакцию на изменение погодных условий сортов пшеницы мягкой озимой, определить их селекционную ценность.

Задачи исследований.

1. Определить нормы реакции сортов к неблагоприятным условиям выращивания;
2. Выделить образцы со стабильным проявлением признаков продуктивности в конкретных климатических условиях;
3. Определить экологическую пластичность сортов.

Схема опыта. Полевые опыты закладывались по методике Доспехова [3], и по методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [4] с использованием рендомизированного размещения делянок в 4-х кратной повторности. Учетная площадь делянки 20 м^2 .

Методика исследований. Предшественник черный пар. Морозостойкость изучали в условиях искусственного климата в морозильной камере КХК 20, а также путем подсчета количества растений осенью и весной на заранее закрепленных делянках по методике ГСИ сельскохозяйственных

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

культур [4]. Дополнением к этому была глазомерная оценка посева весной по густоте стеблестоя и состоянием растений на делянках по 9-бальной шкале:

9 –	пораженных растений нет	высокая устойчивость
8 –	незначительные поражения	повышенная
7 –	—”—	выше средней
6 –	—”—	выше средней
5 –	поражена половина растений	средняя
4 –	поражено больше половины растений	ниже средней
3 –	—”—	ниже средней
2 –	остались одиночные растения	низкая
1 –	полная гибель	низкая

Иммунологическую оценку на проникновение патогенов проводили в полевых условиях на природном инфекционном фоне: твердой головней, фузариозом глазомерно по 9-ти бальной шкале [4].

Степень поражения бурой ржавчиной оценивали по шкале Т.Д. Страхова [3]. Устойчивость растений к полеганию определяли глазомерно по методике Госкомиссии [4] дважды: в начале полегания и перед уборкой урожая. Полегание оценивали по 9-ти бальной шкале:

- 9 – отсутствие полегания;
- 8 – слабое полегание, небольшой наклон стебля;
- 7–6 среднее полегание, наклон стеблей к поверхности грунта приблизительно под углом 45°;
- 5–3 сильное полегание;
- 1–2 очень сильное полегание, когда механизированная уборка урожая затруднена.

Экспериментальные данные обрабатывали методами дисперсионного, вариационного, корреляционного, регрессионного, факторного анализов [3]. Оценку практической ценности изучаемых сортов озимой пшеницы определяли суммарным подсчетом генотипических эффектов и степеней экологической пластичности [2]. Статистическая обработка полу-

ченных экспериментальных данных выполнена с использованием пакета компьютерных прикладных программ.

Результаты исследований. Для объективной оценки генетического потенциала, реакции на изменение погодных условий семи новых сортов озимой пшеницы селекции ООО «ЭкоНива-Семена» и определения их селекционной ценности было проведено определение экологической пластичности по урожайности и признакам устойчивости к болезням. Полевые исследования проводили на полях селекционного севооборота ООО «Защитное» Щигровского района, Курской области на протяжении 2020-2022 гг.

Норму реакции сортов на изменение условий окружающей среды и их ценность определяли рангом генотипического эффекта, рангом степени пластичности и их суммой. Генотипический эффект – потенциал генотипа по конкретному признаку в оптимальных погодных условиях. Степень пластичности генотипического потенциала характеризуется коэффициентом регрессии [3].

В результате опытов был выяснен уровень стабильности, пластичности и селекционной ценности новых сортов. Все сорта имеют суммарный ранг два, что свидетельствует об их высокой пластичности, обусловленной стабильностью реализации генетического потенциала сорта и их хорошей приспособленностью к выращиванию в условиях ЦЧР [5] (таблица 2).

Сорта ЭН Цефей, ЭН Альбирео, ЭН Тайгета, ЭН Марс, ЭН Фотон, ЭН Воин, ЭН Персей по сумме рангов характеризуются высоким генотипическим потенциалом устойчивости к фузариозу и имеют его стабильное проявление, которое было реализовано в изменяющихся погодных условиях за годы исследований (таблица 3).

Сорта ЭН Цефей, ЭН Альбирео, ЭН Тайгета, ЭН Марс, ЭН Фотон, ЭН Воин, ЭН Персей имеют высокую устойчивость к твердой головне, которая обусловлена стабильным проявлением генотипического потенциала признака (таблица 4).

Таблица 2 - Характеристика экологической пластичности сортов озимой пшеницы по показателю урожайности 2020-2022 гг.

Сорт	– x, т/га	Генотипический эффект		Степень пластичности		Сумма рангов
		Ei	ранг	Ri	ранг	
Ср.ст Льговская 4	7,59	6,10	1	1,10	2	3
ЭН Цефей	7,87	7,30	1	0,45	1	2
ЭН Альбирео	8,10	4,29	1	0,76	1	2
ЭН Тайгета	7,86	3,28	1	0,55	1	2
ЭН Марс	7,94	4,67	1	0,81	1	2
ЭН Фотон	8,03	2,26	1	0,73	1	2
ЭН Воин	8,54	2,39	1	0,51	1	2
ЭН Персей	8,31	2,65	1	0,27	1	2
НСР _{0,05}		2,24		0,23		

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

Таблица 3 - Характеристика экологической пластичности сортов озимой пшеницы по устойчивости к фузариозу, 2020-2022 гг.

Сорт	x, %	Генотипический эффект		Степень пластичности		Сумма рангов
		Ei	ранг	Ri	ранг	
ЭН Цефей	80,9	3,29	1	0,70	1	2
ЭН Альбирео	81,8	4,14	1	0,77	1	2
ЭН Тайгета	81,1	2,39	1	0,57	1	2
ЭН Марс	80,4	1,96	1	0,79	1	2
ЭН Фотон	80,5	1,97	1	0,56	1	2
ЭН Воин	82,3	2,34	1	0,65	1	2
ЭН Персей	81,9	3,15	1	0,74	1	2
НСР _{0,05}		1,84		0,21		

Таблица 4 - Характеристика пластичности сортов озимой пшеницы по устойчивости к твердой головне 2020-2022 гг.

Сорт	x, %	Генотипический эффект		Степень пластичности		Сумма рангов
		Ei	ранг	Ri	ранг	
ЭН Цефей	85,2	6,73	1	0,54	1	2
ЭН Альбирео	97,3	15,4	1	0,76	1	2
ЭН Тайгета	98,0	15,8	1	0,79	1	2
ЭН Марс	86,2	6,89	1	0,54	1	2
ЭН Фотон	85,6	5,97	1	0,89	1	2
ЭН Воин	92,5	6,78	1	0,67	1	2
ЭН Персей	93,7	5,92	1	0,85	1	2
НСР _{0,05}		8,39		0,22		

В результате изучения новых сортов озимой пшеницы ЭН Цефей, ЭН Альбирео, ЭН Тайгета, ЭН Марс, ЭН Фотон, ЭН Воин, ЭН Персей в изменяющихся условиях среды выявлен их высокий потенциал экологической пластичности по показателю урожайности по годам, устойчивости к фузариозу и твердой головне, что обусловлено проявлением высокой стабильности генетического эффекта признака. Это указывает на большую селекционную ценность данных сортов как исходных родительских форм в оптимизации процесса селекции на повышение устойчивости сортов озимой пшеницы к биотическим и абиотическим факторам среды для условий

ЦЧО, а также перспективу их внедрения в сельскохозяйственное производство страны [6].

Выводы. В результате проведенных исследований определена характеристика и методы создания новых сортов озимой пшеницы селекции ООО «ЭкоНива-Семена», ЭН Цефей, ЭН Альбирео, ЭН Тайгета, ЭН Марс, ЭН Фотон, ЭН Воин, ЭН Персей, их хозяйственно ценных признаков. Изучена экологическая пластичность, стабильность и селекционная ценность вышеозначенных сортов на повышение устойчивости к неблагоприятным факторам внешней среды в условиях Центрально-Черноземного региона страны.

Список использованных источников

1. Жученко А.А. Адаптивное растениеводство. Эколого-генетические основы: Монография. – Кishинев, 1990. – 567 с.
2. Кильчевский А.В., Хотылева Л.В. Генотип и среда в селекции растений: Монография. – Минск: Наука и техника, 1989. – 235 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Колос, 1973. – 335 с.
4. Методика государственного испытания сельскохозяйственных культур. – М.: Колос, 1981. – 239 с.
5. Звягин А.Ф. Сорта ЭкоНивы в деле. – ЭН Вести. – 2021. - № 74.
6. Звягин А.Ф. Созвездие ЭкоНивы. – ЭН Вести. – 2021. - № 71.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Zhuchenko A.A. Adaptivnoe rastenievodstvo. E`kologo-geneticheskie osnovy`: Monografiya. – Kishinev, 1990. – 567 s.
2. Kil`chevskij A.V., Xoty`leva L.V. Genotip i sreda v selekcii raste nij: Monografiya. – Minsk: Nauka i tehnika, 1989. – 235 s.
3. Dospexov B.A. Metodika polevogo opy`ta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul`tatov issledovaniy). – M.: Kolos, 1973. – 335 s.

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

4. Metodika gosudarstvennogo ispy`taniya sel`skoxozyajstvenny`x kul`tur. – M.: Kolos, 1981. – 239 s.
5. Zvyagin A.F. Sorta E`koNivy` v dele. – E`N Vesti. – 2021. - № 74.
6. Zvyagin A.F. Sozvezdie E`koNivy`.- E`N Vesti. - 2021. - № 71.

УДК 631.828633.34.

ОТЗЫВЧИВОСТЬ СОИ НА ЛИСТОВЫЕ ПОДКОРМКИ СЕРОСОДЕРЖАЩИМИ УДОБРЕНИЯМИ НА ТЁМНО-СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВАХ ЦЧР

ЛЕВШАКОВ Л.В.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Курский ГАУ; e-mail: leo-levshakov@yandex.ru.

КОРЖОВ А.А.,

аспирант, Курский ГАУ; e-mail: sania.korj@yandex.ru.

Реферат. Проведены результаты практического полевого исследования, на основании которых сделан анализ перспективности применения листовых подкормок серосодержащими удобрениями в технологиях возделывания сои на тёмно-серых лесных почвах Курской области с дефицитом подвижной серы. Полученные данные полевых опытов на сое показывают эффективность применения некорневых листовых подкормок на почвах с дефицитом этого элемента. Листовые некорневые подкормки серосодержащими удобрениями повышают урожайность и качество зерна сои. Наиболее высокая урожайность сои получена в пятом варианте при совместном внесении сульфата магния, $MgSO_4$, в дозе 4 кг/га и карбамидом, $CO(NH_2)_2$, в дозе 0,20 ц/га (N_9), двукратно. Урожайность зерна сои составила 2,74 т/га, что выше контрольного варианта на 0,47 т/га.

Ключевые слова: тёмно-серая лесная почва, некорневые подкормки, соя, удобрения с серой, урожайность, протеин, растительный жир.

RESPONSIBILITY OF SOYBEAN TO FOLAR FEEDING SULFUR CONTAINING FERTILIZERS ON DARK GRAY FOREST SOILS OF THE CENTRAL CHERNOBYL REGION

LEVSHAKOV L.V.,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Kursk State Agrarian University;
e-mail: leo-levshakov@yandex.ru.

KORZHOV A.A.,

postgraduate student, Kursk State Agrarian University; e-mail: sania.korj@yandex.ru.

Essay. The results of a practical field study were carried out, on the basis of which an analysis was made of the prospects of using foliar fertilizing with sulfur-containing fertilizers in soybean cultivation technologies on dark gray forest soils of the Kursk region with a deficiency of mobile sulfur. The data obtained from field experiments on soybeans show the effectiveness of using foliar fertilizers on soils deficient in this element. Foliar feeding with sulfur-containing fertilizers increases the yield and quality of soybean grain. The highest soybean yield was obtained in the fifth option with the joint application of magnesium sulfate, $MgSO_4$, at a dose of 4 kg/ha and urea, $CO(NH_2)_2$, at a dose of 0.20 c/ha (N_9), twice. The soybean grain yield was 2.74 t/ha, which is 0.47 t/ha higher than the control option.

Keywords: dark gray forest soil, foliar feeding, soybeans, fertilizers with sulfur, yield, protein, vegetable fat.

Введение. Одной из наиболее востребованных культур, занимающих в структуре посевных площадей Центрального Черноземья всё больший удельный вес, является соя [1]. В Курской области посевные площади сои превысили триста тыс. га и имеют тенденцию к увеличению в течение последних нескольких лет [2]. Это связано с её востребованностью на продовольственном рынке, высокими рыночными ценами, обеспечивающих устойчивый доход и высокий уровень рентабельности. Одной из биологических особенностей сои является высокое содержание серы в семенах (до 0,30 %) и, соответственно, высокий вынос с уро-

жаем [3]. Показано, что достаточная обеспеченность растений сои серой в значительной степени определяет качество растительного белка [3]. Сера, наряду с азотом, является одним из важнейших элементов, в наибольшей степени определяющей состав аминокислот и белковых соединений, что в целом формирует качество зерна сои [3, 4].

Получение стабильно высокой урожайности сои возможно на почвах, имеющих достаточно высокую обеспеченность доступных для растений форм серы [5]. Однако данные агрохимического обследования почв сельскохозяйственных угодий Курской области, проведенных в последние годы,

показывает, что практически все они (более 90%), имеют низкое или очень низкое содержание подвижной серы [6, 7]. Поэтому в современных технологиях возделывания сои на почвах с низкой обеспеченностью серой в системе питания обязательно применение серосодержащих удобрений. Традиционно большую часть серы вносится в почву с минеральными удобрениями до посева. Однако в настоящее время всё более широко применяются водорастворимые серосодержащие удобрения, применяемые по листовой поверхности. Их применение позволяет снять дефицит серы для растений в периоды вегетации, когда культура максимально нуждается в ней и усваивает её в наибольших количествах [8]. Листовые некорневые подкормки совмещаются в баковых смесях с внесением средств защиты растений, что значительно снижает экономические затраты на их применение. В настоящее время используются как традиционные, так и высокотехнологичные водорастворимые удобрения с серой и необходимы практические исследования, позволяющие установить наиболее оптимальные параметры их применения при возделывании сои на тёмно-серых лесных почвах с дефицитом серы [9].

Материалы и методика исследований. Практические исследования по эффективности листовых подкормок водорастворимыми серосодержащими удобрениями на сое проведены на опытном поле НОПЦ «Учхоз «Знаменское» Курского ГАУ в 2021-2023 гг. Почва - тёмно-серая лесная с низким содержанием подвижной серы. Варианты полевых опытов:

1. Контроль, без листовых подкормок;
2. Ikar Elais, N:S, 13-32, 1 л/га, двукратно по листовой поверхности;
3. Ikar Elais, N:S, 13-32, 1 л/га + $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$, 0,20 ц/га (N_9), двукратно по листу.
4. Сульфат магния, MgSO_4 , 4 кг/га, двукратно по листу;
5. Сульфат магния, MgSO_4 , 4 кг/га + $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$, 0,20 ц/га (N_9), двукратно по листу.

Полевые опыты на сое проводили на делянках 200 м^2 - общая площадь, 100 м^2 - учётная, сорт Казачка. Листовые подкормки проводились ранцевым опрыскивателем Oleo-Мас совместно с внесением пестицидов, норма расхода рабочей жидкости 250 л/га. Уборка сои по вариантам опытов проводилась самоходным комбайном Террион. Обмолоченное зерно с каждой делянки отдельно взвешивали на весах и переводили в т/га. После определения в лаборатории чистоты и влажности зерна проводилась корректировка урожайности на 100 %-ную чистоту и 12 %-ную влажность зерна. Перед проведением уборки определялась структура урожая по основным показателям: высота растений, количество бобов на одном растении, количество зерен в одном бобе; масса зерна с каждого растения, масса 1000 зерен. Листовые подкормки проводили сульфатом

магния MgSO_4 , в дозе 4 кг/га и Ikar Elais, в дозе 1 л/га двукратно. Фазы внесения: первая – за 5 дней до бутонизации, вторая - начало образования бобов. Краткая характеристика применяемых удобрений.

Ikar Elais – водорастворимое серосодержащее удобрение с высоким содержанием азота и молибдена - азот (N) 13,5%, сера - (S) 80%, Молибден (Mo) 0,5%. Наиболее быстро и эффективно устраняет дефицит указанных элементов. Повышает качество сельскохозяйственных культур (белок, клейковина, масличность). Активизирует процессы синтеза аминокислот (цистин, цистеин, метионин). Повышает устойчивость растений к неблагоприятным экологическим и вредным организмам. Наиболее эффективно при некорневых подкормках.

Сульфат магния, ($\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$) - магниевое серосодержащее удобрение, MgO – 16,5%; Сера, S – 13% + микроэлементы. Эффективно при основном внесении, корневых и листовых подкормках большинства сельскохозяйственных культур на всех типах почв. В растениях активизирует процессы фотосинтеза, что повышает продуктивность и качество продукции возделываемых культур.

Почвенные образцы отбирали в начале и конце вегетационного периода, анализ проводили в агрохимической лаборатории САС «Курская» по общепринятым методикам. Качество зерна сои определяли в межфакультетской лаборатории Курского ГАУ и на кафедре «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» на анализаторе зерна «InfratecTM1241».

Результаты исследования. Применение удобрений и их эффективность напрямую связаны с метеорологическими особенностями вегетационного периода. В период проведения полевых опытов (2021-2023 гг.), погодные условия характеризуются нестабильностью температуры и выпадающих осадков, но в целом соответствовали климатическим условиям Курской области. В 2021 г. погодные условия характеризуются как нестабильные с дефицитом атмосферных осадков. Оптимальная температура весной с равномерным выпадением дождей, сменились летом жаркой и сухой погодой с дефицитом осадков. Это было главным фактором уменьшения урожайности сои. Погодные условия 2022 г. характеризуются как близкие к оптимальным по соотношению температуры и выпадающих осадков. Аномальной отмечается погода в сентябре, характеризующаяся выпадением двухмесячной нормы атмосферных осадков, что повлияло на уборку сои. Наиболее благоприятные условия сложились в 2023 г., обеспечивших наибольшую эффективность от проведения листовых подкормок и максимальную продуктивность сои.

Для получения максимальной продуктивности сои необходимо обеспечить в почве высокое со-

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

держание необходимых элементов питания, включая серу. Однако зональные почвы Курской области в недостаточном количестве обеспечены подвижными формами серы. Общей закономерностью является снижение содержания серы в пахотном слое, связанное с хозяйственной деятельностью человека и естественными факторами [12]. В таблице 1 представлена информация об обеспеченности почв Курской области доступными для растений формами серы.

В силу особенностей генезиса обеспеченность серых лесных почв подвижной серой меньше в сравнение с чернозёмными почвами. По данным последнего цикла агрохимического обследования, более 95% площади серых лесных почв имеют низкую обеспеченность и в среднем содержат 2,47 мг/кг подвижной серы, чернозёмные почвы имеют низкую обеспеченность почти на 93% почв. Только менее 1% от общей площади почв сельскохозяйственных угодий в высокой степени обеспечены подвижной серой. При таком уровне содержания серы в почве применение серосодержащих удобрений в системе минерального питания сои является одним из факторов, обеспечивающих высокую урожайность этой культуры.

Полевые опыты осуществлялись на тёмно-серой лесной почве с невысокими показателями почвенного плодородия (таблица 2). Почва характеризуется низкими показателями кислотности, щёлочного режима, невысоким содержанием гумуса и щёлочногидролизующего азота, высоким содержанием подвижных форм фосфора и калия.

Обеспеченность подвижной серой (3,2 мг/кг) - низкое. В конце вегетационного периода агрохимические показатели почвы незначительно изменялись. Это связано с внесением минеральных удобрений и выносом элементов питания с урожаем сои.

Некорневые листовые подкормки водорастворимыми серосодержащими и азотными удобрениями

в значительной степени улучшают условия питания сои, что отражается на интенсивности протекания ростовых процессов, активизации биохимических процессов биосинтеза аминокислот, что в значительной степени влияет на урожайность и качество зерна сои. Перед проведением уборки с каждой делянки отбирали сноповые образцы для определения показателей структуры урожая, представленных в таблице 3. Результаты применения листовых подкормок серосодержащими и азотными удобрениями показывают их высокий положительный эффект. По всем вариантам применения удобрений отмечается улучшение показателей, формирующих урожайность сои. Более высокий положительный эффект достигается при совместном внесении серосодержащих и азотных удобрений.

Внесение Ikar Elais, 1 л/га + 1 л/га, двукратно по листу, в фазы за 5 дней до бутонизации и начало формирования бобов повышает высоту растений в сравнении с контролем на 2,4 см, количество бобов с каждого растения на 1,8 шт., количество зёрен с каждого растения на 5,0 шт., вес зерен с каждого растения – на 0,82 г и массу 1000 зерен на 3,0 г.

Совместное внесение Ikar Elais и карбамида заметно повысило эффективность листовых подкормок. Высота растений сои в сравнении с контролем повысилась на 4,0 см, количество бобов с каждого растения на 2,1 шт., количество зерен на 5,0 шт., вес зерна на 1,26 г и масса 1000 зерен на 4,1 г. Наиболее высокие показатели получены при внесении сульфата магния в дозе 4,0 кг/га двукратно как отдельно, так и совместно с карбамидом. Применение сульфата магния и карбамида в пятом варианте повысило высоту растений сои в сравнении с контролем на 5,2 см, количество бобов на 2,6 шт., количество зёрен на 10,7 шт. и вес зерна на 1,69 г с каждого растения. Масса 1000 зёрен увеличилась, соответственно, на 4,2 г.

Таблица 1 – Обеспеченность почв Курской области доступными для растений формами серы, мг/кг, 2022 г.

Тип почва	Обеспеченность серой, %			Среднее содержание
	низкая, < 6,0	средняя 6,0 – 12,0	высокая > 12,0	
Серые лесные почвы	95,1	4,5	0,4	2,47
Чернозёмные почвы	92,7	6,8	0,5	3,07
Средняя обеспеченность	93,7	5,8	0,5	2,82

Таблица 2 – Агрохимическая характеристика опытного участка тёмно-серой лесной почвы, НОПЦ «Учхоз «Знаменское», 2023 г.

Почва	Гумус, %	pH	Hг	Ca+Mg мг- экв/100 г	N, щёл.- гидрол. мг/кг	P ₂ O ₅ мг/кг	K ₂ O мг/кг	S подвиж- ная, мг/кг	V%
Тёмно-серая лесная, до посева	2,5	4,3	4,32	11,4	70	166	159	3,2	74,4
Тёмно-серая лесная, после уборки	2,5	4,25	4,37	11,3	84	152	148	3,05	72,8

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

Таблица 3 - Структура урожая сои по вариантам применения листовых подкормок, тёмно-серая лесная почва, 2021-2023 гг.

Варианты применения листовых подкормок	Высота, см	Количество бобов с растения, шт.	Количество зерен с растения, шт.	Вес зерен с растения, г	Масса 1000 зерен, г
1. Контроль, без листовых подкормок	100,6	22,2	43,1	5,51	128,8
2. Ikar Elais, 1 л/га + 1 л/га	103,0	23,8	48,1	6,33	131,8
3. Ikar Elais, 1 л/га + CO(NH ₂) ₂ , 0,2 ц/га, двукратно	104,6	24,3	51,0	6,77	132,9
4. Сульфат магния, MgSO ₄ , 4 кг/га + 4 кг/га	103,5	24,1	48,6	6,44	132,6
5. Сульфат магния, MgSO ₄ , 4 кг/га + CO(NH ₂) ₂ , 0,20 ц/га (N ₉), двукратно	105,8	24,8	53,8	7,20	134,0
НСР ₀₅	1,25	0,48	1,85	0,38	1,32

Таблица 4 – Урожайность зерна сои, тёмно-серая лесная почва, НОПЦ «Учхоз «Знаменское», 2021-2023 гг.

Варианты применения листовых подкормок	Урожайность по годам, т/га				
	2021 г.	2022 г.	2023 г.	средняя урожайность за 2021-2023 гг.	прибавка, т/га,
1. Контроль, без листовых подкормок	1,92	2,36	2,55	2,27	-
2. Ikar Elais, 1 л/га + 1 л/га	2,12	2,58	2,71	2,47	0,20
3. Ikar Elais, 1 л/га + CO(NH ₂) ₂ , 0,2 ц/га, двукратно	2,32	2,73	2,88	2,64	0,37
4. Сульфат магния, MgSO ₄ , 4 кг/га + 4 кг/га	2,24	2,65	2,82	2,57	0,30
5. Сульфат магния, MgSO ₄ , 4 кг/га + CO(NH ₂) ₂ , 0,20 ц/га (N ₉), двукратно	2,48	2,81	2,93	2,74	0,47
НСР ₀₅					0,14

Представленная структура по основным показателям урожайности сои закономерно отразилась на продуктивности возделывания этой культуры. На эффективность применения листовых подкормок в значительной степени влияют погодные условия. Наиболее высокая урожайность сои по вариантам проведения исследований получена в 2022 г. и 2023 г., что объясняется более благоприятными погодными условиями. Полученная урожайность сои по вариантам проведения листовых подкормок представлена в таблице 3.

Без применения листовых некорневых подкормок в контрольном варианте урожайность за три года проведения исследований составила 2,27 т/га. Двукратное применение Ikar Elais в дозе 1 л/га по листовой поверхности повысило урожайность сои в сравнение с контролем на 0,20 т/га. Как показали результаты полевых опытов, при возделывании сои на почвах с дефицитом доступных для растений форм серы, более высокий эффект от листовых подкормок получен при совместном применении серосодержащих и азотных удобрений. В третьем варианте двукратное внесе-

ние Ikar Elais в дозе 1 л/га и карбамида в дозе 0,20 ц/га повысило урожайность к контролю на 0,37 т/га при средней урожайности 2,64 т/га. Сульфат магния показал большую эффективность, что объясняется одновременным положительным действием серы и магния. Двукратная листовая подкормка сульфатом магния, MgSO₄, в дозе 4 кг/га обеспечила среднюю урожайность сои 2,57 т/га с прибавкой к контролю 0,30 т/га. Наиболее высокая урожайность сои получена в пятом варианте при совместном внесении сульфата магния, MgSO₄, в дозе 4 кг/га и карбамида, CO(NH₂)₂, в дозе 0,20 ц/га (N₉), двукратно. Урожайность зерна сои составила 2,74 т/га, что выше контрольного варианта на 0,47 т/га.

Некорневые листовые подкормки улучшают качественные показатели зерна сои. Наиболее важными показателями качества для сои являются содержание протеина и растительного жира. Влияние некорневых листовых подкормок на показатели качества зерна сои представлены в таблице 5.

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

Таблица 5 – Показатели качества зерна сои, тёмно-серая лесная почва, НОПЦ «Учхоз «Знаменское», 2021-2023 гг.

Варианты применения листовых подкормок	Показатели качество зерна сои			
	протеин, %	прибавка, %	растительный жир, %	прибавка, %
1. Контроль, без листовых подкормок	38,88	-	21,18	-
2. Ikar Elais, 1 л/га + 1 л/га	39,75	0,87	21,42	0,24
3. Ikar Elais, 1 л/га + CO(NH ₂) ₂ , 0,2 ц/га, двукратно	40,28	1,40	21,50	0,32
4. Сульфат магния, MgSO ₄ , 4 кг/га + 4 кг/га	39,46	0,58	21,68	0,50
5. Сульфат магния, MgSO ₄ , 4 кг/га + CO(NH ₂) ₂ , 0,20 ц/га (N ₉), двукратно	40,08	1,20	22,03	0,85
HCP ₀₅		0,39		0,22

Применение Ikar Elais, в дозе 1 л/га, как отдельно, так и в сочетании с карбамидом в дозе 0,20 ц/га двукратно по листовой поверхности оказывает существенный положительный эффект на качество зерна сои. Наиболее значительно повышается содержание протеина. Во втором варианте двукратная листовая подкормка Ikar Elais увеличила содержание протеина на 0,87% и растительного жира на 0,24%. Совместное внесение Ikar Elais и карбамида повысило содержание протеина на 1,40% и растительного жира на 0,32%. Применение сульфата магния, MgSO₄, в дозе 4 кг/га, двукратно, как отдельно, так и совместно с карбамидом в большей степени влияет на повышение растительного жира и несколько меньше на содержание протеина. В четвёртом варианте листовая подкормка сульфатом магния повысила содержание протеина на 0,58% и растительного жира на 0,50% в сравнении с контролем. Совместное применение сульфата магния и карбамида увеличило содержание протеина на 1,20% и растительного жира на 0,85%.

Выводы. Проведенные практические исследования по эффективности некорневых листовых подкормок серосодержащими и азотными водорастворимыми удобрениями при возделывании сои на тёмно-серой лесной почве с дефицитом подвижной серы (3,2 мг/кг) показали их высокую эффективность. Листовые некорневые подкормки оказывают достоверное влияние на повышение показателей структуры сои. При этом внесение серосодержащих удобрений

Ikar Elais и сульфата магния совместно с карбамидом оказало более существенное влияние структуру урожайности сои. Высота растений сои в сравнении с контролем повысилась на 4,0 см, количество бобов с каждого растения на 2,1 шт., количество зерен на 5,0 шт., вес зерна на 1,26 г и масса 1000 зерен на 4,1 г.

Листовые некорневые подкормки серосодержащими удобрениями повышают урожайность и качество зерна сои. Наиболее высокая урожайность сои получена в пятом варианте при совместном внесении сульфата магния, MgSO₄, в дозе 4 кг/га и карбамида, CO(NH₂)₂, в дозе 0,20 ц/га (N₉), двукратно. Урожайность зерна сои составила 2,74 т/га, что выше контрольного варианта на 0,47 т/га. Двукратное внесение Ikar Elais в дозе 1 л/га и карбамида в дозе 0,20 ц/га повысило урожайность к контролю на 0,37 т/га при средней урожайности 2,64 т/га.

Применение Ikar Elais и сульфата магния, как отдельно, так и в сочетании с карбамидом, оказывает существенный положительный эффект на качество зерна сои. Наиболее эффективно совместное внесение Ikar Elais и карбамида, повышающее содержание протеина на 1,40% и растительного жира на 0,32%.

Листовые некорневые подкормки серосодержащими водорастворимыми удобрениями являются эффективным технологическим приёмом повышения продуктивности возделывания сои на почвах с низким содержанием подвижной серы.

Список использованных источников

1. Резвякова С.В., Еремин Л.П., Чернова О.П. Биологизированная защита сои от грибных болезней и урожайность культуры // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. - 2023. - № 2 (38). - С. 110-113.
2. Левшаков Л.В., Пироженов В.В. Плодородие серых лесных почв и эффективность применения серосодержащих удобрений на подсолнечнике в Центральном Черноземье // Агрохимический вестник. - 2023. - № 2. - С. 17-23.
3. Рекомендации по применению серосодержащих удобрений под сельскохозяйственные культуры / Г.В. Пироговская и др. // Нац. Акад. Наук Беларуси, Ин-т почвоведения и агрохимии. – Минск: Институт системных исследований в АП; НАН Беларуси. - 2020. - 64 с.

4. Zenda T., Liu S., Dong A., Duan H. Revisiting Sulphur—The Once Neglected Nutrient: It's Roles in Plant Growth, Metabolism, Stress Tolerance and Crop Production. *Agriculture* 2021. - №11. - P.626. <https://doi.org/10.3390/agriculture11070626>.

5. Мониторинг содержания серы и микроэлементов в почвах Центрально-Черноземного района России / С.В. Лукин, Д.А. Куницын, В.В. Пироженко и др. // Достижения науки и техники АПК. - 2022.- Т. 36.- №1. - С. 4–7. doi: 10.53859/02352451_2022_36_1_4.

6. Стифеев А.И., Никитина О.В. Состояние пахотных земель Центрального Черноземья и основные направления воспроизводства их плодородия // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 2. – С. 30-35.

7. Левшаков Л.В., Пироженко В.В. Сера в почвах Курской области // Агрохимический вестник. - 2022. - № 3. - С. 49-53.

8. Аристархов А.Н. Сера в агроэкосистемах России: мониторинг содержания в почвах и эффективность её применения // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2016. - №5. - С. 39 – 47.

9. Левшаков Л.В., Волобуева Н.В., Клименко А.С. Оптимизация элементного состава листьев как фактор повышения биологической продуктивности растений в агропедоценозах Лесостепной зоны // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. - № 9. - С. 58-66.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Rezvyakova S.V., Eremin L.P., Chernova O.P. Biologizirovannaya zashhita soi ot gribny'x boleznej i urozhajnost' kul'tury // Innovacii v APK: problemy i perspektivy. - 2023. - № 2 (38). - S. 110-113.

2. Levshakov L.V., Pirozhenko V.V. Plodorodie sery'x lesny'x pochv i e'ffektivnost' primeneniya serosoderzhashhix udobrenij na podsolnechnike v Central'nom Chernozem'e // Agroximicheskij vestnik. - 2023. - № 2. - S. 17-23.

3. Rekomendacii po primeneniyu serosoderzhashhix udobrenij pod sel'skoxozyajstvenny'e kul'tury / G.V. Pirogovskaya i dr. // Nacz. Akad. Nauk Belarusi, In-t pochvovedeniya i agroximii. – Minsk: Institut sistemny'x issledovanij v AP; NAN Belarusi. - 2020. - 64 s.

4. Zenda T., Liu S., Dong A., Duan H. Revisiting Sulphur—The Once Neglected Nutrient: It's Roles in Plant Growth, Metabolism, Stress Tolerance and Crop Production. *Agriculture* 2021. - №11. - R.626. <https://doi.org/10.3390/agriculture11070626>.

5. Monitoring soderzhaniya sery i mikroelementov v pochvax Central'no-Chernozemnogo rajona Rossii / S.V. Lukin, D.A. Kunicin, V.V. Pirozhenko i dr. // Dostizheniya nauki i texniki APK. - 2022.- Т. 36.- №1.- S. 4–7. doi: 10.53859/02352451_2022_36_1_4.

6. Stifeev A.I., Nikitina O.V. Sostoyanie paxotny'x zemel' Central'nogo Chernozem'ya i osnovny'e napravleniya vosproizvodstva ix plodorodiya // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2022. – № 2. – S. 30-35.

7. Levshakov L.V., Pirozhenko V.V. Sера v pochvax Kurskoj oblasti // Agroximicheskij vestnik. - 2022. - № 3. - S. 49-53.

8. Aristarxov A.N. Sера v agroekosistemax Rossii: monitoring soderzhaniya v pochvax i e'ffektivnost' eyo primeneniya // Mezhdunarodny'j sel'skoxozyajstvenny'j zhurnal. – 2016. - №5. - S. 39 – 47.

9. Levshakov L.V., Volobueva N.V., Klimenko A.S. Optimizaciya elementnogo sostava list'ev kak faktor povysheniya biologicheskoj produktivnosti rastenij v agropedocenozach Lesostepnoj zony // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2021. - № 9. - S. 58-66.

УДК 633.1"324":631.8

ОТЗЫВЧИВОСТЬ ЯРОВОЙ И ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НА ПРЕДПОСЕВНУЮ ОБРАБОТКУ БИОПРЕПАРАТОМ

БЕЛЯЕВ А.И.,

доктор сельскохозяйственных наук, директор, ФНЦ Агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения РАН, e-mail: direktor@vfanc.ru.

ПЕТРОВ Н.Ю.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Технологии перерабатывающих и пищевых производств», Волгоградский ГАУ, e-mail: npetrov60@list.ru.

АКСЕНОВ М.П.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Электроснабжение и энергетические системы», Волгоградский ГАУ, e-mail: aksenovmp@mail.ru.

ПЕТРОВ Ю.Н.,

кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник, ФНЦ Агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения РАН, e-mail: berkuth@yandex.ru.

ЗВЕРЕВА Г.Н.,

кандидат экономических наук, доцент, Волгоградский ГАУ, e-mail: gzvereva@list.ru.

Реферат. В статье представлены результаты проведенных полевых опытов с сортами озимой и яровой пшеницы, возделываемой на черноземных почвах Волгоградского региона при предпосевной обработке семян биопрепаратами. Целью исследований являлось изучение отзывчивости сортов озимой и яровой пшеницы на предпосевную обработку биопрепаратами, потребление внесенных минеральных удобрений. Определение наиболее продуктивных сортов пшеницы для черноземных почв Волгоградского региона. Эксперимент закладывался в 2021-2023 гг. в Михайловском районе на территории крестьянского хозяйства «Егорушин А.Н.». Объектами изучения были сорта твердой яровой пшеницы: Донская элегия, Краснокутка 13 и сорта озимой твердой пшеницы: Агат Донской и Аксинит с обработкой семенного материала биоудобрениями и внесением минерального питания под уровни урожайности. Трехлетний эксперимент привел к заключению, что биоудобрения (Благо⁺, Гуми 20) активно усваиваются озимой и яровой пшеницей, позволяя повышать урожайность культуру, в тоже время сокращая нормы внесения или отказываясь совсем от традиционных удобрений. Обработка семян пшеницы перед посевом биопрепаратами Благо⁺ и Гуми 20 повышала урожайность на 18-25% у яровых сортов, на 23-28% у озимых сортов. Наиболее эффективно зарекомендовал себя Гуми 20, повышая урожайность на 4-7% относительно варианта с препаратом Благо⁺. Среди изучаемых озимых сортов, более высокую урожайность показал сорт Аксинит при урожайности 5,0-5,5 т/га на варианте комплексного применения биоудобрений и предпосевной обработке по схеме Гуми 20+N₁₄₇P₅₅K₉₀. Среди яровой пшеницы лучше себя зарекомендовал сорт Донская элегия при урожайности 4,7 т/га на варианте Гуми 20+N₁₄₇P₅₅K₉₀.

Ключевые слова: обработка семян, озимая пшеница, биоудобрение, урожайность, минеральное питание.

RESPONSIBILITY OF SPRING AND WINTER WHEAT FOR PRE-SOWING TREATMENT WITH A BIO-PREPARATION

BELYAEV A.I.,

Doctor of Agricultural Sciences, Director, Federal Scientific Center for Agroecology, Integrated Land Reclamation and Protective Forestry of the Russian Academy of Sciences, e-mail: direktor@vfanc.ru.

PETROV N.Yu.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Processing and Food Production Technologies, Volgograd State Agrarian University, e-mail: npetrov60@list.ru.

AKSENOV M.P.,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Electricity Supply and Energy Systems, Volgograd State Agrarian University, e-mail: aksenovmp@mail.ru.

PETROV Y.N.,

Candidate of Agricultural Sciences, Researcher, Federal Scientific Center for Agroecology, Integrated Land Reclamation and Protective Forestry of the Russian Academy of Sciences, e-mail: berkuth@yandex.ru.

ZVEREVA G.N.,

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Volgograd State Agrarian University, e-mail: gzvereva@list.ru.

Essay. The article presents the results of field experiments with varieties of winter and spring wheat cultivated on chernozem soils of the Volgograd region during pre-sowing treatment of seeds with biological preparations. The purpose of the research was to study the responsiveness of winter and spring wheat varieties to pre-sowing treatment with biological products and the consumption of applied mineral fertilizers. Determination of the most productive wheat varieties for chernozem soils of the Volgograd region. The experiment was planned for 2021-2023. in the Mikhailovsky district on the territory of the peasant farm "Egorushin A.N." The objects of study were the varieties of durum spring wheat: Donskaya Elegiya, Krasnokutka 13 and the varieties of winter durum wheat: Agat Donskoy and Aksinit with the treatment of seed material with biofertilizers and the introduction of mineral nutrition at yield levels. A three-year experiment led to the conclusion that biofertilizers (Blago +, Gumi 20) are actively absorbed by winter and spring wheat, making it possible to increase crop yields, while at the same time reducing application rates or completely abandoning traditional fertilizers. Treatment of wheat seeds before sowing with biological preparations Blago+ and Gumi 20 increased the yield by 18-25% for spring varieties, and by 23-28% for winter varieties. Gumi 20 has proven itself to be the most effective, increasing yields by 4-7% compared to the variant with Blago+. Among the winter varieties studied, the Aksinit variety showed higher yields with a yield of 5.0-5.5 t/ha under the option of complex application of biofertilizers and pre-sowing treatment according to the Gumi 20+N147P55K90 scheme. Among spring wheat, the Donskaya Elegiya variety has proven itself better with a yield of 4.7 t/ha on the Gumi 20+N147P55K90 variant.

Keywords: seed treatment, winter wheat, biofertilizer, yield, mineral nutrition.

Введение. Наследственные признаки являются первостепенными факторами, оказывающими влияние на сортовые качества культуры, при этом второстепенными признаками, о которых не стоит забывать так как они оказывают значительное влияние на всхожесть, рост и развитие растения являются погодные условия, на которые отсутствует возможность оказывать влияние и минеральное питание, которое уже поддается контролю [1]. Эти факторы взаимодействуя в комплексе способны проявлять набор полезных признаков [2]. Вследствие этого всестороннее изучение физиологических факторов развития семян с жизнеспособностью, биологическими и химическими особенностями позволяет сформировать полноценный урожай и поможет установить способы агротехники выращивания твердой пшеницы, а также определить направления стабилизации совокупности сортовых и хозяйственно полезных признаков [3,4].

Корневая система у твердой пшеницы, во-первых, не глубоко проникает в почву, во-вторых, слабо разрастается в горизонтальном горизонте, фактически на протяжении всего вегетационного периода находится в пахотном слое почвы [5]. Как следствие имеется потребность во влаге и минеральных элементах для питания, которые должны находиться в пахотном горизонте [6]. Наиболее ответственным периодом, когда растение нуждается в достаточном влагообеспечении и минеральном питании является фаза образования и формирования зерна в колосе [7,8]. В период формирования зерна растение находится в фазе интенсивного роста и развития,

потребляя влагу в большом количестве, в это же время довольно часто наблюдаются суховеи и высокая температура воздуха – в результате пахотный слой почвы значительно теряет влагу и высыхает [9]. Поэтому корневая система растений очень остро нуждается в наличии достаточного количества запасов продуктивной влаги в данную фазу развития.

Для рентабельного конкурентоспособного производства сельскохозяйственной продукции необходимо повышать не только количественные показатели на единицу площади, но и поддерживать качество производимого зерна. На втором месте после наследственности – качество полученного зерна формирует своевременное и в достаточном количестве обеспечение растений минеральным питанием [10]. Удобрения вносятся в почву, как на стадии посевных работ, так и после всходов, повышение обеспеченности минерального питания достигается и предпосевной обработкой семян, для этих целей в последние годы успешно применяются биоудобрения. Предпосевная обработка семян пшеницы является важным агроприемом в технологическом процессе [11], нанесенные на оболочку семян вещества, попадая во влажную почву растворяются и всасываются семенем, за счет дополнительных питательных веществ происходит более активное развитие корневой системы, что так важно на начальной стадии роста пшеницы. Обработанные перед посевом семена имеют повышенную полевую всхожесть, сохранность и выживаемость растений к уборке, а

как следствие увеличение урожая и качества зерна [12].

Производители, работающие в АПК для поддержания рентабельности своего производства, практически обязаны непрерывно совершенствовать существующие и внедрять новые интенсивные технологии [13]. Не контролируемое государственными органами качество и количество удобрений, вносимых в почву, интенсивно возрастающая антропогенная деятельность человечества, постепенно оказывала неблагоприятные последствия для окружающей среды, что создает препятствия на пути процессов самовосстановления в природе. Именно поэтому с каждым годом набирает обороты актуальность научных исследований и предложений методов для перехода на органическое земледелие, активно исследуются способы предпосевной подготовки семян воздействиями электрических и электромагнитных полей [14,15], предпосевная обработка семян экологически чистыми препаратами. В основе этих методов лежит поэтапное сокращение применения гербицидов и пестицидов, более активное использование ресурсосберегающих технологий, что будет способствовать получению экологически чистой продукции сельского хозяйства, а совершенствование технологических процессов будет способствовать сокращению материальных затрат и создавать дополнительный экономический эффект [16].

Биологические удобрения способствуют повышению иммунной системы растений, возрастает устойчивость культурных растений к агрессивным воздействиям погодных условий, грибковых и вирусных заболеваний, активизируются ростовые процессы. При предпосевной обработке семян, подготовленный препарат с помощью специальных средств наносится на поверхность семян в виде пленки, которая, высыхая закрепляется на семени. Происходит процесс инокуляции, результатом которого является искусственное заселение оболочки семян микрофлорой полезной для процессов роста и развития. При посеве, попадая в почву с достаточным содержанием влаги, семена предварительно обработанные биоудобрениями, активизируют рост, стимулируют размножение грибов и бактерий вокруг корневой системы растущего растения. Эффективность протекания этих процессов, зависит от концентрации и дозировки применяемых биоудобрений, поэтому возможно наблюдать менее значительный эффект по сравнению с традиционно применяемыми протравливателями. Однако обработка семян биоудобрениями в отличие от протравливания, более эффективна на перспективе, одновременно создается не только стимулирующее кратковременное воздействие, а действие является пролонгирующим на рост и развитие во время всего вегетационного периода, за счет этого механизма повышается количественные и качественные показатели урожая пшеницы.

Методы и методика исследований. Полевые опыты проводились в хозяйстве КФХ «Егорушин А.Н.» Михайловского района Волгоградской области в 2021-2023 гг. Почвы места проведения экспериментов – чернозем южный. Для проведения экспериментов высевались районированные сорта озимой и яровой пшеницы.

В качестве семян яровой пшеницы были выбраны два сорта являющихся перспективными для Волгоградского региона: Краснокутка 13, Донская элегия. Семена озимой пшеницы сортов: Агат Донской, Аксинит. Для исследования в трехлетних опытах были приняты расчётные нормы под планируемую урожайность и выбраны два биоудобрения: Гуми 20, Благо³⁺. Дозировка применяемых препаратов использовалась согласно указаниям производителя. Агротехнологические операции проводились в строгом соответствии с разработанными рекомендациями для данного климатического региона. Норма высева семян пшеницы – 4 млн. семян на гектар площади, повторность – трехкратная, при систематическом расположении делянок. Общая площадь делянки – 90,0 м², площадь учетной делянки составляла - 36,0 м².

Предпосевная обработка семян препаратами проводилась за одни сутки до посева, биоудобрения согласно рекомендациям производителя, разбавляли с водой при расчете 1 литр препарата на одну тонну обрабатываемых семян.

Для внесения элементов минерального питания производился расчет, в результате которого установлено, необходимое количество азота, фосфора и калия для получения урожайности 2,0 т/га и 4 т/га.

Результаты и обсуждения. В результате проводимых исследований на черноземах южных установлена высокая отзывчивость пшеницы на азотные удобрения. Поэтому при возделывании яровой и озимой пшеницы к лимитирующим условиям с высокой вероятностью можно относить наличие достаточного количества питательных веществ в почве. Почва не поглощает нитратный азот, поэтому он легко усваивается растениями при увлажнении почвы, но при повышении влажности почвы нитраты могут вымываться из верхних слоев почвы, в более глубокие почвенные горизонты и уже становятся не доступными для корневой системы пшеницы. Следовательно, для оптимизации питательного режима, необходимо компенсировать утраченный азот за счет внесения в почву минеральных удобрений. Динамика изменения содержания нитратного азота в пахотном и подпахотном слое почвы по фазам развития растений представлено в таблице 1.

По данным, представленным в таблице 1, на всех вариантах прослеживается закономерность в виде максимального количества нитратного азота перед посевом весной и снижение его по мере роста и развития растений.

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

Таблица 1 – Среднее за три года (2021-2023 гг.) содержание нитратного азота в почве на посевах пшеницы

Дата отбора	Нитратный азот, мг на 100 г почвы					
	почвенный горизонт 0,0-0,3 м			почвенный горизонт 0,3-0,5 м		
	вариант опыта					
	б/у	N ₇₄ P ₂₈ K ₄₅	N ₁₄₇ P ₅₅ K ₉₀	б/у	N ₇₄ P ₂₈ K ₄₅	N ₁₄₇ P ₅₅ K ₉₀
Донская элегия						
4 апреля - перед посевом	5,17	6,85	7,34	2,91	3,17	4,26
15 июня цветение	3,05	5,37	6,61	1,47	2,18	3,29
5 августа после уборки	1,58	3,40	4,71	1,04	1,62	2,27
Краснокутка 13						
4 апреля - перед посевом	5,16	6,93	7,71	3,14	3,42	4,56
15 июня цветение	3,17	5,62	6,87	1,52	2,28	3,54
5 августа после уборки	1,69	3,59	4,83	1,15	1,80	2,31
Аксинит						
4 апреля - перед посевом	5,18	6,05	7,12	3,06	2,95	3,86
15 июня цветение	2,78	5,04	5,72	1,21	2,04	3,03
5 августа после уборки	1,42	3,14	4,26	0,95	1,43	2,08
Агат донской						
4 апреля - перед посевом	5,17	6,82	7,58	3,06	3,24	4,37
15 июня цветение	3,11	5,47	6,73	1,50	2,19	3,41
5 августа после уборки	1,62	3,22	4,76	1,11	1,75	2,32

По мере развития пшеницы и потребления питательных веществ из пахотного слоя почвы, сокращалось и количество нитратного азота, более значительное снижение нитратного азота было на вариантах без внесения удобрения, так в фазу цветения на варианте сорта Краснокутка 13, содержание азота снизилось с 3,05 до 1,69 мг на 100 г почвы, на вариантах при применении удобрений, установлено менее значительное снижение с 6,93 мг до 5,62 мг при применении удобрений N₇₄P₂₈K₄₅, на варианте N₁₄₇P₅₅K₉₀ потребление пшеницей нитратного азота еще меньше – с 7,71 мг до 6,87 мг на 100 г почвы. Отборы почвы, проведенные после уборки пшеницы показали минимальное количество нитратного азота в почве на вариантах без внесения удобрений – 1,69 мг и максимальное 4,83 мг на варианте с применением удобрений по формуле N₁₄₇P₅₅K₉₀, очевидная разница составила более 100%.

Динамика потребления нитратного азота во время вегетации пшеницы в подпахотном слое повторяла закономерности, которые были установлены в пахотном горизонте. Однако на такой глубине и перед посевом, и после уборки содержание нитратного азота было в 1,6-2,1 раза было ниже. Все четыре сорта пшеницы во время вегетации потребляли из почвы нитратный азот равномерно относительно друг друга, существенных различий не наблюдалось.

Самое большое потребление нитратного азота было у озимой пшеницы сорта Аксинит. По окончании вегетации наличие нитратного азота составляло 1,42 мг на 100 г почвы (вариант естественного плодородия), 3,14 мг 100 г почвы - вари-

ант N₇₄P₂₈K₄₅ и 4,26 мг на 100 г почвы вариант с применением удобрений N₁₄₇P₅₅K₉₀.

Основная фаза роста пшеницы разделяется на два этапа – 2 недели до выбрасывания метелки и 3 недели после выбрасывания метелки, в этот период растения активно потребляют нитратный азот, ежедневно до 1,5-1,6 кг. Анализируя полученные опытные данные, видно, что в период основного развития растений им было потреблено половина нитратного азота, с фазы цветения и до уборки содержание в почве азота очень сильно падает. Наличие в почве нитратного азота в больших количествах чем требуется растениям, положительного и отрицательного влияния не оказывало. А вот при нехватке азота проявляются негативные последствия, в ранний период происходит затормаживание в развитии метелки, на более поздних периодах роста и развития происходит постепенное отмирание листьев. Листья желтеют и первыми отмирает нижний ярус, за им следует средний и отмирание может доходить до вершины растения.

Наличие доступного фосфора является необходимым компонентом для развития репродуктивных органов растений. Даже при достаточном обеспечении питания азотом и калием, но при недостатке фосфора оказывает значительное влияние в задержке развития и созревания зерна. Явное проявление в недостаточности фосфорного питания проявляется в фазе цветения. Фосфор активно усваивается растениями на всем протяжении роста и развития, поэтому важной задачей является поддержание запасов в почве фосфора на протяжении всей вегетации. При проведении описываемых

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

экспериментов, фосфорные удобрения вносились в почву под основную обработку, дозировка соответствовала 28 и 54 кг. В таблице 2 представлены показатели содержания P_2O_5 .

Оценивая результаты отбора почвы на содержание подвижного фосфора представленные в таблице 2, перед посевом в подпахотном слое по неудобренному фону было достаточно высокое содержание фосфора – более 5 мг на 100 гр почвы. На участках с внесением фосфора в количестве 28 кг на 1 га, содержание фосфора варьировало от 6,93 до 7,58 мг на 100 гр почвы. Еще более высокие показатели содержания в пахотном горизонте почвы подвижного фосфора отмечено при внесении 54 кг/га фосфорных удобрений и составляло соответственно 7,84-8,72 мг на 100 г почвы. Аналогичная закономерность прослеживалась и при исследованиях подпахотного слоя почвы, минимальное количество перед посевом было на неудобренных вариантах и максимальное при внесении удобрений по норме 54 кг/га. Наиболее эффективное потребление подвижного фосфора наблюдалось у пшеницы сорта Аксинит.

Данные, представленные в таблице 2, свидетельствуют, что содержание подвижного фосфора даже на вариантах без применения удобрений перед посевом – высокое, более 5 мг на 100 г почвы. На вариантах с нормой внесения фосфора 28 кг на 1 га, содержания P_2O_5 в пахотном горизонте было в пределах 6,93...7,58 мг на 100 г почвы. На варианте с дозой внесения фосфора 54 кг/га содержание P_2O_5 варьировало от 7,84 до 8,72 мг на 100 г почвы. Содержание подвижного фосфора в подпахотном

горизонте перед посевом, от среднего до высокого, соответственно, отмечалось на неудобренных и удобренных вариантах.

Максимальное использование подвижного фосфора отмечалось у сорта твердой пшеницы Аксинит.

Использование фосфора из подпахотного почвенного горизонта также имело место, но потребление растениями было значительно ниже. В количественном выражении в фазу посева содержание подвижного фосфора в 1,9-2,2 раза ниже, чем в пахотном горизонте на вариантах без внесения удобрений, на фоне с удобрениями разница незначительно ниже – 1,6-1,9 раза. При развитии растений отмечалось более интенсивное потребление фосфора на вариантах без удобрений, к фазе цветения разница уже составляла 2,0-2,5 раза. На всех вариантах с внесением удобрений содержание фосфора, содержащегося в пахотном и подпахотных горизонтах, практически не изменялось и было на уровне результатов в фазе перед посевом.

Внедрение в технологический цикл современных новых районированных сортов пшеницы, обладающих высокими качествами для производства макаронных изделий, имеющих высокую отзывчивость на современные экологически безопасные биоудобрения в условиях перехода производства продукции на импортозамещение в настоящее время актуально. В таблице 3 приведены средние за 3 года исследований данные по урожайности яровой и озимой пшеницы в зависимости от удобрений и предпосевной обработки.

Таблица 2 – Среднее содержание подвижного фосфора в посевах пшеницы, мг на 100 г почвы (2021-2023 гг.)

Дата отбора	Подвижный фосфор, мг на 100г почвы					
	горизонт 0,0-0,3 м			горизонт 0,3-0,5 м		
	вариант опыта					
	б/у	N ₇₄ P ₂₈ K ₄₅	N ₁₄₇ P ₅₅ K ₉₀	б/у	N ₇₄ P ₂₈ K ₄₅	N ₁₄₇ P ₅₅ K ₉₀
Донская элегия						
4 апреля - перед посевом	5,24	7,12	8,25	2,31	4,02	4,86
15 июня цветение	3,93	5,62	6,54	1,47	2,91	3,24
5 августа после уборки	2,09	4,14	5,26	1,07	1,89	2,67
Краснокутка 13						
4 апреля - перед посевом	5,23	7,58	8,72	2,84	4,50	5,03
15 июня цветение	4,05	5,79	6,85	1,74	3,04	3,42
5 августа после уборки	2,18	4,36	5,57	1,36	2,07	2,88
Аксинит						
4 апреля - перед посевом	5,19	6,93	7,84	2,05	3,76	4,61
15 июня цветение	3,54	5,27	6,17	1,24	2,61	3,02
5 августа после уборки	1,75	3,94	4,96	1,02	1,60	2,34
Агат донской						
4 апреля - перед посевом	5,20	7,05	8,11	2,24	3,85	4,72
15 июня цветение	3,72	5,47	6,38	1,36	2,74	3,17
5 августа после уборки	1,83	4,06	5,16	1,04	1,78	2,55

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

Таблица 3 - Урожайность пшеницы в зависимости от предпосевной обработки и удобрений, т/га среднее за 2021-2023 гг.

Вариант	Сорт			
	Донская элегия	Краснокутка 13	Агат Донской	Аксинит
Контроль	2,57	1,80	2,27	3,15
Благо ⁺	3,07	2,14	2,80	3,91
Гуми 20	3,14	2,25	2,92	3,89
N ₇₄ P ₂₇ K ₄₅	3,62	2,64	3,28	4,22
N ₁₄₇ P ₅₅ K ₉₀	4,48	2,38	4,18	5,05
Благо ⁺ +N ₇₄ P ₂₇ K ₄₅	4,04	2,28	3,62	4,81
Благо ⁺ +N ₁₄₇ P ₅₅ K ₉₀	4,48	2,37	4,16	5,06
Гуми 20+N ₇₄ P ₂₇ K ₄₅	4,25	2,56	3,82	5,24
Гуми 20+N ₁₄₇ P ₅₅ K ₉₀	4,70	2,71	4,39	5,48

Из принятых для исследований сортов пшеницы, на контроле наилучший результат показал сорт пшеницы Аксинит -3,15 т/га, вторым по урожайности был сорт Донская элегия 2,57 т/га, минимальная урожайность у сорта Краснокутка 13 – 1,8 т/га. Полученные результаты урожайности пшеницы, отраженные в таблице 3, свидетельствуют о хорошей отзывчивости сортов пшеницы как по отдельности на биоудобрения при предпосевной обработке и минеральные удобрения, так и на комплексное их применение. От обработки биоудобрениями наблюдалась прибавка урожайности у яровых сортов от 0,35 т/га (Краснокутка 13) до 0,91 т/га у озимых сортов (Аксинит). Совместное применение Гуми 20+N₁₄₇P₅₅K₉₀ приводила к росту урожайности до 2,502т/га (Краснокутка 13) и до 5,31 т/га (Аксинит).

Выводы. Таким образом, на основании результатов полученных при проведении полевых опытов в 2021-2023 гг. по изучению влияния предпосевной обработки семян пшеницы биопрепаратом и внесением в почву минеральных удобрений установлено:

1. Генетическая урожайность среди сортов яровой пшеницы была выше у Донской элегии на 43% (2,57 т/га), относительно сорта Краснокутка 13. У озимых сортов, урожайность сорта Аксинит (3,15 т/га) на 39% превосходила урожайность сорта Агат Донской (2,27 т/га).

2. Обработка семян пшеницы перед посевом биопрепаратами Благо⁺ и Гуми 20 повышала урожайность на 18-25% у яровых сортов, на 23-28% у озимых сортов. Наиболее эффективно зарекомендовал себя Гуми 20, повышая урожайность на 4-7% относительно варианта с препаратом Благо⁺.

3. На варианте с применением удобрений по схеме N₁₄₇P₅₅K₉₀ установлено снижение потребления растениями нитратного азота относительно варианта на неудобренном фоне.

4. Установлен наиболее продуктивный сорт озимой пшеницы Аксинит, позволяющий получать урожайность 3 т/га на неудобренном фоне. При применении комплексно биопрепарата Гуми 20 совместно с N₁₄₇P₅₅K₉₀ возможно получать урожайность на уровне 5-5,5 т/га.

Список использованных источников

1. Гулянов Ю. А., Балдина Е. Ю. Эффективность использования ресурсного потенциала степных агроландшафтов при выращивании яровой пшеницы в оренбургском Предуралье / Известия Оренбургского ГАУ. - 2018. - № 6(74). - С. 22-25. EDN: VQLBLY.
2. Эффективность применения микробиологических препаратов на яровых зерновых культурах в засушливых условиях Астраханской области / И.И. Климова, Н.В. Тютюма, Е.В. Ячменева, В.А.Федорова // Известия Нижневолжского агроунив. комплекса: наука и высш. проф. образов. - 2018. - № 3(58). - С. 132-137. EDN: VOQSQY.
3. Зеленев А. В., Маркова И. Н., Чамурлиев О. Г. Динамика роста и развития яровой пшеницы в условиях Нижнего Поволжья // Известия Нижневолжского агроунив. комплекса: наука и высш. проф. образов. - 2020. - № 2(58). - С. 48-54. EDN: BGYBZL.
4. Sarychev A.N. Peculiarities of ecological conditions for the formation of spring barley bioproductivity in the arid zone of Volgograd oblast on lands exposed to deflation / Arid Ecosystems. - 2018. - V.8. - No. 2. - P. 129-134. EDN: UYDVVU.
5. Иммуитет, адаптивность и качество сортов яровой твёрдой пшеницы в Среднем Поволжье / М.В. Беляева, П.Н. Мальчиков, М.Г. Мясникова, Е.Н. Шаболкина // Известия Самарской ГСХА. - 2018. - № 4. - С. 3-11. EDN: YIUUP.
6. Наймушина А.Ю., Яичкина В.Н. Влияние сорта на урожайность и качество зерна яровой мягкой пшеницы в условиях Оренбургского Предуралья // Известия Оренбургского ГАУ. - 2018. - № 3. - С. 45-48. EDN: XRTRDV.

7. Лёвкина К.В., Кудина К.А., Аршинова А.Е. Отбор адаптированных сортов яровой мягкой и твердой пшеницы для светло-каштановых почв Волгоградской области // Известия Нижневолжского агроунивер. комплекса: наука и высш. проф. образов. - 2018. - № 2. - С. 78-86. EDN: YQTBWX.
8. Nadew B. B. Effects of climatic and agronomic factors on yield and quality of bread wheat (*Triticum aestivum* L.) / Adv. Crop Sci. Technol. - 2018. - V. 6. - No. 2. - P. 356-360.
9. Елисеев В.И., Сандакова Г.Н. Зависимость формирования элементов структуры урожая яровой твердой пшеницы от погодных факторов и минерального питания в условиях Оренбургского Предуралья // Известия Оренбургского ГАУ. - 2018. - № 6(74). - С. 27-29. EDN: YSUBRR.
10. Селиванова В.Ю. Оценка влияния метеорологических факторов методом корреляции на формирование структуры урожая яровой пшеницы в сухостепной зоне Нижнего Поволжья // Известия Нижневолжского агроунивер. комплекса: наука и высш. проф. образов. - 2019. - № 3(53). - С. 89-94. EDN: JFHWOR.
11. Optimal parameters of sunflower seeds complex pre-sowing treatment. Aksenov, M.P., Petrov, N.Y., Zvereva, G.N., Belyaev, A.I., Pugacheva, A.M. Journal of Physics: Conference Series this link is disabled, 2021, 2060(1), 012001
12. Скороходов В.Ю. Биологическая активность почвы как фактор влияния на урожайность при возделывании яровой твердой пшеницы в монокультуре и севооборотах степной зоны Южного Урала // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. - 2022. - № 3(67). - С. 195-202. - DOI 10.32786/2071-9485-2022-03-23. - EDN UCXJBR.
13. Зеленев А.В., Игольникова Л.В., Смутнев П.А. Эффективность применения биопрепаратов при выращивании озимой пшеницы в Нижнем Поволжье // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. - 2020. - № 1(57). - С. 64-74. - DOI 10.32786/2071-9485-2020-01-06. - EDN YDDEAQ.
14. Sunflower yields increase by pre-sowing seed treatment in the electric field. Aksenov, M.P., Petrov, N.Yu., Daeva, T.V., Belyaev, A.I., Pugacheva, A.M. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science this link is disabled, 2021, 786(1), 012001.
15. The growth and development depending on the pre-sowing sunflower treatment method in the southern chestnut soils zone of the Volgograd region / Aksenov, M.P., Yu. Petrov, N., Yudaev, I.V., ...Ivushkin, D.S., Kostychev, K.V. // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science this link is disabled, 2021, 843(1), 012016.
16. Вошедский Н.Н., Кулыгин В.А., Целуйко О.А. Влияние элементов технологии возделывания на урожайность новых сортов озимой пшеницы в Ростовской области // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. - 2022. - № 3(67). - С. 125-134. - DOI 10.32786/2071-9485-2022-03-15. - EDN KPVVGA.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Gulyanov Yu. A., Baldina E. Yu. E`ffektivnost` ispol'zovaniya resursnogo potentsiala stepny`x agrolandshaftov pri vy`rashhivanii yarovoj pshenicy v orenburgskom Predural'e / Izvestiya Orenburgskogo GAU. - 2018. - № 6(74). - S. 22-25. EDN: VQLBLY.
2. E`ffektivnost` primeneniya mikrobiologicheskix preparatov na yarovy`x zernovy`x kul`turax v zasushlivy`x usloviyax Astraxanskoj oblasti / I.I. Klimova, N.V. Tyutyuma, E.V. Yachmeneva, V.A.Fedorova // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniv. kompleksa: nauka i vy`ssh. prof. obrazov. - 2018. - № 3(58). - S. 132-137. EDN: VOQSQY.
3. Zelenev A. V., Markova I. N., Chamurlijev O. G. Dinamika rosta i razvitiya yarovoj pshenicy v usloviyax Nizhnego Povolzh'ya // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniv. kompleksa: nauka i vy`ssh. prof. obrazov. - 2020. - № 2(58). - S. 48-54. EDN: BGYBZL.
4. Sarychev A.N. Peculiarities of ecological conditions for the formation of spring barley bioproductivity in the arid zone of Volgograd oblast on lands exposed to deflation / Arid Ecosystems. - 2018. - V.8. - No. 2. - P. 129-134. EDN: UYDVVU.
5. Immunitet, adaptivnost` i kachestvo sortov yarovoj tvyordoj pshenicy v Srednem Povolzh'e / M.V. Belyaeva, P.N. Mal`chikov, M.G. Myasnikova, E.N. Shabolkina // Izvestiya Samarskoj GSXA. - 2018. - № 4. - S. 3-11. EDN: YIUIIP.
6. Najmushina A.Yu., Yaichkina V.N. Vliyanie sorta na urozhajnost` i kachestvo zerna yarovoj myagkoj pshenicy v usloviyax Orenburgskogo Predural'ya // Izvestiya Orenburgskogo GAU. - 2018. - № 3. - S. 45-48. EDN: XRTRDV.
7. Lyovkina K.V., Kudina K.A., Arshinova A.E. Otbor adaptirovanny`x sortov yarovoj myagkoj i tverdoj pshenicy dlya svetlo-kashtanovy`x pochv Volgogradskoj oblasti // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniv. kompleksa: nauka i vy`ssh. prof. obrazov. - 2018. - № 2. - S. 78-86. EDN: YQTBWX.
8. Nadew B. B. Effects of climatic and agronomic factors on yield and quality of bread wheat (*Triticum aestivum* L.) / Adv. Crop Sci. Technol. - 2018. - V. 6. - No. 2. - P. 356-360.

9. Eliseev V.I., Sandakova G.N. Zavisimost' formirovaniya e'lementov struktury' urozhaya yarovoj tvrdoj pshenicy ot pogodny'x faktorov i mineral'nogo pitaniya v usloviyax Orenburgskogo Predural'ya // Izvestiya Orenburgskogo GAU. - 2018. - № 6(74). - S. 27-29. EDN: YSUBRR.

10. Selivanova V.Yu. Ocenka vliyaniya meteorologicheskix faktorov metodom korrelyatsii na formirovanie struktury' urozhaya yarovoj pshenicy v suxostepnoj zone Nizhnego Povolzh'ya // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniv. kompleksa: nauka i vy'ssh. prof. obrazov. - 2019. - № 3(53). - S. 89-94. EDN: JFWOR.

11. Optimal parameters of sunflower seeds complex pre-sowing treatment. Aksenov, M.P., Petrov, N.Y., Zvereva, G.N., Belyaev, A.I., Pugacheva, A.M. Journal of Physics: Conference Series [this link is disabled](#), 2021, 2060(1), 012001

12. Skorokhodov V.Yu. Biologicheskaya aktivnost' pochvy' kak faktor vliyaniya na urozhajnost' pri vozdeley'vanii yarovoj tvyordoj pshenicy v monokul'ture i sevooborotax stepnoj zony' Yuzhnogo Urala // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vy'sshee professional'noe obrazovanie. - 2022. - № 3(67). - S. 195-202. - DOI 10.32786/2071-9485-2022-03-23. - EDN UCXJBR.

13. Zelenev A.V., Igol'nikova L.V., Smutnev P.A. E'ffektivnost' primeneniya biopreparatov pri vy'rashhivanii ozimoy pshenicy v Nizhnem Povolzh'e // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vy'sshee professional'noe obrazovanie. - 2020. - № 1(57). - S. 64-74. - DOI 10.32786/2071-9485-2020-01-06. - EDN YDDEAQ.

14. Sunflower yields increase by pre-sowing seed treatment in the electric field. Aksenov, M.P., Petrov, N.Yu., Daeva, T.V., Belyaev, A.I., Pugacheva, A.M. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science [this link is disabled](#), 2021, 786(1), 012001

15. The growth and development depending on the pre-sowing sunflower treatment method in the southern chestnut soils zone of the Volgograd region / Aksenov, M.P., Yu. Petrov, N., Yudaev, I.V., ...Ivushkin, D.S., Kostychev, K.V. // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science [this link is disabled](#), 2021, 843(1), 012016.

16. Voshedskij N.N., Kuly'gin V.A., Celujko O.A. Vliyanie e'lementov tekhnologii vozdeley'vaniya na urozhajnost' novy'x sortov ozimoy pshenicy v Rostovskoj oblasti // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vy'sshee professional'noe obrazovanie. - 2022. - № 3(67). - S. 125-134. - DOI 10.32786/2071-9485-2022-03-15. - EDN KPVVGA.

УДК 528.8:631.4-633.1

ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ ПРИ ОЦЕНКЕ СОСТОЯНИЯ ПОЧВ И РАСТЕНИЙ

НЕВЕНЧАННАЯ Н.М.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрохимии и почвоведения, Омский ГАУ,
e-mail: nm.nevenchannaya@omgau.org.

ШАЯХМЕТОВ М.Р.,

кандидат биологических наук, доцент кафедры агрохимии и почвоведения, Омский ГАУ,
e-mail: mr.shayakhmetov@omgau.org.

КУМΠΑНА В.Н.,

кандидат сельскохозяйственных наук, директор учебно-опытного хозяйства, заведующий кафедрой садоводства, лесного хозяйства и защиты растений, Омский ГАУ, e-mail: vn.kumpan@omgau.org.

Реферат. В статье представлены результаты исследования на территории учебно-опытного хозяйства Омского ГАУ (Учхоз) с использованием материалов дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) для оценки почв и анализа состояния растительности. Работа выполнена в Любинском районе Омской области в 2021-2023 гг. В результате исследований проведена оцифровка полей учхоза, установлена площадь землепользования и территория, находящаяся под залежью, проанализировано состояние растительности. В почвенном покрове пашни диагностированы лугово-черноземные почвы: с повышенной плотностью, со средними (148,79 т/га) и высокими (154,56 т/га) запасами гумуса в слое 0-20 см; очень низким и средним содержанием нитратного азота; средним и повышенным содержанием подвижного фосфора; высоким и очень высоким содержанием калия. Реакция среды в почвах преимущественно нейтральная, исключая лугово-черноземную солонцеватую почву, где количество обменного натрия в составе почвенно-поглощающего комплекса составило 5,2 %, а реакция среды в горизонте АВ составила 7,6-7,85. Балл бонитета в почвах составил: 55,0; 56,4 балла. Установлен химический состав воды соленого озера, расположенного вблизи с рассматриваемыми почвами и его влияние на свойства почв. Вегетационный индекс NDVI в 2023 г. составил 0,4-0,5 в июле, что говорит об удовлетворительном состоянии растительности и возможности использования почв для выращивания зерновых культур (пшеницы селекции Омского ГАУ), с внесением азотно-фосфорных удобрений, учитывая при обработке повышенную плотность и возможное влияние солей.

Ключевые слова: учебно-опытное хозяйство (учхоз), материалы ДЗЗ, вегетационный индекс NDVI, минерализация, лугово-черноземная почва, яровая пшеница.

APPLICATION OF EARTH REMOTE SENSING MATERIALS IN ASSESSING THE CONDITION OF SOILS AND PLANTS

NEVENCHANNAYA N.M.,

candidate of agricultural sciences, associate professor of the department of agrochemistry and soil science, Omsk SAU, e-mail: nm.nevenchannaya@omgau.org.

SHAYAKHMETOV M.R.,

candidate of biological sciences, associate professor of the department of agrochemistry and soil science, Omsk SAU, e-mail: mr.shayakhmetov@omgau.org.

KUMPAN V.N.,

candidate of agricultural sciences, director of the educational and experimental farm, head of the department of horticulture, forestry and plant protection, Omsk SAU, e-mail: vn.kumpan@omgau.org.

Essay. The article presents the results of a study on the territory of the educational and experimental farm of the Omsk State Agrarian University (Uchkhoz) using Earth remote sensing (ERS) materials to assess soils and analyze the state of vegetation. The work was carried out in the Lyubinsky district of the Omsk region in 2021-2023. As a result of the research, the fields of Uchkhoz were digitized, the land use area and the area under the fallow were determined, and the state of the vegetation was analyzed.

In the soil cover of the arable land, meadow-chernozem soils were diagnosed: with increased density, with medium (148,79 t/ha) and high (154,56 t/ha) humus reserves in the 0-20 cm layer, very low and medium nitrate

nitrogen content, medium and high content of available phosphorus, high and very high content of potassium. The environmental reaction in the soils is predominantly neutral, excluding the meadow-chernozemic solonchak soil, where the amount of exchangeable sodium in the soil-absorbing complex was 5,2 %, and the environmental reaction in the AB horizon was 7,6-7,85. The soil quality score was: 55,0; 56,4 points. The chemical composition of the water of a salt lake located close to the soils under consideration and its influence on the properties of the soils have been established. The NDVI index in 2023 was 0,4-0,5 in July, which indicates a satisfactory state of vegetation and the possibility of using soils for growing grain crops (wheat selected by Omsk State Agrarian University), with the application of nitrogen-phosphorus fertilizers, taking into account the increased density and possible influence of salts.

Keywords: educational and experimental farm (uchkhoz), remote sensing materials, vegetation index NDVI, mineralization, meadow-chernozemic soil, spring wheat.

Введение. Сельскохозяйственное использование земельно-ресурсного потенциала России и, в особенности, пахотных угодий, требует постоянного контроля и рационального использования. Поэтому вопрос эффективного использования земель особенно актуален. Рациональное использование почв основано на учете потенциального и эффективного плодородия (интенсивная технология обработки), которая предусматривает использование материалов дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ).

На основе комбинированного использования данных со спутника Sentinel 2 выполнено тематическое дешифрирование полей учхоза Омского ГАУ (пос. Камышловский). Полученные данные характеризуют распределение площадей на полях учхоза (данные полевого исследования 2022-2023 гг.), которые могут быть использованы для анализа за состоянием растительного покрова сельскохозяйственных угодий и разработке рекомендаций по обработке почв [1, 2].

Цель исследования – используя материалы дистанционного зондирования Земли провести оценку состояния почв и растительности учебно-опытного хозяйства Омского ГАУ.

Материал и методика исследований. В воде соленого озера проводилось определение: общей щелочности, хлорид-ионов, сульфат-ионов, кальция и магния – титриметрическим методом, натрия – пламенно-фотометрическим, сухой остаток – гравиметрическим методом, реакция среды – потенциометрическим методом.

В почвенном покрове определяли: полевую влажность (ГОСТ 5180–2015); pH водной суспензии потенциометрическим методом по методу ЦИНАО (ГОСТ 26483-85); плотность сложения почвы (метод Н.А. Качинского); минеральные формы нитратного азота дисульфифеноловым методом по Грандваль-Ляжу; подвижный фосфор и калий – по Чирикову (ГОСТ 26204–91) [3, 4, 5].

Обработка космических снимков проводилась методом синтеза и кластеризации при помощи лицензированного программного комплекса ENVI и QGIS. Данная методика позволяет значительно снизить затраты и время проведения почвенного обследования.

Объектом исследования служили космические снимки за 2021-2023 гг., лугово-черноземная почва, соленое озеро.

Учхоз Омского ГАУ расположен на территории Любинского района Омской области (южная лесостепь). Территория относится к зоне континентального, умеренно-холодного, материкового климата. Вегетационный период со среднесуточной температурой выше +5 °C, 155-160 дней. Безморозный период длится в среднем 115-120 дней. Годовое количество осадков 300-350 мм, поэтому территория характеризуется недостаточным увлажнением.

В связи с плоско-западинным рельефом и слабой дренированностью территория Любинского района подвержена подтоплению грунтовыми водами, которые очень часто минерализованы. Преобладающая в районе минерализация грунтовых вод 1-3 г/л.

Растительность района комплексная. Встречаются берёзовые колки, солончаково-солонцовые луга, займища, создающие мозаичную картину растительности. В лугах Любинского района – разреженный низкорослый травостой (тимфеевка степная, мятлик узколистный, лабазник обыкновенный, кровохлебка лекарственная, клевер луговой, донник, чина и др.).

Почвенный покров изучаемой территории представлен лугово-черноземными почвами, формирующимися в комплексе с солодами, солонцами и солончаками (возле соленых озер).

Для лугово-черноземных почв характерно чередование периодов с промачиванием профиля на более или менее значительную глубину и периодов с подтягиванием влаги ближе к поверхности при постоянном подпитывании нижних горизонтов почвенно-грунтовыми водами почти весь период вегетации. Глубина грунтовых вод или сезонной верховодки колеблется от 3 до 6 м, но в засушливые годы вода по тонким капиллярам способна подниматься на высоту до 2,5 м, способствуя перекачиванию легкорастворимых солей в верхнюю часть профиля. Это необходимо учитывать при рациональном использовании почв и разработке рекомендаций.

Результаты исследований. На территории учхоза Омского ГАУ Любинского района Омской

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

области расположено озеро. Озеро искусственно созданное, в настоящее время, существующее за счет водосбора осадков, поэтому на химический состав воды оказывают влияние почвообразующие породы и минерализованные грунтовые воды (таблица 1) [6].

Из таблицы 1 видно, что реакция среды в озере щелочная, минерализация высокая и соответствует солоноватой воде. Тип засоления воды хлоридный натриевый (из анионов отмечается абсолютное преобладание хлоридов, из катионов - натрия). Так как, изучаемая в работе территория находится вблизи с соленым озером необходимо учитывать влияние химического состава воды на свойства почвенного покрова и мероприятия по их улучшению.

Почвенный покров территории комплексный, основные пахотные массивы представлены: лугово-черноземной почвой чаще всего маломощной, средне и малогумусовой, с тяжелым гранулометрическим составом, нередко солонцеватой, формирующейся в комплексе с мелкими и корковыми солонцами. Территория вблизи соленого озера занята солончаками. Березово-осиновые колки в виде западин представлены солодкой луговой.

В результате почвенного обследования территории учхоза Омского ГАУ была выполнена агроэкологическая оценка земель – оценка их плодородия, при которой, устанавливают насколько выгодно возделывать ту или иную культуру на определенной территории. Поэтому при проведении на-

ших исследований выполнено определение основных агрофизических и агрохимических показателей изучаемых почв. Для характеристики территории использовались материалы ДЗЗ учебно-опытного хозяйства Омского ГАУ (пос. Камышловский) за период 2022-2023 гг. (таблица 2).

Для полной агроэкологической оценки полей в работе изучался индекс вегетации растений – NDVI (Normalized difference vegetation index). Агрономы многих современных хозяйств обращаются именно к этому показателю для того, чтобы сделать прогноз урожайности возделываемых культур и систематически оценивать состояние растений на протяжении всего периода вегетации. Аппаратное обеспечение в сельском хозяйстве дает широкие возможности для сбора информации в полевых условиях в режиме онлайн [7, 8].

При выполнении работы были взяты снимки со спутника Sentinel 2 в натуральных цветах территории учхоза Омского ГАУ на территории Любинского района Омской области (рисунок 1а), проведена оцифровка полей (рисунок 1б), а также был проведен NDVI - анализ исследуемых почв (рисунок 1в).

Данные материалов ДЗЗ за 2022 г. и 2023 г. (рисунок 2) показывают, что не вся территория учхоза используется для выращивания сельскохозяйственных культур, так часть территории находится под залежами и представляет потенциал для расширения пашни.

Таблица 1 – Результаты химического состава воды водоема на территории Учхоза Омского ГАУ (пос. Камышловский), среднее за 2022-2023 гг.

Анионы	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{2-}	CO_3^{2-}	pH	Минерализация, мг/л
мг/л	0	10024	2478	48	8,26	19210
Катионы	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^+	NH_4^+		
мг/л	480	1100	5078	0,63		



Рисунок 1 а - Учхоз Камышловский натуральные цвета



Рисунок 1 б - Оцифровка полей Учхоз Камышловский

А



Б

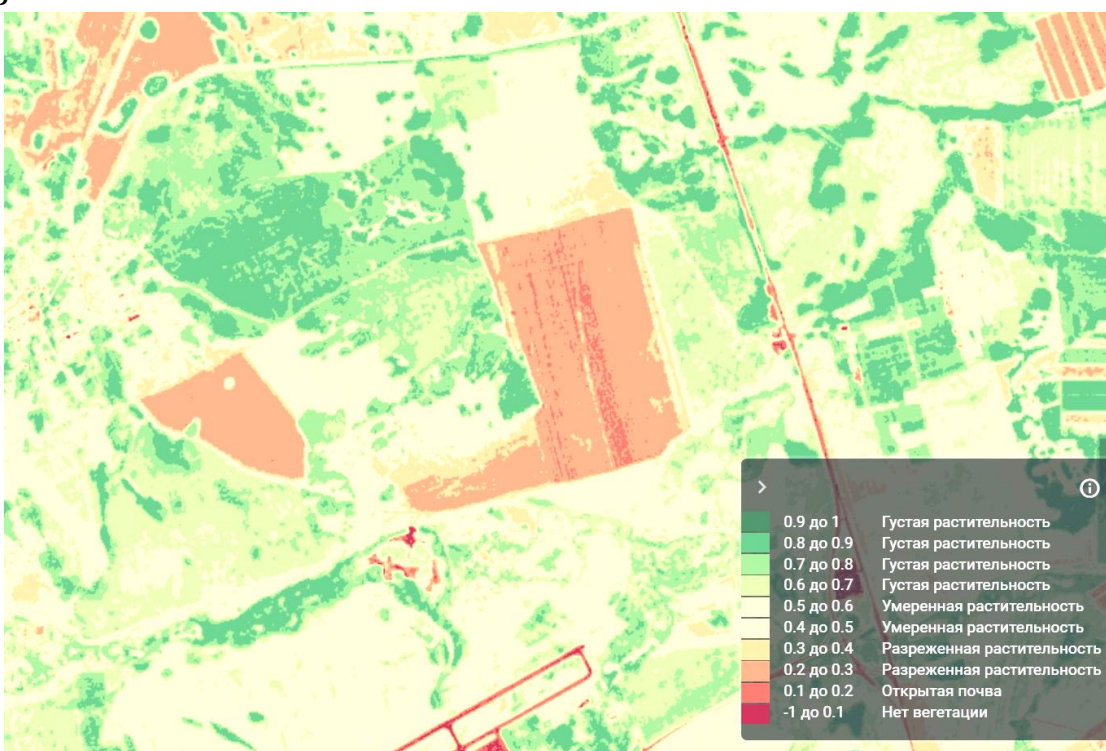


Рисунок 2 – Анализ состояния растительности на основе использования вегетационного индекса NDVI (А - июль 2022 г.; Б – июль 2023 г.)

Для мониторинга за состоянием растительности используют индекс вегетации NDVI (Normalized difference vegetation index, Нормализованный вегетационный индекс) — это числовой

показатель качества и количества растительности на участке поля. Индекс рассчитывается по снимкам, и характеризует состояние растительности. По индексу NDVI в течение вегетационного пе-

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

риода можно судить, как развиваются растения [9, 7; 10, 8, 11, 12]. Если значения индекса в июле средние и высокие (0,5-0,88), то растения хорошо растут и развиваются, снижение этого показателя говорит о том, что растения испытывают «стресс». На территории лесостепной и степной зон Омской области «стресс» растений связан с недостаточным увлажнением, элементов питания или с повышенной засоренностью.

Для проведения ежегодного мониторинга за состоянием растительности полученные цифровые карты загружаются на платформу «Агросигнал», которая позволяет создавать общую базу данных как по каждому полю, так и в целом для всей территории учхоза и разрабатывать технологии по поддержанию сохранения плодородия почв при выращивании сельскохозяйственных культур.

Рациональное использование почв возможно только при использовании данных характеристики почвенного покрова. Анализ почв проведен на залежных землях (поля 4 и 5), данные представлены в таблицах 2-4.

В ходе проведенного анализа было установлено, что влажность в почвах по горизонтам снижается вниз по профилю к почвообразующей породе (таблица 2). Однако необходимо отметить большее снижение влажности в горизонте АВ лугово-черноземной маломощной малогумусовой тяжело-суглинистой почвы (поле 4). Анализ водной вы-

тяжки показал присутствие в почве ионов натрия, так количество обменного натрия в составе почвенно-поглощающего комплекса составил 5,2 %. Согласно классификации Антипова-Каратаева по степени солонцеватости - почва с количеством натрия до 5 % считается не солонцеватой, при количестве от 5 до 10 % почва относится к слабосолонцеватой.

Пептизация ППК под воздействием ионов натрия (Na^+) приводит к тому, что они переуплотнены в сухом состоянии и превращаются в бесструктурную вязкую массу при попадании влаги. Этот фактор затрудняет рост корневой системы растений и прохождение влаги в землю, что ухудшает показатель плодородия почвы.

От влажности почвы зависят её свойства: структура, физико-механические свойства, а значит, качество обработки, интенсивность минерализации органического вещества, эффективность действия минеральных удобрений и мелиорантов.

Анализируя данные плотности согласно шкале Качинского горизонты А и АВ сильно уплотнены. Переуплотнение почвы необходимо учитывать при обработке почв и рациональном их использовании, т.к. в почве возможно образование плужной подошвы.

В таблице 3 приведены данные по содержанию и запасам гумуса в изучаемых почвах (поля 4 и 5).

Таблица 2 – Характеристика почвенного покрова территории учхоза Омского ГАУ (поля 4 и 5), среднее за 2022-2023 гг.

Почва 1	Лугово-черноземная солонцеватая маломощная малогумусовая тяжелоуглинистая (поле 4)				
Глубина, см	A (4–24)	AB (24–36)	B _{1к} (36 – 60)	B _{2к} (60 –105)	C _{кг} (105 –170)
Влажность, %	16	12,7	14,2	13,95	16,1
Плотность почвы, г/см ³	1,4	1,5	сильно уплотнены		
Почва 2	Лугово-чернозёмная маломощная среднегумусовая тяжелоуглинистая (5)				
Глубина, см	A (8-24)	AB (24-40)	B _{1к} (40-72)	B _{2к} (72-106)	B _{3к} (106-151)
Влажность почвы, %	19,2	18,6	17,25	16,95	16,55
Плотность почвы, г/см ³	1,28	1,33	сильно уплотнены		

Таблица 3 - Содержание и запасы гумуса в исследуемых почвах, среднее за 2022-2023 гг.

Горизонт	Содержание гумуса, %	Запасы гумуса, т/га	Горизонт	Содержание гумуса, %	Запасы гумуса, т/га
Лугово-черноземная солонцеватая маломощная малогумусовая тяжело-суглинистая почва			Лугово-черноземная маломощная среднегумусовая тяжело-суглинистая почва		
А	5,52	154,56	А	6,19	126,77
АВ _к	3,12	56,16	АВ	4,14	88,11
В _{1к}	1,16	Не определяли	В _{1к}	1,07	Не определяли

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

Таблица 4 - Агрохимическая характеристика почв учхоза Омского ГАУ (среднее содержание элементов питания в мг/кг)

Образец	Горизонт, глубина, см	pH	N-NO ₃	Обеспечен ность	P ₂ O ₅	Обеспечен ность	K ₂ O	Обеспечен ность
Лугово-черноземная солонцеватая маломощная малогумусовая тяжелосуглинистая почва								
1	A 0-22	6,65	15,5	средняя	85,0	средняя	481,0	очень вы- сокая
	AB 22-38	6,85	9,7	низкая	101,25	повышенная	131,0	высокая
2	A 0-25	6,85	18,4	средняя	125,0	повышенная	269,0	очень вы- сокая
	AB 25-38	6,95	6,0	низкая	101,25	повышенная	188,0	
3	A 0-28	7,0	17,1	средняя	88,75	средняя	294,0	очень вы- сокая
	AB 28-39	7,6	11,2		72,5	средняя	163,0	высокая
4	A 0-26	7,15	10,3	низкая	80,0	средняя	206,0	оч. высокая
	AB 26-37	7,85	9,6		43,75	низкая	156,0	высокая
Лугово-черноземная маломощная среднегумусовая тяжелосуглинистая почва								
1	A 0-24	6,45	9,3	низкая	82,5	средняя	475,0	очень вы- сокая
	AB 24-40	6,35	7,2		70,0		212,5	
2	A 0-22	6,7	15,8	средняя	110,0	повышенная	369,0	очень вы- сокая
	AB 22-40	6,95	10,8		118,75	повышенная	138,0	высокая
3	A 0-27	6,75	10,4	средняя	97,5	средняя	319,0	очень вы- сокая
	AB 27-40	6,75	9,05	низкая	88,75		294,0	
4	A 0-26	6,85	12,5	средняя	110,0	повышенная	463,0	очень вы- сокая
	AB 26-40	7,0	5,75	низкая	98,75	средняя	194,0	

Из таблицы 3 видно, что содержание и запасы гумуса уменьшаются вниз по профилю, по содержанию гумуса в верхнем горизонте в разрезе 1 – среднее содержание, в разрезе 2 – высокое содержание (по классификации Д.С. Орлова и И.А. Гришиной). Запасы гумуса в слое 0-20 см в лугово-черноземной маломощной среднегумусовой тяжелосуглинистой почве (поле 4) – 154,56 т/га – высокие запасы, в лугово-черноземной солончаковой маломощной малогумусовой тяжелосуглинистой почве (поле 5) – 148,79 т/га – средние запасы.

Данные по обеспеченности почв основными элементами минерального питания представлены в таблице 4.

Почвы изучаемых полей содержат: от очень низкого до среднего содержания нитратного азота, среднее и повышенное содержание фосфора, очень высокое и высокое содержание калия. Однако при введении данных почв в пашню для выращивания зерновых культур (специализация учхоза – пшеница селекции Омского ГАУ) рекомендуется использование азотно-фосфорных удобрений (припосевное внесение аммофоса). Для улучшения лугово-черноземной солонцеватой почвы с повышенной плотностью рекомендуется использование органических удобрений.

Для сравнительной оценки качества исследуемой почвы и ее потенциального плодородия по отношению к культурным и естественным фитоценозам рассчитывается балл бонитировки почвы – это учет качества почв по их плодородию, выраженный в относительных единицах – баллах [13].

Балл бонитета в изучаемых почвах соответствует: поле 4 – 55,0 баллов; в поле 5 – 56,4 балла.

Выводы. Данные проведенного обследования позволили сделать следующие выводы:

- анализ материалов ДЗЗ позволяет определять изменение площади землепользования, отслеживать территорию, находящуюся в залежи, по вегетационному индексу NDVI проводить мониторинг состояния растительности;

- почвенный покров залежи (поля 4 и 5) представлен лугово-черноземной мало и средне гумусовой почвой, с повышенной плотностью, наличием солонцеватости на поле 4 (количество обменного натрия 5,2 %), баллом бонитета 55,0 и 56,4 балла;

- обеспеченность почвы элементами питания: нитратного азота в верхних гумусовых горизонтах изменяется от 5,45 (низкого) до 18,4 (среднего) мг/кг; подвижного фосфора среднее и повышенное содержание; высокое и очень высокое содержание калия. Реакция среды преимущественно нейтральная, исключение солонцеватые разности лугово-черноземной почвы на поле 4;

- возможно использование залежи в пашню для выращивания пшеницы сортов селекции Омского ГАУ при проведении предварительно безотвальной обработки глубокорыхлителем, дискование; рекомендовано внесение азотно-фосфорных минеральных удобрений (возможно припосевное внесение аммофоса и в течение вегетации подкормки аммиачной селитрой), внесение органических удобрений для улучшения свойств почвы (сниже-

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

ние переуплотнения), проведение гербицидных обработок.

Рекомендации, составленные по результатам обследования, позволят эффективно использовать

удобрения и средства защиты растений, повысить плодородие почв, применять современные агротехнические приёмы обработки почвы и снизить затраты на выращивание зерновых культур.

Список использованных источников

1. Sahabiev I.A., Ryazanov S.S., Kolcova T.G., Grigoryan B.R. Selection of a Geostatistical Method to Interpolate Soil Properties of the State Crop Testing Fields using Attributes of a Digital Terrain Model. Eurasian Soil Science, 2018. - Vol 3. - Iss. 3. - Pp. 255-267.
2. Buklagin D.S., Goltapin V.Ya. Digitalization of crop production: development trends IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. - 2021. - Vol 723. - P 032022.
3. ГОСТ 5180–2015 ГРУНТЫ Методы лабораторного определения физических характеристик / РАЗРАБОТАН Открытым акционерным обществом "Производственный и научно-исследовательский институт по инженерным изысканиям в строительстве" (ОАО "ПНИИС"), 2015.
4. ГОСТ 26483-85 Приготовление солевой вытяжки и определение ее pH по методу ЦИНАО / Разработано Министерством сельского хозяйства СССР, 1985.
5. ГОСТ 26204–91 Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Чирикова в модификации ЦИНАО / РАЗРАБОТАН Всесоюзным производственно-научным объединением «Союзсельхозхимия», от 29.12.91.
6. Nevenchannaya N., Shayakhmetov M., Bashkatova L. Spatio - temporal analysis of the lakes of the Kamyshlovsky Log of the Omsk region and their impact on the soil cover // E3S Web of Conferences. – 2023. - Vol 380. - P 01017.
7. Шаяхметов М.Р., Шойкин О.Д. Точное земледелие на основе космической информации // Актуальные проблемы науки и образования в области естественных и сельскохозяйственных наук: материалы VI Международной научно-практической конференции. - Петропавловск: Изд-во СКГУ им. М. Козыбаева, 2018. - № 1. - С. 272-274.
8. Информационные технологии в системе точного земледелия / А.В. Акинчин, Л.В. Левшаков, С.А. Линков и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2017. - № 9. - С. 16-21.
9. 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.
10. Шаяхметов М.Р., Дубровин И.А. Точное земледелие – (Precision Agriculture) путь к ресурсосбережению // Омский научный вестник. - 2013. - № 1 (118). - С. 197-200.
11. 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.
12. 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.
13. Nikiforov M.V., Kudryavtsev A.V., Firsov A.S., Bev V.V. Model of the «external factors-leveler-soil properties» system // International Journal of mechanical engineering and technology. – 2018. - Т 9. - № 11. - P. 1511-1519.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Sahabiev I.A., Ryazanov S.S., Kolcova T.G., Grigoryan B.R. Selection of a Geostatistical Method to Interpolate Soil Properties of the State Crop Testing Fields using Attributes of a Digital Terrain Model. Eurasian Soil Science, 2018. - Vol 3. - Iss. 3. - Pp. 255-267.
2. Buklagin D.S., Goltapin V.Ya. Digitalization of crop production: development trends IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. - 2021. - Vol 723. - P 032022.
3. GOST 5180–2015 GRUNTY` Metody` laboratornogo opredeleniya fizicheskix xarakteristik / RAZRABOTAN Otkry`ty`m akcionerny`m obshhestvom "Proizvodstvenny`j i nauchno-issledovatel`skij institut po inzhenerny`m izy`skaniyam v stroitel`stve" (OAO "PNIIS"), 2015.
4. GOST 26483-85 Prigotovlenie solevoy vy`tyazhki i opredelenie ee pH po metodu CINAО / Razrabotan Ministerstvom sel'skogo xozyajstva SSSR, 1985.
5. GOST 26204–91 Opredelenie podvizhny`x soedinenij fosfora i kaliya po metodu Chirikova v modifikacii CINAО / RAZRABOTAN Vsesoyuzny`m proizvodstvenno-nauchny`m ob`edineniem «Soyuzsel`hozhimiya», ot 29.12.91.

6. Nevenchannaya N., Shayakhmetov M., Bashkatova L. Spatio - temporal analysis of the lakes of the Kamyshlovsky Log of the Omsk region and their impact on the soil cover // E3S Web of Conferences. – 2023. - Vol 380. - P 01017.
7. Shayaxmetov M.R., Shojkin O.D. Tochnoe zemledelie na osnove kosmicheskoy informacii // Aktual'ny'e problemy nauki i obrazovaniya v oblasti estestvenny'x i sel'skoxozyajstvenny'x nauk: materialy VI Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. - Petropavlovsk: Izd-vo SKGU im. M. Kozybaeva, 2018. - № 1.- S. 272-274.
8. Informacionny'e tekhnologii v sisteme tochnogo zemledeliya / A.V. Akinchin, L.V. Levshakov, S.A. Linkov i dr. // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2017. - № 9. - S. 16-21.
9. 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.
10. Shayaxmetov M.R., Dubrovin I.A. Tochnoe zemledelie – (Precision Agriculture) put' k resursosberezeniyu // Omskij nauchnyj vestnik. - 2013. - № 1 (118). - S. 197-200.
11. Sostoyanie cifrovoj transformacii sel'skogo xozyajstva / V.E. Torikov, V.A. Pogony'shev, D.A. Pogony'sheva, G.E. Dornyx // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2020. - № 9. - S. 6-13.
12. Cifrovaya transformaciya sel'skogo xozyajstva 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.
13. Nikiforov M.V., Kudryavtsev A.V., Firsov A.S., Bev V.V. Model of the «external factors-leveler-soil properties» system // International Journal of mechanical engineering and technology. – 2018. - T 9. - № 11. - R. 1511-1519.

УДК 634.739.2

**ИЗМЕНЧИВОСТЬ ДИКОРАСТУЩЕЙ КЛЮКВЫ БОЛОТНОЙ
(*VACCINIUM OXYCOCCOS* L.) В УСЛОВИЯХ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

ДОНСКИХ В.Г.,
научный сотрудник, Главный ботанический сад имени Н.В. Цицина РАН, donskih.65@yandex.ru,
+7 (967) 269-01-84.

АНИСЬКИНА Т.С.,
научный сотрудник, Главный ботанический сад имени Н.В. Цицина РАН, tatianiskina@gmail.com,
+7 (905) 545-85-88.

НАКОНЕЧНАЯ Д.В.,
агроном, Главный ботанический сад имени Н.В. Цицина РАН, darla777@yandex.ru, +7 (926) 132-47-92.

СИМАХИН М.В.,
научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук, Главный ботанический сад
имени Н.В. Цицина, simakhin1439@yandex.ru, +7 (915) 317-48-93.

КРЮЧКОВА В.А.,
ведущий научный сотрудник, кандидат биологических наук, Главный ботанический сад
имени Н.В. Цицина РАН, vkruchkova@mail.ru, +7 (985) 849-06-05.

Реферат. В условиях Московской области обнаружена популяция дикорастущей клюквы с уникальной формой плода (каплевидная), ранее не упоминаемая в литературе. Поставлена цель по описанию представителей популяций дикорастущей клюквы с разными формами плодов для дальнейшей селекции. Проанализировано более 500 плодов по признакам масса, форма, длина, ширина, количество семян, количество неразвитых семян, и более 500 листьев этих популяций по окраске, форме, длине и ширине листа, длине черешка. Образцы с каплевидной формой плода отличаются меньшей массой плода (48±0,02 г), меньшим количеством семян (4,18±0,25 шт), большей длиной плода (12,05±0,18 мм), меньшей шириной (9,19±0,13 мм), а также наименьшей длиной листа (9,13±0,26 мм) при наибольшей длине черешка (1,50±0,04 мм) по сравнению с другими формами. Найденные растения с каплевидной формой плода могут в дальнейшем служить источниками вышеперечисленных признаков. Приведен анализ изменчивости каждого признака внутри популяций. У представителей с каплевидной формой плода масса плода у 37% образцов находится в интервале от 0,40 до 0,51 г, чаще всего количество семян (43% образцов) от 3 до 4 штук, 82% плодов с хорошо развитыми семенами, масса по длине плода составляет 12,5-13,6 мм (38% плодов) и по ширине – 9,2-10,1 мм (43% плодов). Листья растений с каплевидными плодами чаще всего имеют длину 8,5-9,9 мм (65% выборки листьев) и ширину от 3,9 до 4,3 мм (48%), масса по длине черешка в выборке составляет 1,3-1,5 мм (48% листьев), 88% листьев широко ланцетные, по окраске – зеленые. Популяции клюквы из Московской области с округлой и каплевидной формой плодов перспективны для дальнейшей направленной селекции.

Ключевые слова: дикорастущая клюква, *Oxycoccus*, *Vaccinium*, селекция, фенотип, Московская область, ягоды.

**VARIABILITY OF WILD SWAMP CRANBERRY (*VACCINIUM OXYCOCCOS* L.)
UNDER CONDITIONS OF THE MOSCOW REGION**

DONSKIKH V.G.,
Researcher, Main Botanical Garden named after N.V. Tsitsina RAS, donskih.65@yandex.ru,
+7 (967) 269-01-84.

ANISIKINA T. S.,
Researcher, Main Botanical Garden named after N.V. Tsitsina RAS, tatianiskina@gmail.com,
+7 (905) 545-85-88.

NAKONECHNAYA D.V.,
agronomist, Main Botanical Garden named after N.V. Tsitsina RAS, darla777@yandex.ru, +7 (926) 132-47-92.

SIMAKHIN M.V.,

Researcher, Candidate of Agricultural Sciences, Main Botanical Garden named after N.V. Tsitsina, simakhin1439@yandex.ru, +7 (915) 317-48-93.

KRYUCHKOVA V.A.,

Leading Researcher, Candidate of Biological Sciences, Main Botanical Garden named after N.V. Tsitsina RAS, vkryuchkova@mail.ru, +7 (985) 849-06-05.

Essay. In the conditions of the Moscow region, a population of wild cranberries with a unique fruit shape (drop-shaped), previously not mentioned in the literature, was discovered. The goal is to describe representatives of wild cranberry populations with different fruit shapes for further selection. More than 500 fruits were analyzed based on weight, shape, length, width, number of seeds, number of undeveloped seeds, and more than 500 leaves of these populations were analyzed based on color, shape, leaf length and width, and petiole length. Samples with a drop-shaped fruit are distinguished by a lower fruit weight (48 ± 0.02 g), fewer seeds (4.18 ± 0.25 pcs), longer fruit length (12.05 ± 0.18 mm), smaller width (9.19 ± 0.13 mm), as well as the shortest leaf length (9.13 ± 0.26 mm) with the longest petiole length (1.50 ± 0.04 mm) compared to other forms. Found plants with a teardrop-shaped fruit can further serve as sources of the above-mentioned characteristics. An analysis of the variability of each trait within populations is provided. In representatives with a drop-shaped fruit, the weight of the fruit in 37% of samples is in the range from 0.40 to 0.51 g, most often the number of seeds (43% of samples) is from 3 to 4 pieces, 82% of fruits have well-developed seeds, fashion according to The length of the fruit is 12.5-13.6 mm (38% of fruits) and the width is 9.2-10.1 mm (43% of fruits). Leaves of plants with teardrop-shaped fruits most often have a length of 8.5-9.9 mm (65% of the sample of leaves) and a width of 3.9 to 4.3 mm (48%), the mode along the length of the petiole in the sample is 1.3- 1.5 mm (48% of leaves), 88% of leaves are broadly lanceolate, green in color. Populations of cranberries from the Moscow region with round and teardrop-shaped fruits are promising for further targeted selection.

Keywords: wild cranberries, *Oxycoccus*, *Vaccinium*, selection, phenotype, Moscow region, berries.

Введение. Клюква – ягодное растение, которое признано во всем мире как источник функциональных ингредиентов, биологически активных веществ, способствующих здоровой жизнедеятельности человека [1]. В настоящее время активно изучают воздействие экстрактов клюквы в медицинских целях [2, 3, 4] и в качестве пищевых добавок [5, 6, 7]. По данным 2020 г. маркетинговой компании Index Box Marketing & Consulting, мировой рынок клюквы показывает устойчивый рост. Основными странами-экспортерами клюквы являются США, Канада, Чили, Испания, Аргентина, Нидерланды. В России масштабное производство только начинает развиваться, основные объемы сбора обеспечивает само население за счет сбора дикоросов [8, 9]. В государственный реестр селекционных достижений Российской Федерации включено 9 сортов *Vaccinium oxycoccus* L. Это свидетельствует о недостатке разработанности данной культуры.

В фундаментальных исследованиях 80-х годов говорится о том, что в США из 127 сортов клюквы крупноплодной подавляющее большинство получено методом отбора дикорастущих форм, а лишь в 1950 г. зарегистрированы первые гибридные сорта. Наиболее существенными признаками сортов клюквы крупноплодной и клюквы болотной являются – форма и величина ягод [10,11,12,13]. Целью данного исследования являлось выявление

уникальных фенотипических признаков плодов четырех популяций клюквы, собранных в Московской области для дальнейшей селекции.

Объекты и методы исследования. Сбор материала проводили в Московской области в нескольких километрах от деревни Куприяниха. Для исследования взяты четыре популяции дикой клюквы (таблица 1), которые визуально имели различную форму плода – округло-овальную, округлую, широкояйцевидную и совершенно новую – каплевидную.

Форму плодов, форму и окраску листа определяли согласно «Методике проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность» [14]. Выборка для данного исследования составляла более 500 плодов клюквы и более 500 листьев.

Количественные признаки листа и плода изучали согласно установленной методике Госсорткомиссии [15]. Плоды взвешивали на электронных весах «Micro Weighing Scale MW-II» ($e=d=0,01$ g). По каждому количественному признаку провели статистический анализ выборки, доказали нормальность распределения и затем разбили на классы для определения градаций признака [16].

Результаты исследований и обсуждение. Визуально плоды популяции с каплевидной формой отличались меньшими значениями параметров от других групп, а плоды округлой формы – большими показателями (таблица 2).

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

Таблица 1 - Описание образцов популяций клюквы с разными формами плода (составлено авторами)

Форма плода образцов	Описание образцов
Округлая	Ягоды темно-красного цвета, со слабо выраженным сизым налетом в районе чашелистиков. Чашелистики сомкнутые. Размер ягоды ≈ 10 мм. Поверхность гладкая, кожица тонкая. Мякоть сочная, при разрезе выделяется большое количество сока. В месте крепления плодоножки имеется слабовыраженная выемка.
Округло-овальная	Ягоды темно-красного цвета, несимметричные, со слабо выраженным сизым налетом в районе чашелистиков. Чашелистики сомкнутые. Размер ягоды $\approx 8-10$ мм. Поверхность гладкая, кожица более плотная. Мякоть плотная, при разрезе ягода сохраняет свою форму. В месте крепления плодоножки имеется глубокая выемка.
Широко-яйцевидная	Ягоды вишневого цвета, с вытянутым концом у плодоножки, со слабо выраженным сизым налетом в районе чашелистиков. Чашелистики сомкнутые. Размер ягоды $\approx 10-11$ мм. Поверхность гладкая, кожица тонкая. Мякоть достаточно сочная. В месте крепления плодоножки выемка отсутствует.
Каплевидная	Ягоды красного цвета, с вытянутым концом у плодоножки, без сизого налета. Чашелистики соприкасающиеся, но не сомкнутые. Размер ягоды $\approx 10-13$ мм. Поверхность гладкая, кожица плотная. Мякоть плотная, при разрезе ягода сохраняет свою форму. В месте крепления плодоножки выемка слабовыраженная, либо отсутствует.

Таблица 2 - Доверительные интервалы для средних арифметических значений по признакам плода для популяций с различной формой ягод ($t_{05}=1,96$) (составлено авторами)

Форма плода	Масса плода, г	Количество семян, шт	Количество неразвитых семян, шт	Длина плода, мм	Ширина плода, мм
Округлая	$0,70 \pm 0,03$	$6,20 \pm 0,42$	$0,42 \pm 0,12$	$10,22 \pm 0,20$	$10,24 \pm 0,20$
Округло-овальная	$0,62 \pm 0,03$	$4,58 \pm 0,62$	$0,15 \pm 0,12$	$10,39 \pm 0,24$	$10,32 \pm 0,24$
Широко-яйцевидная	$0,54 \pm 0,03$	$5,48 \pm 0,43$	$0,29 \pm 0,13$	$10,39 \pm 0,17$	$9,83 \pm 0,18$
Каплевидная	$0,48 \pm 0,02$	$4,18 \pm 0,25$	$0,23 \pm 0,09$	$12,05 \pm 0,18$	$9,19 \pm 0,13$

Наибольшую среднюю массу плодов, количество развитых и неразвитых семян имеет популяция с округлой формой плодов. Плоды каплевидной формы отличаются от остальных популяций меньшей массой плода, количеством семян, шириной плода, длиной листа, а также наибольшими показателями по средней ширине листа, длине черешка и длине плода.

Дискуссия

Анализ градаций признаков плода

- масса плода, г – 43% образцов с округлой формой плода имеют массу в интервале 0,63-0,77 г, 24% плодов 0,78-0,92 г, 18% - 0,48-0,62 г, реже всего встречается масса 0,93-1,07 г (6% плодов), мелкой фракции – 9%. Распределение образцов с округло-овальной формой плода показало следующее: 43% с массой 0,59-0,73 г, 32% - 0,44-0,58 г и лишь 1% крупных плодов с массой около 1 г (0,99-1,03 г), мелкой фракции 8%. Плоды с широкояйцевидной формой чаще всего (38%) имеют массу 0,45-0,59 г, примерно одинаковое количество плодов с массой 0,60-0,74 г и 0,30-0,44 г (25 и 23% соответственно), мелкой фракции 4 %. Плоды каплевидной формы являются самыми легкими в выборке: мода представлена интервалом 0,40-0,51 г (37%), 33% имеют массу 0,52-0,63 г, крупная фракция – 0,64-0,75 г (8%), мелкая – 0,16-0,27 г (5%);

- количество семян, шт – наибольшее среднее количество семян обнаружено у представителей с округлой формой плода (таблица 1), внутреннее распределение этого признака показало, что в 35% случаев в плодах 6-7 семян, в 28% - 4-5 семян, в 19% - 8-9 семян. У остальных представителей чаще всего встречается 3-4 семени. При производстве клюквенных экстрактов большее количество семян будет влиять на больший выход побочной продукции;

- количество неразвитых семян, шт – у 11% округло-овальных плодов, 17% широкояйцевидной формы, 18% каплевидных и у 36% округлых плодов;

- длина плода, мм – наибольшим средним показателем по этому признаку обладают плоды каплевидной формы (таблица 1), распределение внутри этой формы следующее: мода 12,5-13,6 мм (38% образцов), наибольший интервал встречается лишь в 5% случаев (13,7-14,8 мм), 33% плодов имеют длину от 11,3 до 12,4 мм. Длина округлых плодов чаще всего 9,6-10,4 мм (43%);

- ширина плода, мм – наименьшая средняя ширина обнаружена у плодов каплевидной формы, внутреннее распределение следующее – интервал ширины от 9,2 до 10,01 мм встречается в 43% случаев, в 30% - интервал 8,2-9,1 мм. Наибольшая средняя ширина – у плодов округло-овальной

формы. Модальный интервал у плодов округлой формы – 9,9-10,6 мм (43% образцов). У плодов широкояйцевидной формы в основном плоды шириной 8,9-9,9 мм (38%) и 10,0-11,0 мм (32%).

Анализ вариативности признаков листа

- длина листа, мм – модальный интервал для представителей с округлой формой плода от 11,6 до 12,5 мм (38% листьев), интервал 10,6-11,5 мм встречается у 30%. Наименьшая длина листа у популяции с каплевидными плодами, она составляет 9,13±0,26 мм. Детальное распределение свидетельствует о том, что мода (65% листьев) находится в интервале 8,5-9,9 мм, максимальная длина (13,0-14,4 мм) встречается у 5% листьев, а минимальная (6,8-8,4 мм) – у 26%;

- наибольшая ширина листа (мм) отмечена у образцов с каплевидной формой (4,33±0,09 мм), а наименьшая – у образцов с широкояйцевидной формой (3,91±0,08 мм при $t_{05}=1,96$);

- длина черешка, мм – максимальная из выборки у образцов с каплевидной формой (1,50±0,04 мм), а минимальная у плодов с широкояйцевидной формой (1,33±0,05 мм). Модальный интервал у растений с плодами каплевидной формы находится в интервале от 1,3 до 1,5 мм (48%), а у растений с широкояйцевидной формой – 1,4-1,6 мм (41%);

- форма листа – у растений с округлыми плодами обнаружены листья ланцетной (73%), овальной (18%), эллиптической (6%), удлинено-яйцевидной (2%), широколанцетной формы (1%). Вариативность форм листа у растений с каплевидной формой меньше – 88% широколанцетных листьев, 9% овальных, 3% ланцетных;

- окраска листа растений из всех популяций чаще всего зеленая (около или более 80% образцов внутри каждой популяции) или светловато-зеленая (менее 20%).

Закключение. В работе приведены количественные параметры популяций, которые позволят вести направленную селекцию. Опираясь на фундаментальные труды селекционеров [10], популяцию клюквы из Московской области с округлыми плодами можно рекомендовать для дальнейшего отбора форм, так как обладает наибольшей массой плода. Популяция клюквы с каплевидной формой плодов отличается меньшей массой плода (48±0,02 г), меньшим количеством семян (4,18±0,25 шт), большей длиной плода (12,05±0,18 мм), меньшей шириной (9,19±0,13 мм), а также наименьшей длиной листа (9,13±0,26 мм) при наибольшей длине черешка (1,50±0,04 мм) и представляет интерес для дальнейших исследований, т.к. имеет ранее не описанную форму, наибольшую длину плода.

Благодарности. Работа выполнена в рамках госзадания ГБС РАН «Биологическое разнообразие природной и культурной флоры: фундаментальные и прикладные вопросы изучения и сохранения», номер госрегистрации 122042700002-6.

Список использованных источников

1. Rodriguez-Bonilla L., Bonilla F.R., Matusinec D., Wiesman E., Schoville S.D., Atucha A. & Zalapa J. (2019). Exploring the genetic diversity of wild cranberry populations in the upper Midwestern United States. *Crop science*, 59 (6): 2413-2428.
2. Cho A., Eidelberg A., Butler D.J. & Danko D. (2021). Efficacy of daily intake of dried cranberry 500 mg in women with overactive bladder: a randomized, double-blind, placebo controlled study. *Journal of urology*, 205(2): 507-513.
3. Dominguez-Fernandez M., Xu Y. & Yang P.Y. (2021). Quantitative assessment of dietary (poly)phenol intake: a high-throughput targeted metabolomics method for blood and urine samples. *Journal of agricultural and food chemistry*, 69 (1): 537-554.
4. Liu J. (2021). Blueberry and cranberry anthocyanin extracts reduce bodyweight and modulate gut microbiota in C57BL/6 J mice fed with a high-fat diet. *European journal of nutrition*.
5. Diaz J.T., Foegeding E.A. & Lila M.A. (2021). Whey protein-polyphenol aggregate particles mitigate bar hardening reactions in high protein bars. *LWT-Food science and technology*, 138: 110747.
6. Gong S.Y., Fei P., Sun Q., Guo L., Jiang L.G., Duo K., Bi X. & Yun X.Q. (2021). Action mode of cranberry anthocyanin on physiological and morphological properties of *Staphylococcus aureus* and its application in cooked meat. *Food microbiology*, 94: 103632.
7. Khodaei N., Nguyen M.M., Mdimagh A., Bayen S. & Karboune S. (2021). Compositional diversity and antioxidant properties of essential oils: Predictive models. *LWT-Food science and technology*, 138: 110684.
8. Величко А. Н. Место России в структуре экспорта дикоросов на мировой рынок // Новая наука: от идеи к результату. – 2016. – №. 10-1. – С. 32-34.
9. Index Box Marketing & Consulting <https://www.indexbox.ru/reports/mirovoj-rynok-kljukvy-marketingovoe-issledovanie-trendy-analiz-i-prognoz> (Date of the application: 17.10.2023).
10. Черкасов А.Ф., Буткус В.Ф. и Горбунов А.В. (1981) Клюква. - Москва: Лесная промышленность, 1981. 214 с.

11. Daubaras R., Chesonienė L. & Labokas J. (2003). Phenotypic diversity of wild cranberry (*Vaccinium oxycoccos*) in Lithuania. *ISHS Acta Horticulturae* 663: XI Eucarpia Symposium on Fruit Breeding and Genetics.
12. Cesonienė L., Daubaras R. & Paulauskas A. (2013). Morphological and genetic diversity of European cranberry (*Vaccinium oxycoccos* L., Ericaceae) clones in Lithuanian reserves. *Acta societatis botanicorum poloniae*, 82(3): 211-217.
13. Brozynska M., Furtado A. & Henry R.J. (2016). Genomics of crop wild relatives: Expanding the gene pool for crop improvement. *Plant Biotechnol. J.*, 14: 1070–1085.
14. Federal State Institution "State Commission of the Russian Federation for Testing and Protection of Breeding Achievements". (2007). Test procedure for distinctness, uniformity and stability. Moscow, Russia.
15. FSBI "Gossortcommission". State commission for selection achievements test and protection (2021). Moscow, Russia.
16. Исачкин А. В., Крючкова В. А. Основы научных исследований в садоводстве: учебник для вузов / под ред. АВ Исачкина. - Санкт Петербург: Лань. – 2020.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Rodriguez-Bonilla L., Bonilla F.R., Matusinec D., Wiesman E., Schoville S.D., Atucha A. & Zalapa J. (2019). Exploring the genetic diversity of wild cranberry populations in the upper Midwestern United States. *Crop science*, 59 (6): 2413-2428.
2. Cho A., Eidelberg A., Butler D.J. & Danko D. (2021). Efficacy of daily intake of dried cranberry 500 mg in women with overactive bladder: a randomized, double-blind, placebo controlled study. *Journal of urology*, 205(2): 507-513.
3. Dominguez-Fernandez M., Xu Y. & Yang P.Y. (2021). Quantitative assessment of dietary (poly)phenol intake: a high-throughput targeted metabolomics method for blood and urine samples. *Journal of agricultural and food chemistry*, 69 (1): 537-554.
4. Liu J. (2021). Blueberry and cranberry anthocyanin extracts reduce bodyweight and modulate gut microbiota in C57BL/6 J mice fed with a high-fat diet. *European journal of nutrition*.
5. Diaz J.T., Foegeding E.A. & Lila M.A. (2021). Whey protein-polyphenol aggregate particles mitigate bar hardening reactions in high protein bars. *LWT-Food science and technology*, 138: 110747.
6. Gong S.Y., Fei P., Sun Q., Guo L., Jiang L.G., Duo K., Bi X. & Yun X.Q. (2021). Action mode of cranberry anthocyanin on physiological and morphological properties of *Staphylococcus aureus* and its application in cooked meat. *Food microbiology*, 94: 103632.
7. Khodaei N., Nguyen M.M., Mdimagh A., Bayen S. & Karboune S. (2021). Compositional diversity and antioxidant properties of essential oils: Predictive models. *LWT-Food science and technology*, 138: 110684.
8. Velichko A. N. Mesto Rossii v strukture e`ksporta dikorosov na mirovoj ry`nok // Novaya nauka: ot idei k rezul`tatu. – 2016. – №. 10-1. – S. 32-34.
9. Index Box Marketing & Consulting <https://www.indexbox.ru/reports/mirovoj-rynok-kljukvy-marketingovoe-issledovanie-trendy-analiz-i-prognoz> (Date of the application: 17.10.2023).
10. Cherkasov A.F., Butkus V.F. i Gorbunov A.V. (1981) Klyukva. - Moskva: Lesnaya promy`shlennost`, 1981. 214 s.
11. Daubaras R., Chesonienė L. & Labokas J. (2003). Phenotypic diversity of wild cranberry (*Vaccinium oxycoccos*) in Lithuania. *ISHS Acta Horticulturae* 663: XI Eucarpia Symposium on Fruit Breeding and Genetics.
12. Cesonienė L., Daubaras R. & Paulauskas A. (2013). Morphological and genetic diversity of European cranberry (*Vaccinium oxycoccos* L., Ericaceae) clones in Lithuanian reserves. *Acta societatis botanicorum poloniae*, 82(3): 211-217.
13. Brozynska M., Furtado A. & Henry R.J. (2016). Genomics of crop wild relatives: Expanding the gene pool for crop improvement. *Plant Biotechnol. J.*, 14: 1070–1085.
14. Federal State Institution "State Commission of the Russian Federation for Testing and Protection of Breeding Achievements". (2007). Test procedure for distinctness, uniformity and stability. Moscow, Russia.
15. FSBI "Gossortcommission". State commission for selection achievements test and protection (2021). Moscow, Russia.
16. Isachkin A. V., Kryuchkova V. A. Osnovy` nauchny`x issledovanij v sadovodstve: uchebnik dlya vuzov / pod red. AV Isachkina. - Sankt Peterburg: Lan`. – 2020.

УДК 619:636.03:636.083.4

**ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПРОДУКТИВНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ КОРОВ И ТЕХНОЛОГИЙ
СОДЕРЖАНИЯ НА НОЗОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ ГНОЙНО-НЕКРОТИЧЕСКИХ
ЯЗВЕННЫХ ПОРАЖЕНИЙ ТКАНЕЙ ПАЛЬЦЕВ**

ТОЛКАЧЁВ В.А.,

кандидат ветеринарных наук, доцент, Курский ГАУ, email: tolka4ev.vladimir@yandex.ru, 89508711196.

КОЛОМИЙЦЕВ С.М.,

кандидат ветеринарных наук, доцент, заведующий кафедрой хирургии и терапии, Курский ГАУ,
email: khirurgiianatomii@mail.ru, 89045254159.

АНДЕНКО В.И.,

преподаватель кафедры хирургии и терапии, терапии, Курский ГАУ, email: andenko1996@mail.ru,
89513203408.

Реферат. Современное животноводство ориентируется на повышение продуктивности и снижение затрат на производство мяса и молока. При этом, новые технологии содержания и кормления животных на комплексах промышленного типа негативно воздействуют на организм повышая чувствительность к заболеваниям различной этиологии, в числе которых одно из первых мест занимают патологии дистального отдела конечностей. В связи с этим особую актуальность приобретает разработка и реализация целого комплекса организационных и технологических мер, направленных на повышение продуктивности и продления сроков продуктивного долголетия, в частности по профилактике заболеваний дистального отдела конечностей у высокопродуктивных коров. Разработка и реализация этого комплекса мер невозможна без глубокого анализа нозологического профиля ортопедической патологии на различных сроках хозяйственно-продуктивной эксплуатации с учетом условий содержания и разведения. На основании этого в рамках проводимых исследований посчитали целесообразным, изучить и оценить влияние сроков продуктивной эксплуатации коров и технологий содержания на нозологический профиль гнойно-некротических язвенных поражений тканей пальцев. По результатам исследований пришли к заключению, что привязная технология содержания коров без активного моциона способствует более раннему возникновению гнойно-некротических язвенных поражений в тканях мякиша (ГНЯМ) и венчика (ГНЯВ) в сравнении с беспривязной технологией хозяйственно-продуктивной эксплуатации. В то же время, последняя вышеуказанная технология содержания высокопродуктивных коров с активным моционом способствовала более раннему заболеванию гнойно-некротическими язвенными поражениями основы кожи подошвы (ГНЯР), чем привязная технология. При этом учитываемые условия хозяйственно-продуктивной эксплуатации коров не оказывала влияния на заболеваемость гнойно-некротическими язвенными поражениями тканей свода межпальцевой щели (ГНЯЩ), которая была одинакова высокой в период 3й лактации как у животных содержащихся беспривязно, так и у животных содержащихся на привязи.

Ключевые слова: корова, заболеваемость, лактация, гнойно-некротическая язва мякиша (ГНЯМ), гнойно-некротическая язва венчика (ГНЯВ), гнойно-некротическая язва межпальцевой щели (ГНЯЩ), гнойно-некротическая язва основы кожи подошвы – специфическая язва Рустергольца (ГНЯР).

**INFLUENCE OF PRODUCTIVE OPERATION TIMES OF COWS AND TECHNOLOGIES
CONTENTS ON THE NOSOLOGICAL PROFILE OF PURULENT-NECROTIC
ULCERATIVE LESIONS OF THE TISSUE OF THE FINGERS**

TOLKACHEV V.A.,

Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, Kursk State Agrarian University,
email: tolka4ev.vladimir@yandex.ru, 89508711196.

KOLOMITSEV S.M.,

Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Surgery and Therapy,
Kursk State Agrarian University, email: khirurgiianatomii@mail.ru, 89045254159.

ANDENKO V.I.,

Lecturer, Department of Surgery and Therapy, Therapy, Kursk State Agrarian University,
email: andenko1996@mail.ru, 89513203408.

Essay. Modern livestock farming is focused on increasing productivity and reducing costs for the production of meat and milk. At the same time, new technologies for keeping and feeding animals in industrial complexes have a negative impact on the body, increasing sensitivity to diseases of various etiologies, among which one of the first places is occupied by pathologies of the distal extremities. In this regard, the development and implementation of a whole set of organizational and technological measures aimed at increasing productivity and extending productive longevity, in particular to prevent diseases of the distal limbs in highly productive cows, is of particular relevance. The development and implementation of this set of measures is impossible without an in-depth analysis of the nosological profile of orthopedic pathology at various periods of economic and productive exploitation, taking into account the conditions of detention and breeding. Based on this, as part of the ongoing research, it was considered appropriate to study and evaluate the influence of the productive life of cows and housing technologies on the nosological profile of purulent-necrotic ulcerative lesions of finger tissue. Based on the research results, it was concluded that the tethered technology of keeping cows without active exercise contributes to the earlier occurrence of purulent-necrotic ulcerative lesions in the tissues of the crumb (GNUM) and corolla (GNYAV) in comparison with the free-stall technology of economic and productive operation. At the same time, the latest above-mentioned technology for keeping highly productive cows with active exercise contributed to an earlier incidence of purulent-necrotic ulcerative lesions of the base of the skin of the sole (PNU) than the tethered technology. At the same time, the conditions of economic and productive exploitation of cows taken into account did not affect the incidence of purulent-necrotic ulcerative lesions of the tissues of the interdigital fissure vault (IFAC), which was equally high during the 3rd lactation both in animals kept loose and in animals kept on a leash.

Keywords: cow, morbidity, lactation, purulent-necrotic ulcer of the crumb (PNE), purulent-necrotic ulcer of the corolla (PNE), purulent-necrotic ulcer of the interdigital fissure (PNU), purulent-necrotic ulcer of the base of the skin of the sole - specific Rusterholtz ulcer (SPUR).

Введение. В настоящее время современное животноводство ориентируется на повышение продуктивности и снижение затрат на производство мяса и молока, при этом технологии содержания и кормления на комплексах отрицательно влияют на здоровье животных, ослабляя их иммунитет и нарушая обмен веществ в организме, что повышает чувствительность к заболеваниям различной этиологии [1]. Исходя из данных ветеринарной статистики, в промышленном производстве на незаразные болезни приходится 80-85%, а одна из первых мест в ней занимают заболевания дистального отдела конечностей крупного рогатого скота [2]. В то же время, по мнению Ладановой М.А. и Стекольников А.А. [3] новые технологии содержания и кормления животных на комплексах промышленного типа негативно воздействуют на организм животных. К таким факторам относятся: гиподинамия, однообразный рацион, наличие в кормах микотоксинов, нарушения технологий содержания, отсутствие качественной дезинфекции помещений, низкий уровень инсоляции, травматизм, сырые полы, высокая влажность воздуха, отсутствие надлежащего ухода за копытами, нарушение технологий при строительстве дворов, нарушение установки режимов работы дельта - скреперного и другого автоматического оборудования. Кроме этого широко известно, что проблема низкой продуктивности крупного рогатого скота тесно связана с различными патологиями в дистальном отрезке конечностей [4].

На основании вышеизложенного одна из наиболее важных и основных задач ветеринарной науки является обеспечение практической ветеринарной службы современными методами лечения

болезней животных, эффективными препаратами, инструментами для исследований и обработок животных. Особую актуальность приобретает разработка и реализация комплекса организационных, технологических и экономических мер, направленных на повышение продуктивности и сроков продления использования племенных животных в конкретных условиях содержания и эксплуатации [5]. Реализация этого комплекса организационно-технологических мероприятий по профилактике заболеваний дистального отдела конечностей у высокопродуктивных коров не возможно без глубокого анализа их нозологического профиля на различных сроках хозяйственно-продуктивной эксплуатации с учетом применяемой технологии разведения и содержания животных [6]. В связи с этим посчитали необходимым и весьма актуальным изучить влияния сроков продуктивной эксплуатации коров и технологий содержания на нозологический профиль гнойно-некротических язвенных поражений тканей пальцев.

Материалы и методы исследования. Исследование выполняли в течении последних трех лет в производственных условиях научно-производственного образовательного центра «Учхоз» Знаменское» Курского ГАУ». Первоначально проводили ортопедическую диспансеризацию поголовья крупного рогатого скота вышеуказанного базового животноводческого предприятия с привязной и беспривязной технологией хозяйственно-продуктивной эксплуатации высокопродуктивных животных. В процессе ортопедической диспансеризации выполняли соответствующую расчистку и обрезку копытцевого рога, а также диагностику нозологического вида хирургической патологии в

4.2.1. ПАТОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ, МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, ФАРМАКОЛОГИЯ И ТОКСИКОЛОГИЯ (ветеринарные науки)

тканях дистальной части конечностей. На втором этапе результаты ежегодных плановых ортопедических диспансеризаций соотносили с данными зоотехнического учета для уточнения сроков продуктивной эксплуатации. На основании вышеуказанного анализа формулировали заключение о влиянии сроков продуктивной эксплуатации коров и используемой технологии содержания на нозологический профиль гнойно-некротических язвенных поражений тканей пальцев.

Результаты исследования. По результатам изучения влияния сроков хозяйственно-продуктивной эксплуатации коров на заболеваемость гнойно-некротическими язвенными поражениями тканей пальцев с учетом технологии содержания и выращивания высокопродуктивного поголовья, цифровые сведения которых представлены в таблице 1, установили, что пик диагностирования анализируемых видов язвенных патологий у коров на привязи приходится на 3-ю лактацию и составляет $90,66 \pm 9,33$ единиц, а у коров содержащихся беспривязно – на 4-ю лактацию и равняется $64,33 \pm 9,66$ единиц.

При этом у животных в условиях безвыгульного привязного содержания с первой по вторую лактацию степень распространенности учитываемых нозологических видов гнойно-некротических язвенных поражений тканей пальцев снижалось на 39,02%, а в дальнейшем со второй по третью лактацию возрастала на 81,32%. При этом, после третьей

лактации частота регистрации анализируемых видов ортопедической патологии имела тенденцию к снижению, а именно с третьей по четвертую лактацию на 49,26% и в дальнейшем к пятой лактации на 51,45%. У коров содержащихся беспривязно с достаточно активным моционом частота диагностирования гнойно-некротических язвенных патологий различной локализации с первой по четвертую лактацию имела последовательную тенденцию роста. Так с первой по вторую лактацию она увеличивалась на 4,31%, со второй по третью – на 4,14%, с третьей по четвертую на 9,66%, где достигла своих максимальных цифровых значений, а к пятой лактации снижалась на 72,54%.

Сопоставление числа заболевших коров при различной технологии хозяйственно-продуктивной эксплуатации в зависимости от сроков продуктивного долголетия, свидетельствовало, что в условиях привязного содержания на первой, третьей и пятой лактациях инцидентность диагностирования гнойно-некротических язвенных поражений тканей пальцев была выше чем в условиях беспривязного содержания на 51,85%, на 54,55% и на 26,44%, соответственно. В то же время в условиях беспривязной технологии содержания частота регистрации учитываемых видов ортопедической патологии на второй и четвертой лактации была выше, чем в условиях привязной технологии на 12,66% и на 39,84%.

Таблица 1 – Заболеваемость гнойно-некротическими язвенными поражениями тканей пальцев у коров в зависимости от сроков хозяйственно-продуктивной эксплуатации

Количество лактации	Технология содержания	
	Привязная	Беспривязная
1-я Лактация	$82,00 \pm 7,00$	$54,00 \pm 7,33$
2-я Лактация	$50,00 \pm 3,00$	$56,33 \pm 6,66$
3-я Лактация	$90,66 \pm 9,33$	$58,66 \pm 7,00$
4-я Лактация	$46,00 \pm 2,33$	$64,33 \pm 9,66$
5-я Лактация	$22,33 \pm 3,33$	$17,66 \pm 1,33$

Таблица 2 – Нозологический профиль гнойно-некротических язвенных поражений тканей пальцев у коров в условиях привязного содержания с учетом сроков хозяйственно-продуктивной эксплуатации

Вид поражения	Количество лактаций					
	1-я лактация	2-я лактация	3-я лактация	4-я лактация	5-я лактация	Итого, единиц
Гнойно-некротическая язва мякиша (ГНЯМ)	$34,00 \pm 1,33$	$13,00 \pm 0,66$	$43,00 \pm 3,36$	$10,00 \pm 1,33$	$4,00 \pm 0,33$	$104,66 \pm 3,33$
Гнойно-некротическая язва венчика (ГНЯВ)	$8,00 \pm 0,93$	$20,00 \pm 1,66$	$10,00 \pm 1,33$	$5,00 \pm 0,13$	$7,00 \pm 0,63$	$50,00 \pm 9,33$
Гнойно-некротическая язва тканей межпальцевой щели (ГНЯЩ)	$24,00 \pm 4,36$	$9,00 \pm 0,33$	$29,00 \pm 6,11$	$4,00 \pm 0,33$	$3,00 \pm 0,23$	$69,66 \pm 11,33$
Гнойно-некротическая язва основы кожи подошвы (язва Рустергольца) (ГНЯР)	$16,00 \pm 1,23$	$8,00 \pm 2,93$	$8,00 \pm 2,57$	$27,00 \pm 2,39$	$8,00 \pm 0,50$	$67,33 \pm 9,66$

Анализ нозологического профиля гнойно-некротических язвенных поражений тканей пальцев у коров в условиях привязного содержания с учетом сроков хозяйственно продуктивной эксплуатации животных, показал (таблица 2), что по своей распространённости гнойно-некротические язвенные дефекты мякишной подушки у первотелок преобладали над аналогичными язвенными дефектами тканей межпальцевого свода на 41,66%, над язвенными дефектами основы кожи копытцевой подошвы на 52,94%, над язвенными дефектами тканей копытцевого венчика на 76,47%. У обследованных животных на второй лактации выявляли пик регистрации гнойно-некротических язв венчика. Так частота регистрации язв венчика была выше, чем язв мякиша на 53,84%, а также выше чем язв свода межпальцевой щели и основы кожи подошвы в 2,22 и в 2,50 раза, соответственно. На третьей лактации у коров в условиях привязного содержания без активного моциона выявляли наиболее высокую степень заболеваемости гнойно-некротическими язвами мякиша равную $43,00 \pm 3,36$ и единицам. В сравнительном аспекте частота регистрации гнойно-некротических язв мякиша была выше, чем гнойно-некротических язв тканей свода межпальцевой щели на 48,27%, а также выше чем гнойно-некротических язв венчика в 4,30 раза и выше чем гнойно-некротических язв основы кожи копытцевой подошвы в 5,37 раз.

На четвертой лактации, анализируя нозологический профиль язвенных поражений тканей пальцев различной локализации в условиях привязного содержания, установили, что наиболее широкое распространение имеют язвы Рустергольца, то есть с локализацией в основе кожи копытцевой подошвы. Так они по своей инцидентности в значительной степени преобладали над гнойно-некротическими язвенными поражениями тканей мякишной подушки в 2,70 раза над гнойно-некротическими язвенными поражениями тканей копытцевого венчика в 5,40 раза, над гнойно-некротическими язвенными поражениями тканей межпальцевого свода в 6,75 раз. На пятой лактации продолжали отмечать преобладание в нозологическом профиле язвенных поражений тканей пальцев у коров в условиях привязного содержания язв Рустергольца, а именно их число случаев регистрации у животных было выше чем язв мякиша и свода межпальцевой щели на 50,00% и на 62,50%, а также больше чем язв венчика на 14,28%, соответственно.

Анализируя динамику распространения отдельных видов гнойно-некротических язвенных поражений тканей пальцев у коров в условиях привязного содержания в зависимости от сроков продуктивного долголетия, определили, что гнойно-некротические язвы мякишной подушки достигали своего пика на третьей лактации. Так на третьей лактации количество случаев регистрации язвен-

ных дефектов гнойно-некротического характера течения в тканях мякишной подушки было больше чем на первой лактации на 26,47%, больше чем на второй лактации в 3,33 раза, больше чем на четвертой лактации в 4,30 раза и больше чем на пятой лактации в 10,75 раз. При этом, динамика диагностирования гнойно-некротических язвенных поражений мякиша в зависимости от сроков хозяйственно-продуктивной эксплуатации животных в условиях привязной технологии содержания указывала на то, что с первой по вторую лактацию она первоначально снижалась в 2,61 раза, однако уже к третьей лактации резко увеличивалась в 3,30 раза. В дальнейшем с увеличением длительности сроков продуктивной эксплуатации коров в условиях привязного содержания отмечали снижения инцидентности диагностирования язв мякишной подушки с третьей по четвертую лактацию в 4,30 раза, а к пятой лактации дополнительно в 2,5 раза или на 60,00%.

Аналогичная тенденция отмечалась в отношении гнойно-некротических язвенных поражений тканей свода межпальцевой щели. Так их численность у коров на третьей лактации превышала цифровые показатели у коров на первой лактации на 20,83%, на второй лактации на 68,96%, на четвертой лактации в 7,25 раз, на пятой лактации в 9,66 раз. В тоже время язвенные дефекты свода межпальцевой щели у коров в условиях привязного содержания с первой по вторую лактацию уменьшали свою инцидентность регистрации на 62,50%, но к третьей лактации - увеличивали на 68,96%. В дальнейшем происходило значительное снижение частоты регистрации гнойно-некротических язвенных поражений тканей свода межпальцевой щели, а именно с третьей по четвертую лактацию в 7,25 раза, а с четвертой по пятую лактацию на 25,00%.

Гнойно-некротические язвенные дефекты с локализацией в тканях копытцевого венчика наиболее часто регистрировались у животных на второй лактации. В сравнение с животными на первой лактации число язв венчика у животных на второй лактации было больше на 60,00%, а также больше чем у высокопродуктивных коров на третьей, четвертой и пятой лактациях на 50,00%, в 4,00 раза и на 65,00%, соответственно. Это подтверждалась результатами оценки тенденции диагностирования их в зависимости от сроков продуктивного долголетия, а именно с первой по вторую лактацию количество случаев регистрации гнойно-некротических язвенных дефектов в тканях копытцевого венчика увеличивалась на 60,00%, но в дальнейшем последовательно снижалось: со второй по третью лактацию на 50,00%, с третьей по четвертую лактацию на 50,00%. Однако к пятой лактации степень распространенности язв в тканях копытцевого венчика значительно на 40,00% увеличивалась в сравнении с инцидентностью их диагностирования на четвертой лактации.

Гнойно-некротические дефекты основы кожи подошвы получали наиболее широкое распространение у обследованных дойных коров в условиях привязного содержания на четвертой лактации у которых число случаев их диагностирования было выше чем у животных аналогов на первой лактации на 68,75%, а также выше чем на второй, третьей и пятой лактациях в 3,37 раза, соответственно. Таким образом, число случаев регистрации специфической язвы основы кожи подошвы у коров на привязи с первой по вторую лактацию снижалась на 50,00% и сохранялась на таком уровне до четвертой лактации, где увеличивалась на 68,75% и в дальнейшем к пятой лактации резко снижалась в 3,37 раза.

Кроме этого, определяли, что у коров в условиях привязной технологии содержания наиболее распространенной формой язвенной патологии являлись гнойно-некротические язвенные дефекты мякиша, частота регистрации которых была выше чем аналогичных патологий в тканях межпальцевой щели на 50,24%, в тканях основы кожи подошвы на 55,44%, в тканях копытцевого венчика на 52,23%. Одновременно с этим у коров, содержащихся круглогодично на привязи при отсутствии активного движения отмечается высокий процент инцидентности диагностирования гнойно-некротических язвенных дефектов в тканях свода межпальцевой щели, который был больше чем процент диагностирования специфической язвы подошвы на 3,46% и язвенных поражений тканей венчика на 39,32%.

Дифференциация нозологического профиля гнойно-некротических язвенных поражений тканей пальцев у коров в условиях беспривязного содержания с учетом сроков продуктивного долголетия, представленная в таблице 3, свидетельствовала, что у первотельных коров на первой лактации наибольшее распространение имели язвенные дефекты с локализацией в тканях межпальцевого свода; на второй, четвертой и пятой лактациях – язвы мякиша, а на третьей лактации - снова язвы тканей свода межпальцевой щели.

Так у коров на первой лактации инцидентность диагностирования гнойно-некротических язвенных дефектов тканей свода межпальцевой щели была выше чем аналогичных патологий тканей дистальной части конечностей с локализацией в мякишной подушки на 57,14%, чем с локализацией в основе кожи копытцевой подошвы в 3,50 раза, чем с локализацией в копытцевом венчике в 4,66 раза. На третьей лактации частота регистрации выше указанных гнойно-некротических язвенных поражений тканей свода межпальцевой щели была выше, чем язв мякиша, венчика и основы кожи подошвы на 18,75%, на 35,71% и на 52,63% соответственно. При этом, гнойно-некротические язвенные дефекты тканей межпальцевого свода по своей инцидентности диагностирования с первой по вторую лактацию снижались на 55,55%, но к третьей лактации незначительно увеличивались на 0,55%. Однако, в дальнейшем с увеличением сроков хозяйственно-продуктивной эксплуатации коров в условиях беспривязной технологии, выявляли последовательное снижение заболеваемости животных анализируемой формой гнойно-некротической язвенной патологией с третьей по четвертую лактацию на 90,00%, а с четвертой по пятую лактации на 75,00%.

Дальнейший анализ нозологического профиля гнойно-некротических язвенных поражений тканей пальцев у коров в условиях беспривязной технологии содержания с учетом сроков хозяйственно – продуктивной эксплуатации свидетельствовал, что преобладание у животных на второй лактации гнойно-некротических язвенных дефектов с локализацией в тканях пальцевого мякиша складывалось из цифровых показателей их инцидентности диагностирования, превышающих аналогичные цифровые сведения частоты регистрации гнойно-некротических язвенных дефектов с локализацией в тканях копытцевого венчика на 50,00%, с локализацией в тканях свода межпальцевой щели на 10,00%, с локализацией в основе кожи копытцевой подошвы на 60,00%.

Таблица 3 – Нозологический профиль гнойно-некротических язвенных поражений тканей пальцев у коров в условиях беспривязного содержания с учетом сроков хозяйственно-продуктивной эксплуатации

Вид поражения	Количество лактаций					
	1-я лактация	2-я лактация	3-я лактация	4-я лактация	5-я лактация	Итого, единиц
Гнойно-некротическая язва мякиша (ГНЯМ)	12,00±1,23	20,00±1,63	16,00±1,36	24,00±3,33	10,00±0,66	82,66±13,33
Гнойно-некротическая язва венчика (ГНЯВ)	6,00±0,53	10,00±1,26	14,00±1,43	21,00±5,13	3,00±0,33	54,00±4,00
Гнойно-некротическая язва тканей межпальцевой щели (ГНЯЩ)	28,00±6,33	18,00±2,33	19,00±1,33	10,00±0,73	4,00±0,33	79,00±9,00
Гнойно-некротическая язва основы кожи подошвы (язва Рустергольца) (ГНЯР)	8,00±0,51	8,00±0,63	9,00±1,03	5,00±0,23	4,00±0,13	34,00±7,00

Аналогичная тенденция отмечалась у коров на четвертой лактации, у которых число случаев регистрации гнойно-некротических язв мякишей было больше чем аналогичных случаев регистрации язв венчика на 14,28%, язв межпальцевого свода на 58,33%, язв основы кожи подошвы копытцев в 4,8 раза. На пятой лактации инцидентность диагностирования гнойно-некротических дефектов язвенного характера в тканях мякишной подушки была выше, чем аналогичных дефектов в тканях межпальцевого свода и основы кожи подошвы на 60,00% и выше чем в тканях копытцевого венчика на 70,00%. При этом, гнойно-некротические язвы мякиша с первой по вторую лактацию у коров, содержащихся в условиях беспривязной технологии, увеличивали свое количество на 66,66%. В дальнейшем, инцидентность диагностирования язв тканей мякиша со второй по третью лактацию снижалась на 20,00%, но к 4-й лактации резко возрастала на 50,00%. У пожилых высокопродуктивных коров на пятой лактации число случаев регистрации гнойно-некротических язв мякиша уменьшалось на 58,33% относительно аналогичных животных на четвертой лактации.

В то же время в отношении гнойно-некротических язв тканей венчика с первой по четвертую лактацию у коров в условиях беспривязной технологии содержания определяли последовательную тенденцию роста их численности имеющую вид: с первой по вторую лактацию на 44,44%, со второй по третью лактацию на 40,00%, с третьей по четвертую лактацию на 33,33%. Однако к пятой лактации инцидентность регистрации язв венчика у коров в условиях беспривязной технологии содержания существенным образом снижалась в 7,00 раз относительно аналогичных результатов учета на четвертой лактации.

Кроме этого определяли, что в условиях беспривязного свободно-выгульного содержания тенденция диагностирования выявленного нозологического профиля гнойно-некротических язвенных дефектов тканей дистальной части конечностей имела следующий вид: в области мякиша – $82,66 \pm 13,33$ единиц, в области венчика $51,00 \pm 4,00$ единиц, в области межпальцевой щели – $79,00 \pm 9,00$ единиц, в области подошвы – $34,00 \pm 7,00$ единиц. Таким образом, в установленной видовой нозологической структуре анализируемых форм гнойно-некротических язвенных поражений тканей пальцев у коров в условиях беспривязного содержания

по степени своей распространённости преобладали гнойно-некротические язвенные дефекты мякиша и тканей свода межпальцевой щели. Так частота регистрации гнойно-некротических язвенных дефектов в области мякишной подушки у коров при беспривязной технологии содержания была выше, чем аналогичных язвенных поражений в области тканей свода межпальцевой щели на 4,63%, выше чем в области копытцевого венчика на 53,07%, выше чем в области основы кожи копытцевой подошвы на 58,86%. При этом, инцидентность обнаружения гнойно-некротических язвенных поражений в тканях свода межпальцевой щели превышали аналогичные цифровые показатели по частоте диагностирования язвенных дефектов в области венчика и в области копытцевой подошвы на 46,29% и на 56,96%, соответственно.

Вывод. Таким образом, оценивая влияние технологий содержания высокопродуктивных коров на нозологический профиль гнойно-некротических язвенных поражений тканей пальцев с учетом сроков продуктивного долголетия, пришли к заключению, что привязная технология без достаточно активного моциона способствовала более раннему возникновению гнойно-некротических поражений тканей мякиша и венчика чем беспривязная технология. Так пик регистрации анализируемых форм язвенных поражений тканей пальцев у коров с локализацией в копытцевом мякише в случае содержания животных-продуцентов на привязи диагностировался на третьей лактации, а у животных - аналогов, содержащихся беспривязно лишь на четвертой лактации. Данная тенденция сохранялась в отношении гнойно-некротических язвенных поражений тканей копытцевого венчика, а именно у коров с привязной технологией хозяйственно-продуктивной эксплуатации пик их диагностирования выявлялся на второй лактации, а у коров с беспривязной технологией лишь на четвертой лактации. В то же время учитываемые условия хозяйственно-продуктивной эксплуатации коров, не влияли уровень заболеваемости гнойно-некротическими язвенными поражениями тканей свода межпальцевой щели, которая была одинаково высокой у коров на третьей лактации. При этом массовое распространение специфической язвы основы кожи подошвы происходило у коров, содержащихся беспривязно, на третьей лактации а у животных аналогов, находящихся в условиях привязной технологии содержания лишь на четвертой лактации.

Список использованных источников

1. Марьин Е.М., Ермолаев В.А., Якоб В.К. Клиническая характеристика заживления язвенных процессов в области копытцев у крупного рогатого скота // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2013. - №3. – С. 138-140.
2. Характеристика ортопедических патологий у крупного рогатого скота / Е.М. Марьин, В.А. Ермолаев, И.С. Раксина, О.Н. Марьина // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. - №4. – С. 66-69.
3. Ладанова М.А., Стекольников А.А. Содержание цинка в сыворотке крови при специфической язве подошвы // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2015. - № 2. – С. 405-408.

4. Поляков И.Д., Иванова Л.Г. Новый иммунобиологический препарат БИО ВАК® IDD Для лечения крупного рогатого скота с болезнями копыт // Ветеринария. – 2020. - №5. – С. 14-18.
5. Николаева О.Н. Эффективность лечения пододерматита крупного рогатого скота // Повышение производства продукции животноводства на современном этапе. – Витебск: Учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», 2022. – С. 41-44.
6. Коломийцев С.М., Шуклин С.И., Зиновьев Е.А. Распространенность специфической язвы подошвы у высокопродуктивных коров на разных сроках лактации // Роль аграрной науки в устойчивом развитии АПК. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2022. – С. 200-204.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Mar`in E.M., Ermolaev V.A., Yakob V.K. Klinicheskaya xarakteristika zazhivleniya yazvenny`x processov v oblasti kopy`tecz u krupnogo rogatogo skota // Voprosy` normativno-pravovogo regulirovaniya v veterinarii. – 2013. - №3. – С. 138-140.
2. Xarakteristika ortopedicheskix patologij u krupnogo rogatogo skota / E.M. Mar`in, V.A. Ermolaev, I.S. Raksina, O.N. Mar`ina // Vestnik Ul`yanovskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. – 2012. - №4. – С. 66-69.
3. Ladanova M.A., Stekol`nikov A.A. Soderzhanie cinka v sy`vorotke krovi pri specificheskoj yazve podoshvy` // Voprosy` normativno-pravovogo regulirovaniya v veterinarii. – 2015. - № 2. – С. 405-408.
4. Polyakov I.D., Ivanova L.G. Novy`j immunobiologicheskij preparat BIO VAK© IDD Llya lecheniya krupnogo rogatogo skota s boleznyami kopy`tecz // Veterinariya. – 2020. - №5. – С. 14-18.
5. Nikolaeva O.N. E`ffektivnost` lecheniya pododermatita krupnogo rogatogo skota // Povy`shenie proizvodstva produkcii zhivotnovodstva na sovremennom e`tape. – Vitebsk: Uchrezhdenie obrazovaniya «Vitebskaya ordena «Znak Pocheta» gosudarstvennaya akademiya veterinarnoj mediciny`, 2022. – С. 41-44.
6. Kolomijcev S.M., Shuklin S.I., Zinov`ev E.A. Rasprostranennost` specificheskoj yazvy` podoshvy` u vy`sokoproduktivny`x korov na razny`x sroках laktacii // Rol` agrarnoj nauki v ustojchivom razvitii APK. – Kursk: Izd-vo Kursk. gos. s.-х. ак., 2022. – С. 200-204.

УДК 619:591.134.5:599.323.4:616.36/002.1

ДИНАМИКА ЖИВОЙ МАССЫ КРЫС НА ФОНЕ ТОКСИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ГЕПАТИТА

ГОЛОВКО А.Б.,

аспирант кафедры морфологии, физиологии, инфекционной и инвазионной патологии, Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина.

ЯКОВЛЕВА Е.Г.,

доктор ветеринарных наук, профессор кафедры морфологии, физиологии, инфекционной и инвазионной патологии, Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина,
e-mail: ybelgay@mail.ru, тел.: раб. (4722) 39-24-60.

Реферат. Изучалась в сравнительном аспекте динамика живой массы и мониторинг физиологического состояния лабораторных крыс на модели острого токсического гепатита при введении четыреххлористого углерода (CCl_4) при использовании бутастима, селемага и композиции с гепатопротекторным действием, состоящей из энтеросгеля, веторона Е и янтарной кислоты. На третий день после введения CCl_4 у всех опытных крыс развились симптомы, характеризующие развитие острого токсического гепатита. В группах крыс, которые получали лечебные препараты, отмечалось снижение выраженности симптомов диареи, восстанавливался аппетит. Все применяемые препараты приостановили снижение живой массы крыс на фоне экспериментального гепатита. У интактных крыс в процессе проведения эксперимента постепенно увеличивалась живая масса, составившая к концу опыта $217,2 \pm 5,2$ г или на 88,1 г больше по сравнению с исходной массой тела. В группе, крысам которой вводили бутастим, живая масса составила $197,6 \pm 8,9$ г, т.е. достоверно увеличилась относительно исходной на 72,2 г, или 57,6 %. В группе, получавшей селемаг составила $208,2 \pm 7,5$ г, увеличившись на 84,8 г или 68,7%; в группе, получавшей комплекс препаратов составила $229,4 \pm 9$ г, увеличившись на 115,2 г, или 101,0 % относительно исходной массы. В группе крыс, получавших комплекс препаратов, их живая масса даже превысила массу интактных животных, которым не вводился четыреххлористый углерод на 12,2 г, или 5,6 %. По результатам исследования изучаемый комплекс оказался более эффективным, на втором месте – селемаг, на третьем – бутастим. Мы связываем более высокую гепатопротекторную эффективность и изучаемого комплекса с антитоксическим действием энтеросгеля, антиоксидантным действием бетакаротина и витамина Е, мембранопротекторным и антиоксидантным воздействием янтарной кислоты. Кроме того, витамин Е, янтарная кислота и бетакаротин, являясь синергистами, усиливают суммарный фармакологический эффект.

Ключевые слова: крысы, токсический гепатит, масса, бутастим, селемаг, энтеросгель, янтарная кислота, веторон Е.

DYNAMICS OF LIVE WEIGHT OF RATS ON THE BACKGROUND OF TOXIC EXPERIMENTAL HEPATITIS

GOLOVKO A.B.,

postgraduate student of the Department of Morphology, Physiology, Infectious and Invasive Pathology, Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorin.

YAKOVLEVA E.G.,

doctor of Veterinary Sciences, Professor of the Department of Morphology, Physiology, Infectious and Invasive Pathology, Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorin, e-mail: ybelgay@mail.ru, tel.: work. (4722) 39 – 24- 60.

Essay. The dynamics of live weight and monitoring of the physiological state of laboratory rats were studied in a comparative aspect on a model of acute toxic hepatitis with the introduction of carbon tetrachloride (CCl_4) using butastim, selemag and a composition with a hepatoprotective effect, consisting of enterosgel, Vetoron E and succinic acid. On the third day after the administration of CCl_4 , all experimental rats developed symptoms characterizing the development of acute toxic hepatitis. In groups of rats that received medicinal drugs, there was a decrease in the severity of diarrhea symptoms and appetite was restored. All drugs used stopped the decrease in live weight of rats against the background of experimental hepatitis. During the experiment, intact rats gradually increased their live weight, which by the end of the experiment amounted to 217.2 ± 5.2 g, or 88.1 g more compared to the initial body weight. In the group in which rats were administered butastim, the live weight was 197.6 ± 8.9 g, i.e. significantly increased relative to the baseline by 72.2 g, or 57.6 %. In the group receiving selemag it was 208.2 ± 7.5 g, an in-

crease of 84.8 g or 68.7 %; in the group receiving the complex of drugs was 229.4±9 g, an increase of 115.2 g, or 101.0 % relative to the initial weight. In the group of rats receiving a complex of drugs, their live weight even exceeded the weight of intact animals that were not administered carbon tetrachloride by 12.2 g, or 5.6 %. According to the results of the study, the studied complex turned out to be more effective, with Selemag in second place and Butastim in third place. We associate the higher hepatoprotective effectiveness of the studied complex with the anti-toxic effect of enterosgel, the antioxidant effect of betacarotene and vitamin E, and the membrane protective and antioxidant effects of succinic acid. In addition, vitamin E, succinic acid and beta-carotene, being synergists, enhance the overall pharmacological effect.

Keywords: rats, toxic hepatitis, mass, butastim, selemag, enterosgel, succinic acid, Veturon E.

Введение. Четыреххлористый углерод (CCl_4) широко используется в экспериментальной токсикологии для изучения клинических проявлений гепатотоксичности и эффективности гепатопротекторных фармакологических средств. Механизм гепатотоксического действия CCl_4 реализуется через активацию процессов свободнорадикального окисления, инициации перекисного окисления липидов (ПОЛ), продукты которого провоцируют разрушение мембран гепатоцитов с последующим их апоптозом и некрозом [1, 2].

В промышленном производстве свинины очень важно сохранение здоровья свиней в течение всего периода их выращивания. Инфекционные заболевания свиней профилактируются вакцинациями, проводимыми строго по схемам ветеринарных мероприятий. Незаразные заболевания свиней на крупных комплексах приносят большой экономический ущерб, который складывается из снижения сохранности поголовья и мясной продуктивности животных [3,4]. Этиология незаразной патологии свиней включает много факторов, это: микроэлементозы, гиповитаминозы, последствия техногенных стрессов, иммунодефициты и, в том числе микотоксикозы, которые провоцируют, прежде всего, заболевания печени, т.к. практически все микотоксины обладают выраженной гепатотоксичностью. Гепатиты и гепатозы представляют серьезную угрозу для промышленного свиноводства, являясь причиной массовых выбраковок свиней и значительных экономических потерь хозяйств.

С целью коррекции заболеваний печени сельскохозяйственных животных, в зависимости от этиологии, патогенеза, клиники заболевания применяют препараты различных фармакологических групп, различающихся по механизму действия на процессы, провоцирующие нарушения в гепатобилиарной системе: витамины, аминокислоты, адаптогены, сорбенты, иммуномодуляторы, гепатопротекторы, органические кислоты, антиоксиданты, противовоспалительные препараты, желчегонные, ингибиторы и индукторы микросомальных систем и др. Доказана эффективность включения в схему выращивания сельскохозяйственных животных токоферола и бета-каротина [5]. Токоферол эффективно взаимодействует со свободными радикалами липидов и ингибирует процессы ПОЛ. Дефицит его в организме повышает токсичность прооксидантов. Доказана его роль, совместно с селеном в поддер-

жании высокой резистентности организма, в стимуляции выработки специфического иммунитета на вакцинацию. Механизм антиоксидантного действия бета-каротина отличается от токоферола тем, что он связан с образованием малоактивных углерод-центрированных резонансных радикалов в изопреноидной цепи при взаимодействии с активными радикалами образующихся органических гидропероксидов [6]. Высокой антиоксидантной активностью обладают и органические кислоты, особенно янтарная кислота, а также её соли - сукцинаты [7,8].

В профилактике и лечении гепатозов в гуманной и ветеринарной медицине широко используется и группа сорбентов, включающая синтетические полимеры, цеолиты, активированный уголь и др. Но применение сорбентов в качестве монопрепаратов недостаточно эффективно по причине конкуренции веществ, растворенных в кишечнике за лиганды сорбентов. Поэтому предпочтительным, по мнению некоторых авторов, является использование разнонаправленных в фармакологическом отношении комплексов для восстановления нарушенной функции печени [9]. В механизме действия нового отечественного сорбента энтеросгеля отмечается его способность избирательно и активно сорбировать патогенную микрофлору кишечника, но не связывать кисломолочную микрофлору [10]. Это позволяет использовать его для профилактики и лечения заболеваний кишечника, и комбинировать с другими фармакологическими средствами. В комплексной терапии гастроэнтерита телят энтеросгель способствовал сокращению сроков лечения и снижению его стоимости [11]. Энтеросгель улучшал качество спермы и ее фертильность у хряков-производителей [12]. Применение энтеросгеля улучшало картину ткани печени экспериментальных крыс на фоне экспериментального токсического гепатита, вызванного применением тетрахлорметана [13]. В медицинской практике энтеросгель часто входит в комплексную схему лечения с витаминами, антиоксидантами, пробиотиками и другими биоактивными препаратами [14]. На разных площадках Мираторга Белгородской области с целью профилактики заболеваний печени свиней применяют инъекции бутастима и селемага. На птицеводческих и свиноводческих комплексах Белогорья хорошо себя зарекомендовал отечественный препарат «Продактив Гепато», имеющий в своем составе гепатопротекторные ингредиенты [15].

4.2.1. ПАТОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ, МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, ФАРМАКОЛОГИЯ И ТОКСИКОЛОГИЯ (ветеринарные науки)

Такой широкий перечень препаратов не исключает возможность изучения различных их комбинаций с целью получения эффективного лечебного и профилактического результата.

Изучив литературные данные об использовании фармакологических средств в лечении и профилактике жирового гепатоза сельскохозяйственных животных, мы остановили в свой выбор на сорбенте энтеросгель, витаминном препарате Веторон Е и янтарной кислоте. Изучили эффективность их комплексного применения на модели экспериментального токсического гепатита у крыс в сравнении с бутастимом и селемагом, взяв за критерий оценки их эффективности динамику живой массы крыс, гематологические показатели, морфологическое состояние ткани печени.

Цель исследования: изучить в сравнительном аспекте на модели экспериментального токсического гепатита лабораторных животных динамику живой массы и провести мониторинг физиологического состояния крыс при использовании бутастима, селемага и композиции с гепатопротекторным действием (энтеросгель, веторон Е, янтарная кислота).

Материал и методика исследования. Для эксперимента было отобрано 25 голов белых лабораторных крыс, разделенных на 5 групп по 5 голов в каждой.

Первая группа – контрольная (интактные животные), со второй по пятую группу – опытные. Крысам всех групп внутрибрюшинно вводили 50 % эмульсию четырёххлористого углерода на вазели-

новом масле в дозе 4,0 мл/кг массы тела на протяжении 3-х суток ежедневно. Животные второй опытной группы лечения не получали. Крысам третьей опытной группы с четвертых суток и в течение 15 суток ежедневно внутримышечно вводили по 0,1 мл бутастима. Крысам четвертой группы по такой же схеме вводили 0,1 мл селемага. Крысам пятой опытной группы добавляли в корм комплекс препаратов: энтеросгель в разведении 1:10 с питьевой водой; веторон Е в дозе 0,03 мл/гол, янтарную кислоту из расчета 5 мг/кг живого веса. Схема опыта представлена в таблице 1.

В процессе эксперимента проводили ежедневный мониторинг физиологического состояния крыс.

Контроль живой массы тела крыс проводили в начале эксперимента, после введения CCl_4 (на третьи сутки эксперимента), и в конце экспериментального периода.

Результаты исследований. На третьи сутки после введения всем опытным группам крыс четыреххлористого углерода, мы отмечали у всех животных угнетение, заметное снижение аппетита, учащение дефекации и разжижение кала. Во второй опытной группе на протяжении всего периода наблюдения эти симптомы усугублялись, отмечалась тусклость волосяного покрова и взъерошенность шерсти. В группах крыс, которые получали лечебные препараты, отмечалось снижение выраженности симптомов диареи, восстанавливался аппетит. Динамика живой массы подопытных животных представлена в таблице 2.

Таблица 1 – Схема опыта

Группы		Применяемый препарат
Контрольная	1	-
	2	CCl_4
	3	CCl_4 + бутастим в/м
	4	CCl_4 + селемаг в/м
	5	CCl_4 + комплекс препаратов внутрь

Таблица 2 – Динамика массы тела крыс

Показатели	Контрольная группа	Опытные группы			
	1	2	3	4	5
	интактные	без лечения	бутастим	селемаг	изучаемый комплекс
До введения 4-х хлористого углерода, г	129,1±6,4	121,8±7,6	125,4±5	123,4±3,1	114,2±3,8
После введения 4-х хлористого углерода, г	136,8±8,4	119,2±8,1*	117,8±7,8*	120,2±1,4*	112,8±4,2*
В конце экспериментального периода	217,2±5,2	117,4±9,8*	197,6±8,9*	208,2±7,5*	229,4±9*
Разница в массе по сравнению с исходным состоянием, г	88,1	- 4,4	72,2	84,8	115,2
Разница в массе по сравнению с исходным состоянием, %	68,2	- 3,62	57,6	68,7	101,0

*p<0,05

Из представленных в таблице 2 данных видно, что у интактных животных в процессе проведения эксперимента постепенно увеличивалась живая масса, что является нормальным физиологическим процессом, к концу экспериментального периода увеличение массы тела этой группы было на 68,2 % или на 88,1 г больше по сравнению с исходной массой тела. Во всех опытных группах на третьи сутки после введения четыреххлористого углерода произошло небольшое снижение массы тела крыс, относительно исходной: во второй группе – на 2,13 %, в третьей – на 6,06 %, в четвертой – на 2,6 %, в пятой – на 1,06 %. К концу экспериментального периода в группе, не получавшей лечения, живая масса крыс уменьшилась относительно исходного состояния на 4,4 г, что можно объяснить следствием развившегося острого гепатита, сопровождавшегося отсутствием аппетита, диареей и другими симптомами. Во всех группах, получавших лекарственные средства, живая масса крыс увеличилась, но в разной степени. Так, в группе, крысам которой вводили бутагестим, живая масса увеличилась относительно исходной на 72,2 г, или 57,6 %. В группе, получавшей селемаг – увеличилась на 84,8 г или 68,7 %; в группе, полу-

чавшей изучаемый комплекс препаратов – на 115,2 г, или 101,0 % относительно исходной массы. Следует отметить, что в пятой группе после применения комплекса препаратов, живая масса крыс даже превысила массу интактных животных, которым не вводился четыреххлористый препарат на 12,2 г, или 5,6 %.

Вывод. Таким образом, все применяемые препараты приостановили снижение живой массы крыс на фоне экспериментального гепатита, что можно объяснить гепатопротекторными свойствами ингредиентов, входящих в состав изучаемых препаратов. Причем изучаемый комплекс оказался более эффективным, на втором месте – селемаг, на третьем – бутагестим. Мы связываем более высокую гепатопротекторную эффективность изучаемого комплекса суммой фармакодинамических эффектов, заключающихся в антитокическом (сорбирующим действием) энтеросгеля, антиоксидантным действием бетакаротина и витамина Е, мембранопротекторным и антиоксидантным воздействием янтарной кислоты, принимающей участие в цикле Кребса. Кроме того, витамин Е, янтарная кислота и бетакаротин являясь синергистами, усиливают суммарный фармакологический эффект.

Список использованных источников

1. Характеристика острого токсического действия четыреххлористого углерода как модели окислительного стресса / Л.В. Кравченко и др. // Токсикологический вестник. - 2009. - № 1. - С. 12-17.
2. Саратиков А.С., Новоженков Т.П., Венгеровский А.И. Эффективность ферментиндуцирующих средств при экспериментальном поражении печени тетрахлорметаном // Эксперим. и клинич. Фармакология. - 2003. - Т.66. - № 4. - С.47-49.
3. Лимаренко А.А., Болоцкий, И.А., Баранников А.И. Болезни свиней: справочник. - СПб.: Лань, 2008. - 640 с.
4. Влияние витазара на интенсивность роста цыплят-бройлеров и поросят / Г.С. Походня, Е.Г. Яковлева, С.В. Наумова и др. // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. - 2017. - № 4(16). - С. 162.
5. Поддубный Н.П., Сампиев А.М. Бета-каротин: опыт и перспективы применения в медицине. - Краснодар: КГМА, 2000. - 34 с.
6. Кузьминова Е.В. Фармакология и применение каротиноидов в ветеринарии и животноводстве: автореферат дис. ... доктора вет. наук. - Краснодар, 2007. - 46 с.
7. Горшков Г.И., Анисько Р.В., Яковлева Е.Г. Янтарная кислота – природный адаптоген и иммуностимулятор // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - №7. - С.164-167.
8. Смоленцев С.Ю. Профилактика токсической дистрофии печени поросят применением сукцината железа в сочетании с витаминами А и Е: автореф. дис. ... канд. вет. наук. - Казань, 2007. - 22 с.
9. Киреев И.В., Оробец В.А. Антиоксиданты в ветеринарии: монография. Ставрополь: АГРУС, 2019. - 132 с.
10. Valentis M.F. Enterosgel, enterosorbtsionnyie tehnologii v meditsine // Scientific works of conference (2 June 1999). Novosibirsk, 1999. - P. 59.
11. Титова М.И., Яковлева Е.Г. Применение препарата энтеросгель при желудочно-кишечных расстройствах у молодняка в условиях ООО «Белагронелидовка» // Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения: материалы XIII Международной научно-производственной конференции (19-22 мая 2009 года). - Майский: Изд-во ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2009. - С. 90.
12. Наружный А.Г. Показатели воспроизводства хряков-производителей при использовании энтеросгеля // Ветеринария. - 2008. - № 8. - С. 34-36.
13. Ищенко И.Ю. Тканевый микрорайон печени крыс Вистар с хроническим токсическим гепатитом после коррекции сорбентом Энтеросгель // Морфология. - 2002. - Т. 121. - № 2-3. - С. 60.
14. Трофимова А.А. Разработка гепатодезитоксикационного комплекса на основе сиропа вакциниума превосходного и отечественных энтеросорбентов // Тихоокеанский медицинский конгресс: Материа-

лы XII Тихоокеанского медицинского конгресса с международным участием. - Владивосток: Медицина Дальнего Востока, 2015. - Т. 3. - С. 86-87.

15. Хирная А.Л. Структура ткани печени цыплят при совместном применении янтарной кислоты и «Продактив Гепато»: материалы XXVII Международной научно-производственной конференции «Вызовы и инновационные решения в аграрной науке» (12 апреля 2023 года). – Майский: Изд-во ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2023. - Т. 2. - С. 29.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Charakteristika ostrogo toksicheskogo dejstviya chety'rexkloristogo ugleroda kak modeli okislitel'nogo stressa / L.V. Kravchenko i dr. // Toksikologicheskij vestnik. - 2009. - № 1. - S. 12-17.

2. Saratkov A.S., Novozhenov T.P., Vengerovskij A.I. E'ffektivnost' fermentinduciruyushhix sredstv pri e'ksperimental'nom porazhenii pecheni tetraxlormetanom // E'ksperim. i klinich. Farmakologiya. - 2003. - T.66. - № 4. - S.47- 49.

3. Limarenko A.A., Boloczkiy, I.A., Barannikov A.I. Bolezni svinej: spravochnik. - SPb.: Lan', 2008. - 640 s.

4. Vliyanie vitazara na intensivnost' rosta cyplyat-brojlerov i porosyat / G.S. Poxodnya, E.G. Yakovleva, S.V. Naumova i dr. // Innovacii v APK: problemy i perspektivy. - 2017. - № 4(16). - S. 162.

5. Poddubny'j N.P., Sampiev A.M. Beta-karotin: opyt i perspektivy primeneniya v medicine. - Krasnodar: KGMA, 2000. - 34 s.

6. Kuz'minova E.V. Farmakologiya i primeneniye karotinoidov v veterinarii i zhivotnovodstve: avtoreferat dis. ... doktora vet. nauk. - Krasnodar, 2007. - 46 s.

7. Gorshkov G.I., Anis'ko R.V., Yakovleva E.G. Yantarnaya kislota – prirodny'j adaptogen i immunostimulyator // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2015. - №7. - С.164-167.

8. Smolencev S.Yu. Profilaktika toksicheskoy distrofii pecheni porosyat primeneniem suksinata zheleza v sochetanii s vitaminami A i E: avtoref. dis. ...kand. vet. nauk. - Kazan', 2007. - 22 s.

9. Kireev I.V., Orobecz V.A. Antioksidanty v veterinarii: monografiya. Stavropol': AGRUS, 2019. - 132 с.

10. Valentis M.F. Enterosgel, enterosorbtsionnyye tehnologii v meditsine // Scientific works of conference (2 June 1999). Novosibirsk, 1999. - R. 59.

11. Titova M.I., Yakovleva E.G. Primeneniye preparata e'nterosgel pri zheludochno-kishechny'x rasstrojstvax u molodnyaka v usloviyax OOO «Belagronelidovka» // Problemy sel'skoxozyajstvennogo proizvodstva na sovremennom etape i puti ix resheniya: materialy XIII Mezhdunarodnoj nauchno-proizvodstvennoj konferencii (19-22 maya 2009 goda). - Majskij: Izd-vo FGBOU VO Belgorodskij GAU, 2009. - S. 90.

12. Narizhny'j A.G. Pokazateli vosproizvodstva xryakov-proizvoditelej pri ispol'zovanii e'nterosgelya // Veterinariya. - 2008. - № 8. - S. 34-36.

13. Ishhenko I.Yu. Tkanevy'j mikrorajon pecheni kry's Vistar s xronicheskim toksicheskim gepatitom posle korrekcii sorbentom E'nterosgel // Morfologiya. - 2002. - T. 121. - № 2-3. - S. 60.

14. Trofimova A.A. Razrabotka gepatodezitoksikacionnogo kompleksa na osnove siropa vakciniuma prevosxodnogo i otechestvenny'x e'nterosorbentov // Tixookeanskij medicinskij kongress: materialy XII Tixookeanskogo medicinskogo kongressa s mezhdunarodny'm uchastiem. - Vladivostok: Medicina Dal'nego Vostoka, 2015. - Т. 3. - S. 86-87.

15. Xirnaya A.L. Struktura tkani pecheni cyplyat pri sovmestnom primenenii yantarnoj kisloty i «Prodaktiv Gepato»: materialy XXVII Mezhdunarodnoj nauchno-proizvodstvennoj konferencii «Vy'zovy i innovacionny'e resheniya v agrarnoy nauke» (12 aprelya 2023 goda). – Majskij: Izd-vo FGBOU VO Belgorodskij GAU, 2023. - Т. 2. - S. 29.

УДК 619:616-091.8

К ВОПРОСУ О ПАТОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЯХ СТРУКТУРЫ ПЕЧЕНИ ИНДЕЕК

КОЗЛОВА С.В.,

кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры «Незаразные болезни сельскохозяйственных животных» института биотехнологии и ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»; e-mail: ksv-t2008@mail.ru.

ЛОМДО А.И.,

ветеринарный врач ООО «Абсолют-Агро»; e-mail: lomdo.ai.v22@ibvm.gausz.ru.

Реферат. Анализ структуры заболеваний системы пищеварения индек, указывают на то, что наибольшую распространенность имеют патологии печени, в этой связи целью научно-исследовательской работы являлось изучение гистологической структуры печени павших индек, выращиваемых в условиях птицепредприятия Тюменской области. Работа выполнялась в условиях лаборатории ИБиВМ ФГБОУ ВО Государственного аграрного университета Северного Зауралья и птицефабрики Тюменской области в 2023 г. В ходе работы объектом исследования являлись павшие индейки кросса Хайбрид Конвертер, выращиваемые в промышленных условиях. Проведены: ретроспективный анализ результатов вскрытия павшей птицы; вскрытия павших индюшат в возрасте 12, 42, 70, 109 дней, при которых для гистологических исследований был взят материал в виде фрагментов печени, не имеющей ярко выраженных макроскопических изменений; гистологические исследования печени. В ходе гистологических исследований структуры печени индюшат в возрасте 12 дней, выявлены такие процессы как застой крови, зернистая дистрофия, очаговая лейкоцитарная инфильтрация, и некротические процессы. Микрокартина печени погибших 42-х дневных индюшат соответствовала развитию таких процессов как застой крови, зернистая дистрофия, жировая дистрофия, атрофия гепатоцитов, очаговая лейкоцитарная инфильтрация, некротические процессы. В печени индюшат, погибших в возрасте 70 дней выявленные структурные изменения характерны для застоя крови, зернистой дистрофии, жировой дистрофии, атрофии гепатоцитов, диффузной лейкоцитарной инфильтрации. В структуре печени погибших птиц в возрасте 109 дней установлены изменения соответствующие развитию таких процессов как застой крови, зернистая дистрофия, жировая дистрофия, атрофия гепатоцитов, диффузная лейкоцитарная инфильтрация. Установленное соотношение параметров микроструктуры гепатоцитов указывает на то, что значения ЯЦО увеличиваются с возрастом, при этом площадь самой клетки уменьшается, что подтверждает развитие дистрофических и атрофических процессов в клетках печени. В возрастной период до 10 недель ведущими патологическими процессами в клетках печени являлись дистрофические, протекающие остро. В последующем острые формы замещаются на хронические, которые в свою очередь сопровождаются интенсивным развитием воспалительных процессов.

Ключевые слова: гепатоциты, гепатит, гепатоз, индейка, гистоструктура печени.

ON THE QUESTION OF PATHOLOGICAL CHANGES IN THE STRUCTURE TURKEY LIVER

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.

LOMDO A.I.,

veterinarian of OJSC «Absolut-Agro»; e-mail: lomdo.ai.v22@ibvm.gausz.ru.

Essay. An analysis of the structure of diseases of the digestive system of turkeys indicates that liver pathologies are most common; in this regard, the purpose of the research work was to study the histological structure of the liver of dead turkeys raised in the conditions of a poultry enterprise in the Tyumen region. The work was carried out in the laboratory of the Institute of biotechnology and veterinary medicine FSBEI of HE Northern Trans-Ural State Agricultural University, and a poultry enterprise in the Tyumen region in 2023. During the work, the object of the study were dead turkeys of the Hybrid Converter cross, raised in the conditions of a poultry farm. The following was carried out: a retrospective analysis of the results of the autopsy of a dead bird; autopsies of dead turkey poults at the age of 12, 42, 70, 109 days, in which material was taken for histological studies in the form of liver fragments that did not have pronounced macroscopic changes; histological studies of the liver. During histological studies of the liver structure of turkey poults at the age of 12 days, processes such as blood stagnation, granular degeneration, focal leukocyte infiltration, and necrotic processes were identified. The micropicture of the

liver of dead 42-day-old turkey poult corresponds to the development of such processes as blood stagnation, granular degeneration, fatty degeneration, hepatocyte atrophy, focal leukocyte infiltration, necrotic processes. In the liver of turkey poult that died at the age of 70 days, the identified structural changes are characteristic of blood stagnation, granular degeneration, fatty degeneration, hepatocyte atrophy, and diffuse leukocyte infiltration. In the structure of the liver of dead birds at the age of 109 days, changes were found corresponding to the development of such processes as blood stagnation, granular degeneration, fatty degeneration, hepatocyte atrophy, diffuse leukocyte infiltration. The established ratio of the parameters of the microstructure of hepatocytes indicates that the NCR values increase with age, while the area of the cell itself decreases, which confirms the development of dystrophic and atrophic processes in liver cells. In the age period up to 10 weeks, the leading pathological changes in liver cells are dystrophic, occurring acutely. Subsequently, acute forms are replaced by chronic ones, which in turn are accompanied by intensive development of inflammatory processes.

Keywords: hepatocytes, hepatitis, hepatoz, turkey, liver histology.

Введение. В России индейководство является перспективной отраслью птицеводства. В валовом объеме производства мяса индейка занимает второе место после курятины. По сравнению с другими видами сельскохозяйственной птицы индюшата отличаются высокими убойными показателями и в этой связи, производство мяса индейки имеет высокую эффективность, так как достигается наибольшая отдача в расчете на единицу затраченного корма. Во многих регионах России отрасль только начинает развиваться, создаются крупные птицекомплексы по выращиванию индейки с использованием импортных технологий, оборудования и племенного материала.

Мясо индейки — один из наиболее ценных белковых продуктов, являющийся важнейшим источником полноценного белка животного происхождения. Оно обладает высокими диетическими свойствами и вкусовыми достоинствами. Индейка превосходит птицу других видов по живой массе, выходу съедобных частей тушек (более 70%) и массе мышечной ткани (свыше 60%). По скорости прироста живой массы индейка превосходит кур, уток, гусей. За время выращивания живая масса индюков увеличивается до 400 раз, индеек — до 200 раз. Выход мяса у индеек на 10% выше, чем у цыплят-бройлеров, а затраты корма на 1 кг съедобных частей тушки на 15–20% ниже, чем в бройлерном производстве [2].

Высокая пищевая и биологическая ценность, а также качество основного вкуса мяса индейки позволяют создавать продукты глубокой переработки с характерными функциональными свойствами.

Важные для организма человека макро- и микронутриенты в значительном количестве содержатся и в печени индейки. Помимо белка в печени содержатся витамин А, витамин В₁₂, фолиевая кислота, холин, медь, железо, кальций, фосфор, селен, магний, марганец. Микронутриенты печени участвуют в активации обменных процессов и защитных механизмов организма, стимулировании регенерации клеток и работы органов [1, 5, 6, 7].

Биологическая ценность печени как сырья напрямую зависит от биохимических процессов, происходящих в организме птицы. Полноценность биохимического состава определяется состоянием

здоровья организма в целом и состоянием структуры органа в частности [1, 2, 5, 6, 8].

Согласно данным научно-исследовательских работ, в структуре причин отхода птиц промышленного выращивания лидирующее место занимают патологии пищеварительной системы. Результаты анализа структуры заболеваний системы пищеварения, указывают на то, что наибольшую распространенность имеют патологии печени [3, 9, 10].

При промышленном выращивании, наиболее часто у птиц встречаются такие патологии печени, как гепатозы острые (токсическая дистрофия) и хронические (белковая и жировая дистрофии), а также гепатиты, реже патологии онкологического характера. Несмотря на особенности возникновения и развития, обозначенные патологии приводят к гепатаргии (тяжелой печеночной недостаточности) [4, 9, 10, 11].

У индюков наиболее распространенными заболеваниями печени являются: эмбриональная гепатопатия, гепатит, гепатозы (белковый, жировой, амилоидный). Также встречаются: гемосидероз (накопление железа в тканях печени), портальная гипертензия (повышенное давление в портальной вене) и опухоли печени (например, гепатоцеллюлярная карцинома).

В основе всех встречающихся патологий печени птиц лежат деструктивные изменения. Наиболее распространенными являются белковая и жировая дистрофии, лейкоцитарная инфильтрация, некроз и аутолиз гепатоцитов. Печень обладает способностью, в значительной степени, к самоподдержанию и к самовосстановлению. И благодаря механизмам регенерации, большинство заболеваний печени проявляются клинически только в случае глубоких и обширных поражений печени. К функциональной недостаточности органа приводит деструктивное поражение 2/3 гепатоцитов [7, 9, 12].

Цель научно-исследовательской работы — изучение гистологической структуры печени павших индеек, выращиваемых в условиях птицепредприятия Тюменской области.

Материалы и методы исследования. Работа выполнялась в условиях лаборатории кафедры «Анатомия и физиология» ИБиВМ ФГБОУ ВО Государственного аграрного университета Северного

Зауралья и птицепредприятия Тюменской области в 2023 г.

В ходе работы объектом исследования являлись павшие индейки кросса Хайбрид Конвертер, выращиваемые в условиях птицепредприятия. Данный кросс, мясной продуктивности, является продуктом селекционной работы канадских селекционеров компании Hybrid Turkeys. Кросс считается более скороспелым, вес птицы в возрасте 22 недели у самцов достигает более 22 кг, у самок более 12 кг. При этом сохранность за круг составляет более 85% вместе с выбраковкой. Кросс отличается высоким показателем кормовой конверсии, так при выращивании самцов данный показатель за тур составляет около 1,8, при выращивании самок 1,9.

Птицефабрика Тюменской области, занимаясь выращиванием промышленного поголовья бройлеров кросса Хайбрид Конвертер, выращивает и родительские формы, от которых, получая инкубационное яйцо, в своем инкубаторе мощностью более 60 000 яиц, осуществляет инкубацию. Суточных цыплят после сортировки, рассаживают в птичники. Птица выращивается на глубокой подстилке, в стандартных птичниках вместимостью 11 000 голов. Зоогигиенические параметры содержания соответствуют рекомендациям по выращиванию кросса и зоогигиеническим нормативным требованиям. Зоотехническая работа с поголовьем осуществляется согласно утвержденного на предприятии плана. Ветеринарные мероприятия выполняются

согласно утвержденному плану, составленному с учетом условий предприятия.

При исследовании проведен ретроспективный анализ результатов вскрытия павшей птицы. Вскрытие трупов птицы осуществлялось согласно методике Комарова А.В. (1981 г.). При вскрытии павших индюшат в возрасте 12, 42, 70, 109 дней, был взят материал в виде фрагментов печени, не имеющей ярко выраженных макроскопических изменений. Для изучения гистологической структуры печени, материал готовили согласно стандартной методике приготовления гистологических препаратов, с окрашиванием гематоксилин эозином. При гистологических исследованиях проводили подсчет структурных элементов и определение размера морфоструктур. Микроскопические исследования осуществляли микроскопом «Micos» при увеличении в 200-400 раз в 10 полях зрения правильно ориентированных срезов. Изучению подвергали не менее 100 клеток. Установленные числовые данные подвергали математической обработке с использованием Excel 2010.

Результаты исследования. При ретроспективном анализе результатов вскрытий павших индеек установлено, что 51,89% в нозологическом профиле занимают патологии нарушения обмена веществ (мочекислый диатез – 39,68%, расклев – 12,21%), на патологии печени приходится 13,79% (рисунок 1).

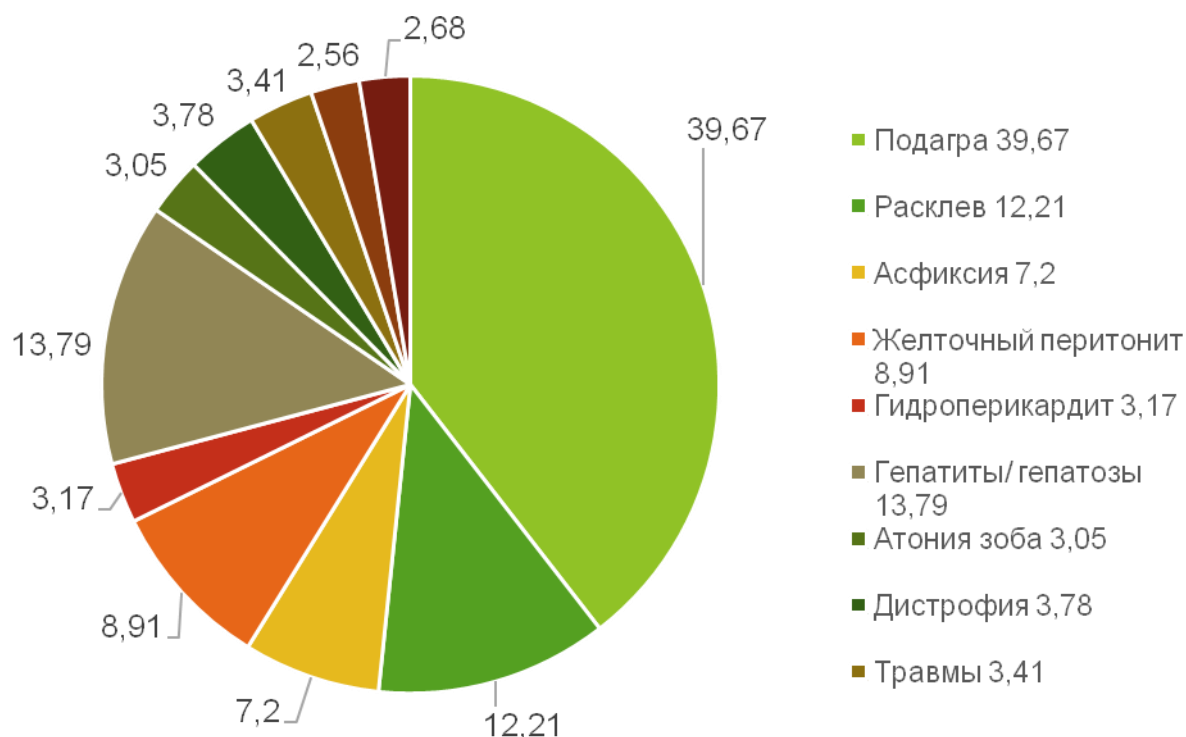


Рисунок 1 - Результаты вскрытия павших индеек за круг, %

При изучении структуры печени погибших индюшат возраста 12, 42, 70, 109 дней, под малым увеличением микроскопа (рисунок 2, 3, 4, 5) просматривается паренхима органа дольчатого типа. Долька пронизана большим количеством капилляров, которые тесно связаны с печеночными балками. Желчные капилляры расположены в балках между гепатоцитами, желчные капилляры собственных клеток не имеют. Соединительная ткань образует капсулу и прослойки внутри органа. Междольковая соединительная ткань развита слабо, дольчатое строение выражено не значительно. Кровеносные сосуды кровенаполнены, некоторые расширены, в их просвете локализуются эритроциты.

При микроскопии с увеличением в 400 раз, в структуре печени индюшат возраста 12 дней, просматриваются многоугольные гепатоциты с тонкими оболочками. У 70% гепатоцитов цитоплазма равномерно окрашена в розовый цвет. Ядра округлой формы фиолетового цвета, внутри которых просматриваются глыбки хроматина и 1 или 2 ядрышка. 30% гепатоцитов с неравномерно окрашенной мутной цитоплазмой, ядра слабо окрашены фиолетового цвета, не четко просматриваются глыбки хроматина и ядрышки. У 5% гепатоцитов с мутной неравномерно окрашенной цитоплазмой ядра в состоянии пикноза. Визуализируются очаговые скопления лейкоциты. Установленные в структуре органа изменения указывают на развитие застоя крови, зернистую дистрофию, очаговую лейкоцитарную инфильтрацию, и некротические процессы.

В печени погибших 42-х дневных индюшат, гепатоциты с тонкими оболочками. Встречаются ге-

патоциты (50%) с мутной, неравномерно окрашенной цитоплазмой розового цвета. При этом ядра бледно фиолетового цвета округлой формы не четко выражены, внутри которых не четко просматриваются глыбки хроматина и ядрышки. У 10% гепатоцитов в периваскулярной зоне цитоплазмы мелкие неокрашенные каплеобразные участки. 2% гепатоцитов с изменениями цитоплазмы имели пикнотические ядра. Визуализируются очаговые скопления лейкоциты. Микрокартина органа соответствует развитию таких процессов как застой крови, зернистая дистрофия, жировая дистрофия, атрофия гепатоцитов, лейкоцитарная инфильтрация, некротические процессы.

В структуре печени индюшат, погибших в возрасте 70 дней, просматриваются многоугольные гепатоциты с тонкими оболочками. Встречаются гепатоциты (30%) у которых цитоплазма равномерно мутная розового цвета, и неравномерно окрашенная. При этом ядра бледно фиолетового цвета округлой формы не четко выражены, внутри которых четко не просматриваются глыбки хроматина и ядрышки. У 40% гепатоцитов цитоплазма с неокрашенными участками в периваскулярной зоне. У 15% гепатоцитов уменьшен объем клеток, они имеют слабо выраженную оболочку, с отсутствием четко выраженного ядра. Некоторые клетки отделены друг от друга. Визуализируются лейкоциты в межклеточном пространстве во всех полях зрения. Выявленные структурные изменения характерны для застоя крови, зернистой дистрофии, жировой дистрофии, атрофии гепатоцитов, лейкоцитарной инфильтрации.

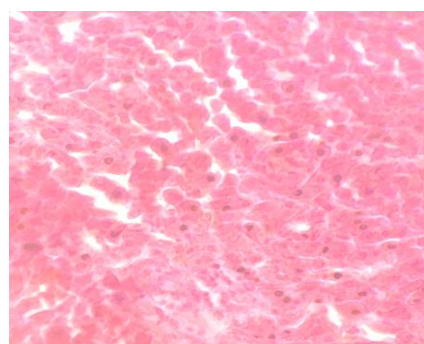
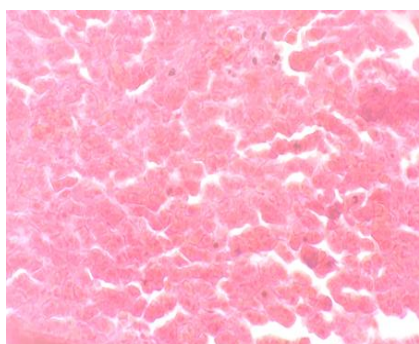


Рисунок 2 - Гистологическая структура печени индюшат в возрасте 12 дней, увеличение x200

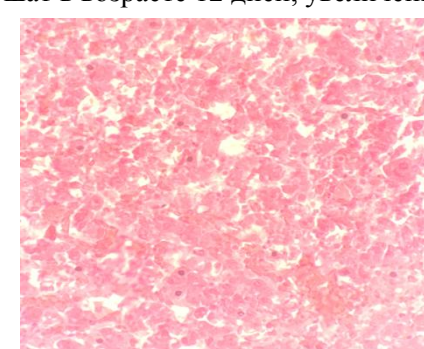
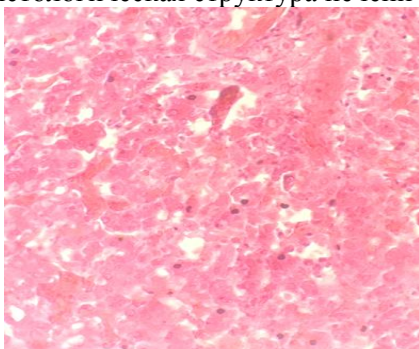


Рисунок 3 - Гистологическая структура печени индюшат в возрасте 42 дней, увеличение x200

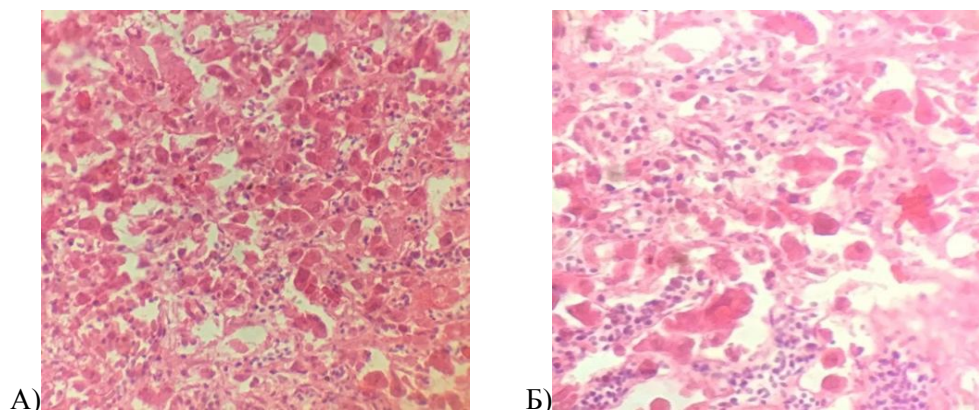


Рисунок 4 - Гистологическая структура печени индюшат в возрасте 70 дней, увеличение А)х200, Б)х400

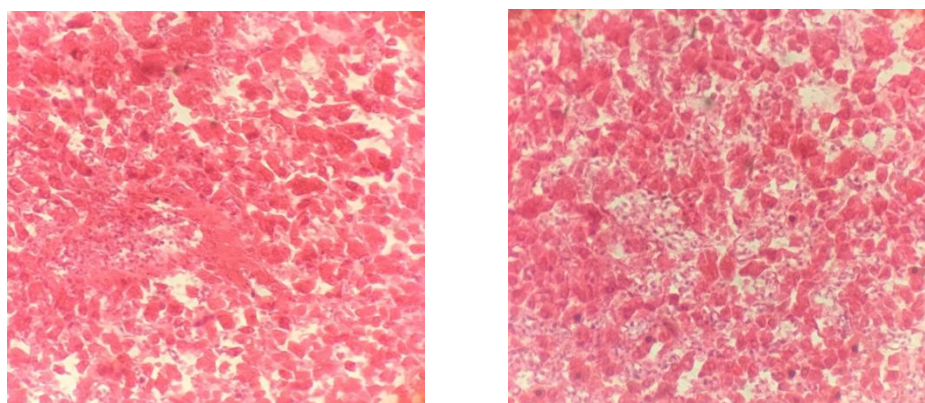


Рисунок 5 - Гистологическая структура печени индюшат в возрасте 109 дней, увеличение х200

Таблица 1 - Параметры микроструктуры гепатоцитов, мкм

Показатель	Возраст, дни			
	12 дней	42 дня	70 дней	109 дней
Периметр ядра	6,68	13,65	11,96	12,26
Площадь ядра	5,17	14,89	11,43	12,40
Периметр клетки	24,34	27,64	24,4	24,72
Площадь клетки	44,37	59,18	46,51	45,10
ЯЦО	0,116	0,251	0,245	0,274

В структуре печени погибших птиц в возрасте 109 дней просматриваются многоугольные гепатоциты с тонкими оболочками. У незначительного количества гепатоцитов цитоплазма равномерно окрашена в розовый цвет. Ядра округлой формы фиолетового цвета, внутри которых просматриваются глыбки хроматина и 1 или 2 ядрышка. Встречаются гепатоциты (35%) у которых цитоплазма равномерно мутная розового цвета, и неравномерно окрашенная. При этом ядра бледно фиолетового цвета округлой формы не четко выражены, внутри которых четко не просматриваются глыбки хроматина и ядрышки. У 40% гепатоцитов цитоплазма с неокрашенными участками в периваскулярной зоне. У 20% гепатоцитов уменьшен объем клеток, они имели слабо выраженную оболочку, с отсутствием четко выраженного ядра. Визуализируются лейкоциты в межклеточном пространстве во всех полях зрения.

Микрокартина органа соответствует развитию таких процессов как застой крови, зернистая дистрофия, жировая дистрофия, атрофия гепатоцитов, лейкоцитарная инфильтрация.

Для расчета ядерно-цитоплазматического отношения, как показателя, характеризующего морфофункциональное состояние клеточной структуры, выполнены линейные замеры микроструктуры гепатоцитов, полученные значения их отражены в таблице 1.

Установленное соотношение параметров микроструктуры гепатоцитов указывают на то, что значения ЯЦО увеличивается с возрастом, при этом площадь самой клетки уменьшается, что подтверждает развитие дистрофических и атрофических процессов в клетках печени.

Заключение. Анализ полученных данных указывает на то, что в нозологическом профиле заболе-

ваний индеек, установленном при вскрытии павших птиц, патологии печени входят в тройку часто встречающихся. При этом результаты гистологических исследований указывают на разнообразные проявления развития патологических процессов. Замечено, что развитие патологии в печени цыплят разных возрастов имеет отличительные особенности. Так патологические изменения в структуре печени погибших индюшат в возрасте 12 и 42 дней имеют схожую картину и проявляются застойными явлениями, дистрофическими процессами и некротическими процессами, а также очаговой лейкоцитарной инфильтрацией. Однако у индюшат в 12-дневном возрасте только 30 % гепатоцитов имеют признаки зернистой дистрофии, и отсутствуют признаки жировой дистрофии. При этом на 3% больше гепатоцитов с некротическим процессом ядер у 12-дневных цыплят, что указывает на развитие острого токсического гепатоза.

У погибших индюшат в возрасте 70 дней увеличивается количество гепатоцитов с жировой дис-

трофией на 30%, по сравнению с цыплятами, погибшими в 42-дневном возрасте. К дистрофическим поражениям добавляется атрофия клеток и диффузная лейкоцитарная инфильтрация, которая свидетельствует о развитии воспалительного процесса и его ведущей роли.

Патологические изменения у павших индеек в возрасте 109 дней отличались от таковых у 70-дневных увеличением на 5% атрофированных клеток.

Следовательно, выявленные возрастные изменения патологических процессов в клеточной структуре печени индеек, выращиваемых в промышленных условиях, свидетельствуют о том, что в возрастной период до 10 недель ведущими патологическими изменениями в клетках печени являются дистрофические, характерные для острой формы. В последующем острые формы замещаются на хронические, которые в свою очередь сопровождаются интенсивным развитием воспалительных процессов.

Список использованных источников

1. Балакшина А.В., Краснолобова Е.П., Веремеева С.А. К вопросу о морфометрических особенностях печени козлят // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса. Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. - 2022. - С. 26-30.
2. Биобезопасность в птицеводстве: монография / О.Н. Ястребова, Е.Н. Чернова, А.Н. Добудько и др. - Белгород: БелГАУ им.В.Я. Горина, 2022. - 317 с. - ISBN 978-5-98242-353-5. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/332018> (дата обращения: 29.10.2023).
3. Веремеева С.А., Краснолобова Е.П. К вопросу о патоморфологических изменениях в печени лебедя при пневмонии // АПК: инновационные технологии. - 2022. - № 1. - С. 18-24.
4. Жерлицын С.Н. Обзор встречаемости и классификация основных заболеваний печени у животных // Международный научно-исследовательский журнал. – 2016. - №4. - Ч.2. – С.27-30.
5. Морфометрия печени теленка / Н.М. Зумарева, А.В. Кириченко, С.А. Веремеева, Е.П. Краснолобова // Актуальные вопросы науки и хозяйства: Новые вызовы и решения. Сборник материалов LIV Студенческой научно-практической конференции. - 2020. - С. 80-90.
6. Козлова С.В. Морфометрические параметры печени бройлеров кросса ARBOR // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2019. - № 9. - С. 128-134.
7. Козлова С.В. Изменение морфометрических параметров печени бройлеров в возрастном аспекте // Интеграция науки и практики для развития агропромышленного комплекса: материалы 2-ой национальной научно-практической конференции. - 2019. - С. 132-136.
8. Козлова С.В. Морфометрические параметры печени цыплят-бройлеров // АПК: инновационные технологии. - 2019. - № 4 (47). - С. 10-15.
9. Краснолобова Е.П., Сидорова К.А., Череменина Н.А. Гепатопатии моногастричных животных в условиях Северного Зауралья // Международный вестник ветеринарии. - 2022. - № 4. - С. 308-313.
10. Морфофункциональное состояние печеночных лимфотических узлов животных / К.А. Сидорова, С.А. Веремеева, Е.П. Краснолобова, Н.А. Татарникова // Естественные и технические науки. - 2020. - № 7 (145). - С. 81-84.
11. Сидорова К.А., Краснолобова Е.П., Веремеева С.А. Морфологические особенности печени лебедя-кликун и лебедя шипуна // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2020. - № 3 (83). - С. 252-254.
12. Основы гепатологии: морфология, физиология, патология / К.А. Сидорова, С.А. Веремеева, Л.А. Глазунова и др.: Учебное пособие. - Тюмень, 2019. - 148 с.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Balakshina A.V., Krasnolobova E.P., Veremeeva S.A. K voprosu o morfometricheskix osobennostyax pecheni kozlyat // Dostizheniya molodezhnoj nauki dlya agropromyshlennogo kompleksa. Sbornik materialov LVI nauchno-prakticheskoy konferencii studentov, aspirantov i molody`x ucheny`x. - 2022. - S. 26-30.

2. Biobezопасnost` v pticevodstve: monografiya / O.N. Yastrebova, E.N. Chernova, A.N. Dobud`ko i dr. - Belgorod: BelGAU im.V.Ya. Gorina, 2022. — 317 s. — ISBN 978-5-98242-353-5. — Tekst: e`lektronny`j // Lan`: e`lektronno-bibliotecnaya sistema. — URL: <https://e.lanbook.com/book/332018> (data obrashheniya: 29.10.2023).
3. Veremeeva S.A., Krasnolobova E.P. K voprosu o patomorfologicheskix izmeneniyax v pecheni lenivca pri pnevmonii // APK: innovacionny`e texnologii. - 2022. - № 1. - S. 18-24.
4. Zherlicyn S.N. Obzor vstrechaemosti i klassifikaciya osnovny`x zabolevanij pecheni u zhivotny`x // Mezhdunarodny`j nauchno-issledovatel`skij zhurnal. — 2016. - №4. - Ch.2. — S.27-30.
5. Morfometriya pecheni telenka / N.M. Zumareva, A.V. Kirichenko, S.A. Veremeeva, E.P. Krasnolobova // Aktual`ny`e voprosy` nauki i xozyajstva: Novy`e vy`zovy` i resheniya. Sbornik materialov LIV Studencheskoj nauchno-prakticheskoy konferencii. - 2020. - S. 80-90.
6. Kozlova S.V. Morfometricheskie parametry` pecheni brojlerov krossa ARBOR // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. - 2019. - № 9. - S. 128-134.
7. Kozlova S.V. Izmenenie morfometricheskix parametrov pecheni brojlerov v vozrastnom aspekte // Integraciya nauki i praktiki dlya razvitiya agropromy`shlennogo kompleksa: materialy` 2-oj nacional`noj nauchno-prakticheskoy konferencii. - 2019. - S. 132-136.
8. Kozlova S.V. Morfometricheskie parametry` pecheni cyplyat-brojlerov // APK: innovacionny`e texnologii. - 2019. - № 4 (47). - S. 10-15.
9. Krasnolobova E.P., Sidorova K.A., Cheremenina N.A. Gepatopatii monogastrichny`x zhivotny`x v usloviyax Severnogo Zaural`ya // Mezhdunarodny`j vestnik veterinarii. - 2022. - № 4. - S. 308-313.
10. Morfofunkcional`noe sostoyanie pechenochny`x limfoticheskix uzlov zhivotny`x / K.A. Sidorova, S.A. Veremeeva, E.P. Krasnolobova, N.A. Tatarnikova // Estestvenny`e i texnicheskie nauki. - 2020. - № 7 (145). - S. 81-84.
11. Sidorova K.A., Krasnolobova E.P., Veremeeva S.A. Morfologicheskie osobennosti pecheni lebedya-klikuna i lebedya shipuna // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - 2020. - № 3 (83). - S. 252-254.
12. Osnovy` gepatologii: morfologiya, fiziologiya, patologiya / K.A. Sidorova, S.A. Veremeeva, L.A. Glazunova i dr.: Uchebnoe posobie. - Tyumen`, 2019. - 148 s.

УДК 619:616.596:636.22/.28

СЕЗОННОСТЬ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ КОРОВ ГНОЙНО-НЕКРОТИЧЕСКИМИ ЯЗВЕННЫМИ ПОРАЖЕНИЯМИ ТКАНЕЙ ПАЛЬЦЕВ В РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ СОДЕРЖАНИЯ

КОЛОМИЙЦЕВ С.М.,

кандидат ветеринарных наук, доцент, заведующий кафедрой хирургии и терапии,
Курский ГАУ, e-mail: khirurgiianatomii@mail.ru, 89045254159.

ТОЛКАЧЁВ В.А.,

кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры хирургии и терапии,
Курский ГАУ, e-mail: tolka4ev.vladimir@yandex.ru, 89508711196.

АНДЕНКО В.И.,

преподаватель кафедры хирургии и терапии, терапии, Курский ГАУ,
e-mail: andenko1996@mail.ru, 89513203408.

Реферат. В настоящее время для эффективной профилактики гнойно-некротических язвенных патологий тканей пальцев у высокопродуктивных коров необходимо проводить регулярную ортопедическую диспансеризацию в соответствии с регламентными рекомендациями, основанными на так называемой технологической карте, учитывающей конкретные условия хозяйственно-продуктивной эксплуатации и уровень заболеваемости в зависимости от различных этиологических факторов. С целью разработки вышеуказанной технологической карты плановой ортопедической диспансеризации поголовья крупного рогатого скота содержащегося в производственно-технологических условиях научно-производственного образовательного центра «Учхоз «Знаменское» Курского ГАУ» посчитали весьма актуальным проанализировать и сравнить сезонность заболеваемости коров различными нозологическими видами гнойно-некротических язвенных поражений тканей пальцев в зависимости от применяемой привязной или беспривязной технологии хозяйственно-продуктивной эксплуатации. В процессе исследований установили, что заболеваемость коров гнойно-некротическими язвенными поражениями тканей пальцев зимой и летом в условиях привязной технологии содержания выше чем у животных-аналогов с беспривязной технологией на 48,61% и на 48,71%, а осенью и весной наоборот меньше на 9,23% и на 15,82%, соответственно. При этом дополнительно выявили, что в нозологическом профиле язвенных поражений тканей пальцев у коров в условиях привязной технологии содержания зимой и осенью преобладают гнойно-некротические язвы мякиша (ГНЯМ), а весной и летом – гнойно-некротические язвы тканей межпальцевой щели (ГНЯЩ). В то же время у коров в условиях беспривязной технологии содержания в нозологическом профиле ортопедической патологии зимой преобладают гнойно-некротические язвы венчика и межпальцевой щели (ГНЯВ и ГНЯЩ), осенью и весной гнойно-некротические язвы тканей межпальцевой щели (ГНЯЩ), а летом – гнойно-некротические язвы мякиша (ГНЯМ).

Ключевые слова: корова, заболеваемость, сезон года, гнойно-некротическая язва мякиша (ГНЯМ), гнойно-некротическая язва венчика (ГНЯВ), гнойно-некротическая язва межпальцевой щели (ГНЯЩ), гнойно-некротическая язва основы кожи подошвы – специфическая язва Рустергольца (ГНЯР).

SEASONALITY OF INCIDENCE OF COWS WITH PURULENT-NECROTIC ULCERAL LESIONS OF FINGER TISSUE IN DIFFERENT MANAGEMENT TECHNOLOGIES

KOLOMIYTSEV S.M.,

Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Surgery and Therapy,
Kursk State Agrarian University, e-mail: khirurgiianatomii@mail.ru, 89045254159.

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, 89508711196.

ANDENKO V.I.,

Lecturer at the Department of Surgery and Therapy, Therapy, Kursk State Agrarian University,
e-mail: andenko1996@mail.ru, 89513203408.

Essay. Currently, for the effective prevention of purulent-necrotic ulcerative pathologies of finger tissue in highly productive cows, it is necessary to carry out regular orthopedic medical examination in accordance with

regulatory recommendations based on the so-called technological map, taking into account the specific conditions of economic and productive operation and the level of morbidity depending on various etiological factors. In order to develop the above technological map of planned orthopedic medical examination of cattle kept in the production and technological conditions of the scientific and production educational center "Uchkhoz "Znamenskoye" Kursk State Agrarian University" it was considered very relevant to analyze and compare the seasonality of the incidence of cows with various nosological types of purulent-necrotic ulcerative tissue lesions fingers depending on the tethered or loose technology of economic and productive exploitation used. In the process of research, it was found that the incidence of cows with purulent-necrotic ulcerative lesions of finger tissue in winter and summer in conditions of tethered housing technology is higher than in analogous animals with free-stall technology by 48.61% and 48.71%, and in autumn and spring, on the contrary, it is lower by 9.23% and 15.82%, respectively. At the same time, it was additionally revealed that in the nosological profile of ulcerative lesions of the tissues of the fingers of cows under conditions of tethered housing in winter and autumn, purulent-necrotic ulcers of the crumb (PNU) predominate, and in the spring and summer - purulent-necrotic ulcers of the tissue of the interdigital fissure (PNU). At the same time, in cows under conditions of free-stall housing technology, the nosological profile of orthopedic pathology in winter is dominated by purulent-necrotic ulcers of the corolla and interdigital fissure (PUU and IFG), in autumn and spring purulent-necrotic ulcers of the tissues of the interdigital fissure (IFG), and in summer - purulent-necrotic pulp ulcers (NCUs).

Keywords: cow, morbidity, season of the year, purulent-necrotic ulcer of the crumb (PNU), purulent-necrotic ulcer of the corolla (PNU), purulent-necrotic ulcer of the interdigital fissure (PNU), purulent-necrotic ulcer of the base of the skin of the sole - specific Rusterholtz ulcer (GNYAR).

Введение. В условиях современного промышленного молочного животноводства заболевание конечностей являются одной из наиболее распространенных патологий животных [1]. Статистические сведения последних лет свидетельствуют, что 20-25% поголовья скота имеют ортопедические заболевания, а на животноводческих комплексах с грубыми нарушениями технологии содержания вышеуказанная заболеваемость может достигать до 50%. При этом количество гнойно-некротических язвенных патологий (язв мякиша (ЯМ), язв венчика (ЯВ), язв свода межпальцевой щели (ЯС), специфической язвы основы кожи – язв Рустергольца (ЯР)) доходит до 71% от всех выявленных поражений копыт у крупного рогатого скота [2;3]. Эти обстоятельства приводят к колоссальному экономическому ущербу хозяйствующим субъектам различных форм собственности от болезней пальцев и копыт у высокопродуктивного поголовья крупного рогатого скота [4;5]. Однако несмотря на высокую частоту встречаемости поражений в области пальцев, профилактическим и лечебным мероприятиям по данным патологиям уделяется недостаточное внимание [6]. В то же время с целью предупреждения возникновения ортопедических заболеваний у коров, при их круглогодичном безвыгульном содержании, ветеринарным специалистам обслуживающим крупные специализированные молочные комплексы, необходимо проводить плановую ортопедическую диспансеризацию и профилактическую расчистку копыт в соответствии с регламентными рекомендациями, основанными на так называемой технологической карте, учитывающей влияния конкретных условий хозяйственно-продуктивной эксплуатации и уровень заболеваемости в зависимости от других этиологических факторов [7;8]. Для разработки и обоснования

данной технологической карты ортопедической диспансеризации поголовья базового животноводческого комплекса посчитали весьма актуальным и целесообразным проанализировать и сравнить сезонность заболеваемости высокопродуктивных коров различными нозологическими видами гнойно-некротических язвенных поражений тканей пальцев в зависимости от используемой технологии содержания.

Материалы и методы исследования. Исследование выполняли в течение последних трех лет в производственных условиях научно-производственного образовательного центра «Учхоз «Знаменское» Курского ГАУ». Первоначально проводили ортопедическую диспансеризацию поголовья крупного рогатого скота вышеуказанного базового животноводческого предприятия с привязной и беспривязной технологией хозяйственно-продуктивной эксплуатации животных. В процессе ортопедической диспансеризации выполняли соответствующую расчистку и обрезку копытцевого рога, а также диагностику нозологического вида хирургической патологии в тканях дистальной части конечностей. На втором этапе результаты ежегодных регулярных плановых ортопедических диспансеризаций соотносили с сезонами календарного года и технологиями содержания высокопродуктивных животных. На основании вышеуказанного анализа формировали заключение о сезонности заболеваемости коров различными видами гнойно-некротических язвенных поражений тканей пальцев с учетом применяемой технологии хозяйственно-продуктивной эксплуатации, содержания и разведения.

Результаты исследования. По результатам проведенных ежегодных ортопедических диспансеризаций поголовья дойного стада базового животноводческого комплекса с различной техноло-

гией хозяйственно-продуктивной эксплуатации высокопродуктивного крупного рогатого скота установили, что за отчетный период средняя заболеваемость гнойно-некротическими язвенными поражениями тканей пальцев в условиях стойлового привязного содержания составила $290,33 \pm 15,11$ единиц, а в условиях стойловой беспривязной технологии $249,33 \pm 14,81$ единиц. Таким образом отмечали, что наличие в технологии содержания дойных коров гиподинамии способствовало росту числа случаев регистрации гнойно-некротических язвенных поражений тканей пальцев всех форм на 16,44% в сравнении с беспривязной технологией, предусматривающей активный моцион.

Анализ сезонности регистрации язвенных поражений тканей пальцев у коров различных нозологических видов с учетом технологии содержания показал, что зимой она у коров на привязи составляла $88,60 \pm 7,43$ случаев. Дальнейшие аналитические исследования показали (таблица 1), что в осенний сезон года частота регистрации гнойно-некротических язвенных дефектов в условиях привязного содержания дойного поголовья крупного рогатого скота равнялась $56,66 \pm 6,24$ единицам, а весной и летом – $59,86 \pm 4,14$ и $87,76 \pm 3,24$ единицам, соответственно. Таким образом в условиях привязной технологии содержания дойных коров, прослеживалась следующая сезонная тенденция частоты регистрации различных нозологических видов язвенных гнойно-некротических поражений тканей пальцев: с зимы по весну она снижалась на 32,48%, с весны по лето она резко увеличивалась на 46,61%, а в дальнейшем к осени снижалась на 35,32%. При этом пик регистрации гнойно-некротических поражений тканей пальцев у коров в условиях привязного содержания отмечается в зимний календарный период, где инцидентность диагностирования язвенных дефектов с гнойно-некротическим характером течения была выше чем осенью на 56,20%, выше чем весной на 48,11%, и незначительно выше чем летом на 1,02%.

Таблица 1- Сезонная заболеваемость гнойно-некротическими язвенными поражениями тканей пальцев у коров в зависимости от технологии содержания

Сезон года	Технология содержания	
	привязная	беспривязная
Зима	$88,60 \pm 7,34$	$59,66 \pm 2,34^*$
Осень	$56,76 \pm 6,24$	$62,00 \pm 4,60^*$
Весна	$59,86 \pm 4,14$	$69,33 \pm 6,66^*$
Лето	$87,76 \pm 3,24$	$59,00 \pm 3,00^*$

*здесь и далее $p \leq 0,05$

Аналогичная высокая степень распространённости анализируемых видов гнойно-некротических поражений тканей пальцев у коров в условиях

привязной технологии содержания выявлялась в летний календарный сезон года, в котором инцидентность диагностирования была выше, чем весной и осенью на 46,61% и на 54,61%, соответственно.

Изучение сезонности регистрации гнойно-некротических язвенных поражений тканей пальцев у коров, содержащихся беспривязно в боксах на бетонном полу, позволило определить, что зимой она составляла $59,66 \pm 2,34$ ед., осенью $62,00 \pm 4,60$ ед., весной $69,33 \pm 6,66$ ед., летом $59,00 \pm 3,00$ ед. В сравнительном аспекте пик регистрации гнойно-некротических язвенных дефектов тканей пальцев у коров в условиях беспривязной технологии отмечался в весенний календарный период, в котором инцидентность диагностирования превышала аналогичные цифровые показатели в зимний, осенний и летний календарные периоды на 16,20%, на 11,88% и на 18,51%, соответственно. При этом, осенью при содержании дойных коров беспривязно число случаев обнаружения гнойно-некротических поражений тканей дистальной части конечностей было больше на 3,92% и на 5,08% чем зимой и летом, соответственно. Кроме этого, анализируя сезонность регистрации гнойно-некротических язвенных поражений тканей пальцев у коров в условиях беспривязного содержания пришли к выводу, что с зимы по весну она возрастает на 16,21%. В дальнейшем с весеннего сезона года к летнему число случаев регистрации гнойно-некротических поражений тканей пальцев снижается на 14,89%, а к осеннему сезону года снова возрастает на 5,08%.

Сравнивая показатели сезонной заболеваемости коров учитываемыми нозологическими формами гнойно-некротических язвенных поражений тканей пальцев в зависимости от технологии хозяйственно-продуктивной эксплуатации установили, что зимой и летом она выше в условиях с привязной технологии, чем в условиях беспривязной технологии, а осенью и весной, наоборот больше в условиях беспривязного содержания чем привязного. Так зимой у дойных коров на привязи инцидентность обнаружения язвенных дефектов в тканях пальцев с гнойно-некротическим течением была выше чем у животных - аналогов с беспривязной технологией на 48,61%, а летом выше на 48,74%. В то же время число случаев регистрации гнойно-некротических поражений тканей пальцев у коров в условиях беспривязной технологии содержания осенью и весной было выше, чем у животных-аналогов с привязной технологией на 9,23% и на 15,82%, соответственно.

Учет нозологического профиля диагностируемых гнойно-некротических язвенных поражений в зависимости от локализации по областям дистальной части конечностей позволил установить (таблица 2), что число случаев регистрации гнойно-некротических язв в области пальцевого мякиша в условиях привязного содержания составило

4.2.1. ПАТОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ, МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, ФАРМАКОЛОГИЯ И ТОКСИКОЛОГИЯ (ветеринарные науки)

104,66±3,33 единиц, в области копытцевого венчика 50,00±9,33 единиц, в области свода межпальцевой щели 69,66±11,33 единиц, в области копытцевой подошвы 67,33±9,66 единиц.

Таблица 2 – Нозологический профиль гнойно-некротических язвенных поражений тканей пальцев у коров в зависимости от технологии содержания

Вид поражения	Технология содержания	
	привязная	беспривязная
Гнойно-некротическая язва мякиша (ГНЯМ)	104,66±3,33	82,66±13,33*
Гнойно-некротическая язва венчика (ГНЯВ)	50,00±9,33	54,00±4,00*
Гнойно-некротическая язва тканей межпальцевой щели (ГНЯЩ)	69,66±11,33	79,00±9,00*
Гнойно-некротическая язва основы кожи подошвы (язва Рустергольца) (ГНЯР)	67,33±9,66	34,00±7,00*

Анализ вышеуказанных сведений свидетельствовал, что наиболее распространенной формой ортопедической патологии у коров при стойлово-привязной технологии хозяйственно-продуктивной эксплуатации являлись гнойно-некротические язвенные дефекты мякишной подушки, частота регистрации которых была выше, чем аналогичных патологий в тканях свода межпальцевой щели на 50,24%, в тканях основы кожи подошвы на 55,44%, в тканях копытцевого венчика на 97,77%.

Одновременно с этим, у коров, содержащихся круглогодично на привязи при отсутствии активного моциона, отмечался высокий процент инцидентности диагностирования гнойно-некротических язвенных дефектов в тканях свода межпальцевой щели, который был больше чем процент инцидентности диагностирования специфической язвы осно-

вы кожи подошвы на 3,46% и язвенных поражений тканей венчика на 39,32%.

В условиях беспривязного содержания тенденция диагностирования выявленного нозологического профиля гнойно-некротических язвенных дефектов тканей дистальной части конечностей имела следующий вид: в области мякиша – 82,66±13,33 единиц, в области венчика 51,00±4,00 единиц, в области свода межпальцевой щели – 79,00±9,00 единиц, в области подошвы – 34,00±7,00 единиц. Таким образом, в установленной видовой структуре гнойно-некротических поражений тканей пальцев у коров в условиях беспривязного содержания по степени своей распространённости также преобладали гнойно-некротические язвенные дефекты мякиша. Так частота их регистрации в области мякишной подушки у коров с беспривязной технологией содержания была выше чем аналогичных язвенных поражений в области тканей свода межпальцевой щели на 4,63%, выше чем в области копытцевого венчика на 53,07%, выше чем в области основы кожи копытцевой подошвы на 94,20%. В тоже время высокая инцидентность диагностирования сохранялась в отношении гнойно-некротических поражений тканей свода межпальцевой щели. При этом их инцидентность обнаружения превышала аналогичные цифровые показатели по частоте диагностирования язвенных дефектов в области венчика и в области основы кожи копытцевой подошвы на 46,29% и на 89,32%, соответственно.

Распределение выявленного нозологического профиля гнойно-некротических поражений тканей пальцев у коров, содержащихся круглогодично на привязи по сезонам года показало (таблица 3), что зимой и осенью преобладали гнойно-некротические язвы мякиша – 36,00±2,33 и 28,00±1,93 ед., а весной и летом – гнойно-некротические язвы в тканях межпальцевой щели – 20,00±2,33 ед. и 34,00±4,33 ед., соответственно.

Так, зимой заболеваемость коров на привязи гнойно-некротическими язвенными дефектами тканей мякиша была выше, чем аналогичными язвенными дефектами тканей основы кожи подошвы на 25,00%, тканей венчика и свода межпальцевой щели на 66,66% и на 63,88%.

Таблица 3 – Нозологический профиль гнойно-некротических язвенных поражений тканей пальцев у коров в условиях привязного содержания с учетом сезонов года

Вид поражения	Сезон года			
	зима	осень	весна	лето
Гнойно-некротическая язва мякиша (ГНЯМ)	36,00±2,33	28,00±1,93	18,00±0,66	22,00±3,33
Гнойно-некротическая язва венчика (ГНЯВ)	12,00±1,66	18,00±1,33	4,00±0,33	16,00±1,33
Гнойно-некротическая язва тканей межпальцевой щели (ГНЯЩ)	13,00±1,33	2,00±1,00	20,00±2,33	34,00±4,33
Гнойно-некротическая язва основы кожи подошвы (язва Рустергольца) (ГНЯР)	27,00±3,66	8,00±0,66	17,00±2,66	15,00±1,33

В осенний календарный период преобладание в видовой структуре гнойно-некротических поражений тканей пальцев у коров язвенных дефектов мякишной подушки складывалась из того, что их частота регистрации в условиях привязной технологии хозяйственно-продуктивной эксплуатации была выше чем гнойно-некротических язв венчика, свода межпальцевой щели и основы кожи подошвы на 55,55%, на 92,86% и на 71,43%, соответственно. Весной инцидентность диагностирования анализируемых форм язвенных поражений тканей дистальной части конечностей с локализацией в тканях свода межпальцевого свода превышала аналогичные цифровые показатели инцидентности регистрации гнойно-некротических язв с локализацией в области мякиша на 11,11%, в области копытцевого венчика на 80,00%, в области копытцевой подошвы на 17,64%, а летом превышала на 54,54%, на 94,11% и на 95,88%, соответственно.

Оценка заболеваемости коров, содержащихся на привязи, отдельными видами гнойно-некротических язвенных поражений показала, что гнойно-некротические язвенные дефекты мякиша получали наиболее массовый характер распространения в зимний календарный период, в котором инцидентность их диагностирования была выше, чем осенью на 22,22%, чем весной на 50,00%, чем летом на 38,88%. Аналогичная высокая сезонная заболеваемость отмечалась в отношении специфической язвы основы кожи копытцевой подошвы, а именно их общее число случаев диагностирования зимой превышало цифровые сведения инцидентности регистрации осенью, весной и летом на 70,37%, на 37,03% и на 44,44%, соответственно. Пик регистрации гнойно-некротических язвенных дефектов в тканях копытцевого венчика при содержании высокопродуктивных коров в стойлах на привязи выявлял осенью. В вышеуказанный календарный период частота обнаружения анализируемой формы язвенных дефектов тканей пальцев была выше, чем в зимний период на 33,33%, выше, чем в весенний период на 88,88%, выше, чем в летний период на 11,11%. Гнойно-некротические язвенные поражения тканей свода межпальцевой щели имели наиболее высокую инцидентность диагностирования у коров на привязи летом, которая превышала

аналогичные цифровые показатели зимой на 61,76%, осенью на 94,11%, весной на 41,17%.

Проведение аналогичных исследований у коров в беспривязных условиях содержания (таблица 4) позволило установить, что зимой наиболее массовый характер по своей степени распространенности получали гнойно-некротические язвенные поражения в области венчика и свода межпальцевой щели.

По своей инцидентности диагностирования в зимний календарный период они превышали частоту регистрации гнойно-некротических язв основы кожи подошвы на 66,66%, а также незначительно чаще на 5,56% диагностировались, чем язвенные дефекты мякиша. Осенью и весной в нозологическом профиле гнойно-некротических язвенных поражений тканей пальцев у коров в условиях беспривязного содержания преобладали патологии с локализацией в тканях свода межпальцевой щели. Так осенью язвенных дефектов в межпальцевой щели у коров с беспривязной технологией хозяйственно-продуктивной эксплуатации было больше чем аналогичных поражений с локализацией в тканях копытцевого венчика на 36,36%, в тканях основы кожи подошвы на 72,72%, в тканях мякишной подушки на 9,69%. Весной прослеживалась аналогичная тенденция, свидетельствующая, что частота регистрации гнойно-некротических язв тканей свода межпальцевой щели была выше, чем язв венчика на 55,55%, чем язв мякиша на 18,52%, чем язв Рустергольца на 70,37%. В летний календарный период у коров в условиях беспривязного содержания в нозологическом профиле ортопедической патологии наиболее широкое распространение получали гнойно-некротические язвенные поражения тканей мякишной подушки, которые диагностировались чаще, чем аналогичные язвенные дефекты тканей венчика на 56,52%, чем гнойно-некротические язвенные дефекты тканей свода межпальцевой щели на 47,82%, чем язвенные дефекты основы кожи копытцевой подошвы на 36,36%.

Это подтверждалось сведениями сезонности заболеваемости отдельными нозологическими видами гнойно-некротическими язвенными поражениями коров в условиях беспривязной технологии хозяйственно-продуктивной эксплуатации.

Таблица 4 – Нозологический профиль гнойно-некротических язвенных поражений тканей пальцев у коров в условиях беспривязного содержания с учетом сезонов года

Вид поражения	Сезон года			
	зима	осень	весна	лето
Гнойно-некротическая язва мякиша (ГНЯМ)	17,00±1,23	20,00±1,33	22,00±2,33	23,00±1,93
Гнойно-некротическая язва венчика (ГНЯВ)	18,00±1,66	14,00±1,00	12,00±1,33	10,00±1,00
Гнойно-некротическая язва тканей межпальцевой щели (ГНЯЩ)	18,00±2,33	22,00±3,33	27,00±4,33	12,00±2,93
Гнойно-некротическая язва основы кожи подошвы (язва Рустергольца) (ГНЯР)	6,00±0,66	6,00±0,96	8,00±0,33	14,00±1,33

Так, летом количество гнойно-некротических язв мякиша при беспривязном содержании было больше чем весной, осенью и зимой на 4,35%, на 13,04% на 26,08%, соответственно. Зимой пик заболеваемости гнойно-некротическими язвами тканей копытцевого венчика в условиях свободно выгульного беспривязного содержания подтверждался тем, что их число случаев диагностирования было больше чем осенью на 22,22%, больше чем весной на 33,33%, больше чем летом на 44,44%. Весной пик регистрации гнойно-некротических язвенных дефектов тканей свода межпальцевой щели объяснялся преобладанием над инцидентностью диагностирования аналогичных поражений в зимний календарный период на 33,34%, в осенний календарный период на 18,51%, в летний календарный период на 55,55%. Для летних месяцев у коров, содержащиеся беспривязно с активным моционом была характерна высокая степень инцидентности регистрации специфической язвы основы кожи копытцевой подошвы, которая была выше, чем в весенние месяцы на 42,85% и выше чем зимой и осенью на 57,14%, соответственно. Сопоставление сезонных нозологических профилей, выявленных гнойно-некротических язвенных поражений тканей пальцев у коров с различной технологией хозяйственно продуктивной эксплуатации, позволило установить, что динамика диагностирования гнойно-некротических язв мякиша в условиях привязного содержания первоначально с зимы по весну снижается на 50,0 %, а к летнему периоду возрастает на 22,22% и к осени продолжает увеличиваться на 27,27%. Аналогичная тенденция определялась у коров, содержащихся в беспривязных условиях хозяйственно-продуктивной эксплуатации, т.е. регистрировался первоначальный рост числа случаев регистрации гнойно-некротических язвенных поражений тканей мякиша с зимы по весну на 29,41%, а с весны по лето на 4,54%, но к осени выявлялось снижение заболеваемости на 15,00%.

Анализ динамики диагностирования гнойно-некротических язв копытцевого венчика у коров в условиях привязной технологии содержания в сезонном аспекте свидетельствовал, что она с зимы по весну снижалась на 66,67%, с весны по лето резко возрастала в 4 раза, а к осени еще дополнительно увеличивалась на 12,50%. В тоже время у аналогичных коров в условиях беспривязной технологии содержания частота регистрации язвенных дефектов в области копытцевого венчика с зимнего календарного периода по весенний снижалась на 33,34% и к летнему периоду продолжала уменьшаться дополнительно на 16,66%, однако к осени возрастала на 40,00%.

Инцидентность диагностирования у обследованных животных гнойно-некротических язвенных поражений тканей свода межпальцевой щели первоначально как в условиях привязной, так и в условиях беспривязной технологии хозяйственно-продуктивной эксплуатации в зимне-весенний календарный период увеличивалась на 53,84% и на 50,00%, соответственно. В дальнейшем, в условиях привязной технологии количество случаев диагностирования язв тканей межпальцевого свода с весны по лето возрастало на 30,00%, а к осени снижалось на 94,11%. В тоже время в условиях беспривязной технологии число случаев регистрации у коров гнойно-некротических язв тканей свода межпальцевой щели с весны по лето снижалось на 55,55%, однако к осени увеличивалось на 45,45%.

При анализе степени распространенности гнойно-некротических язвенных поражений тканей в основе кожи копытцевой подошвы у коров в условиях привязного содержания установили, что она с зимы по осень за календарный год последовательно снижалась, а именно: с зимы по весну на 37,04%, с весны по лето на 11,76%, с лета по осень на 46,66%. Однако, аналогичный анализ их степени распространенности у коров в условиях беспривязного содержания показал обратную тенденцию, свидетельствующую, что с зимы по весну она увеличивалась на 33,33% и к лету продолжала возрастать на 75,00%, а к осени снижалась к первоначальному зимним показателем на 57,14%.

Выводы.

1. Заболеваемость коров гнойно-некротическими язвенными поражениями тканей пальцев зимой и летом в условиях привязной технологии содержания выше, чем животных – аналогов с беспривязной технологией на 48,61% и на 48,71%, а осенью и весной наоборот меньше на 9,23% и на 15,82%, соответственно.

2. В нозологическом профиле гнойно-некротических язвенных поражений тканей пальцев у коров в условиях привязной технологии содержания зимой и осенью – преобладают гнойно-некротические язвы мякиша, а весной и летом гнойно-некротические язвы тканей межпальцевой щели.

3. В нозологическом профиле гнойно-некротических язвенных поражений тканей пальцев у коров в условиях беспривязной технологии содержания зимой преобладают – гнойно-некротические язвы венчика и межпальцевой щели; осенью и весной – гнойно-некротические язвы тканей межпальцевой щели; летом – гнойно-некротические язвы мякиша.

Список использованных источников

1. Гимранов В.В., Гиниятуллин И.Т., Мирзин А.И. Влияние субтилиновой мази на гематологические показатели у коров при заживлении гнойно-некротических процессов // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2020. - №4 (56). – С. 81-86.

2. Ховайло Е.В., Лях А.Л., Ховайло В.А. Биохимические и морфологические показатели копытцевого рога у коров при стойлово-пастбищном содержании // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2013. – Т. 49, вып. 1, ч. 1. – С.87-90.
3. Ховайло Е.В. Влияние двигательной активности на качество копытцевого рога у коров // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2013. - №3. – С. 129-130.
4. Анализ рынка дезинфицирующих средств, используемых в отдельных животноводческих хозяйствах Приволжского федерального округа / Е.Ю. Тарасова, А.М. Трemasова, Д.А. Хузин и др. // Ветеринарный врач. – 2022. - №3. – С. 58-66.
5. Сидорчук А.А., Белкина Ю.В., Пчельников А.В. Эффективность препаратов для ножных ванн при поражениях копыт крупного рогатого скота // В кн.: Актуальные проблемы ветеринарной медицины, биотехнологии и морфологии: материалы Национальной научно-практической конференции. – Кинель: Самарский ГАУ, 2021. – С. 168-172.
6. Журба В.А., Ковалёв И.А. Профилактика заболеваний в области пальца у коров с применением препарата «Хуф протект» // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2022. - № 9 (215). – С. 55-60.
7. Журба В.А., Ковалёв И.А., Лабкович А.В. Лечебно-профилактические мероприятия при гнойно-некротических поражениях в области пальцев у крупного рогатого скота на молочных комплексах: рекомендации. – Витебск: ВГАВМ, 2019. – 24 с.
8. Толкачёв В.А., Горбовский И.Е. Показатели РН рубцового содержимого у коров при разной степени проявления хромоты опорного типа // Теоретические и практические аспекты инновационных достижений в зоотехнии и ветеринарной медицине. – Курск: Курск. гос. с.-х. ак., 2022. – С. 233-235.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Gimranov V.V., Giniyatullin I.T., Mirzin A.I. Vliyanie subtilinovoj mazi na gematologicheskie pokazateli u korov pri zazhivlenii gnojno-nekroticheskix processov // Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2020. - №4 (56). – S. 81-86.
2. Xovajlo E.V., Lyax A.L., Xovajlo V.A. Bioximicheskie i morfologicheskie pokazateli kopy'tcevog roga u korov pri stojlovo-pastbishhnom soderzhanii // Ucheny'e zapiski uchrezhdeniya obrazovaniya «Vitebskaya ordena «Znak Pocheta» gosudarstvennaya akademiya veterinarnoj mediciny». – 2013. – T. 49, vy`p. 1, ch. 1. – S.87-90.
3. Xovajlo E.V. Vliyanie dvigatel'noj aktivnosti na kachestvo kopy'tcevog roga u korov // Voprosy` normativno-pravovogo regulirovaniya v veterinarii. – 2013. - №3. – S. 129-130.
4. Analiz ry`nka dezinficiruyushhix sredstv, ispol'zuemy`x v otdel'ny`x zhivotnovodcheskix xozyajstvax Privolzhsogo federal'nogo okruga / E.Yu. Tarasova, A.M. Tremasova, D.A. Xuzin i dr. // Veterinarny`j vrach. – 2022. - №3. – S. 58-66.
5. Sidorchuk A.A., Belkina Yu.V., Pchel`nikov A.V. E`ffektivnost` preparatov dlya nozhny`x vann pri porazheniyax kopy'tecz krupnogo rogatogo skota // V kn.: Aktual'ny`e problemy` veterinarnoj mediciny`, biotexnologii i morfologii: materialy` Nacional'noj nauchno-prakticheskoy konferencii. – Kinel': Samarskij GAU, 2021. – S. 168-172.
6. Zhurba V.A., Kovalyov I.A. Profilaktika zabolevanij v oblasti pal`cza u korov s primeneniem preparata «Xuf protekt» // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2022. - № 9 (215). – S. 55-60.
7. Zhurba V.A., Kovalyov I.A., Labkovich A.V. Lechebno-profilakticheskie meropriyatiya pri gnojno-nekroticheskix porazheniyax v oblasti pal`cev u krupnogo rogatogo skota na molochny`x kompleksax: rekomendacii. – Vitebsk: VGAVM, 2019. – 24 s.
8. Tolkachyov V.A., Gorbovskij I.E. Pokazateli RN rubczovogo soderzhimogo u korov pri raznoj stepeni proyavleniya xromoty` opornogo tipa // Teoreticheskie i prakticheskie aspekty` innovacionny`x dostizhenij v zootexnii i veterinarnoj medicine. – Kursk: Kursk. gos. s.-x. ak., 2022. – S. 233-235.

УДК 619:616.72:636.7

КОМПЛЕКСНАЯ ТЕРАПИЯ КОРОВ ПРИ БОЛЕЗНИ МОРТЕЛЛАРО

ЛЕЩЕНКО Т.Р.,

кандидат ветеринарных наук, доцент, доцент кафедры акушерства, хирургии и физиологии домашних животных, ФГБОУ ВО Донской ГАУ, e-mail: olnimix@mail.ru, +79514966571.

МИХАЙЛОВА И.И.,

кандидат ветеринарных наук, доцент, доцент кафедры акушерства, хирургии и физиологии домашних животных, ФГБОУ ВО Донской ГАУ, e-mail: olnimix@mail.ru, +79281673886.

ФИНАГЕЕВ Е.Ю.,

кандидат ветеринарных наук, ассистент кафедры генетических и репродуктивных биотехнологий, ФГБОУ ВО «СПб университет ветеринарной медицины», e-mail: finageev2016@yandex.ru.

БОЧАРОВА-МИХАЙЛОВА О.Н.,

кандидат ветеринарных наук, ведущий ветеринарный врач отдела организации противоэпизоотических мероприятий и лечебно-профилактической работы с ВСЭ» ГБУ РО «Ростовская облСББЖ с ПО», e-mail: olnimix0103@mail.ru, +79612689995.

Реферат. Считается, что основным этиологическим фактором болезни Мортелларо является бактериальная инфекция. По наблюдениям ветеринарных специалистов ферм и комплексов всплеск заболеваемости коров наблюдается при даче не сбалансированного кормового рациона, т.е. при нарушении метаболических процессов в организме животных. Это сказывается на функции всех систем, в том числе на защитной функции кожных покровов, что облегчает проникновение микроорганизмов через микротравмы. Мы считаем, что в терапию коров необходимо включать не только местное применение лекарственных средств, но проводить коррекцию метаболических процессов. Поэтому целью наших исследований была разработка комплексной терапии высокопродуктивных коров при болезни Мортелларо. При проведении эксперимента объектом исследований служили больные коровы с болезнью Мортелларо. Из числа больных животных было сформировано по принципу пар аналогов две группы коров по 10 голов в каждой. Животные первой группы служили контролем. Лечение их проводили путем обработки очага раствором хлоргексидина биглюконата и припудриванием поверхности порошком стрептоформа. В опытной группе использовали предложенный нами лекарственный препарат, его применение обусловлено составом и механизмом действия компонентов, обеспечивающего синергидное усиление антимикробной активности в отношении практически всех известных микроорганизмов (*E. coli*, *Strept.uberis*, *Staph. aureus*). Дополнительно коровам выпаивали энергометаболический состав, с целью коррекции патобиохимических процессов и комплексной терапии. Эффективность предложенного способа лечения определяли по результатам осмотра патологического очага и контролировали обменные процессы у коров. Предложенное нами комплексное лечение коров при болезни Мортелларо с выраженным нарушением обмена веществ показало высокую терапевтическую эффективность и может быть рекомендовано при терапии животных с хирургической патологией.

Ключевые слова: коровы, болезнь Мортелларо, лечение, антисептический порошок.

COMPLEX THERAPY OF COWS WITH MORTELLARO'S DISEASE

LESHCHENKO T.R.,

Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Obstetrics, Surgery and Physiology of Domestic Animals of the Don State Agrarian University, e-mail: olnimix@mail.ru; +79514966571.

MIKHAILOVA I.I.,

Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Obstetrics, Surgery and Physiology of Domestic Animals, Donskoy State Agrarian University, e-mail: olnimix@mail.ru; +79281673886.

FINAGEEV E.Yu.,

Candidate of Veterinary Sciences, Assistant of the Department of Genetic and Reproductive Biotechnologies, St. Petersburg University of Veterinary Medicine, e-mail: finageev2016@yandex.ru.

BOCHAROVA-MIKHAILOVA O.N.,

Candidate of Veterinary Sciences, leading veterinarian of the Department of organization of antiepidemiological measures and therapeutic and preventive work with the VSE" GBU RO "Rostov oblSBZH with PO",
e-mail: olnimix0103@mail.ru; +79612689995.

Essay. It is believed that the main etiological factor of the disease is bacterial infection. According to the observations of veterinary specialists of farms and complexes, a surge in the incidence of cows is observed when giving an unbalanced feed diet, i.e. when metabolic processes in the animal body are disrupted. This affects the function of all systems, including the protective function of the skin, which facilitates the penetration of microorganisms through microtrauma. Therefore, we believe that the therapy of cows should include not only the local use of medicines, but also the correction of metabolic processes. Therefore, the aim of our research was to develop a comprehensive therapy for highly productive cows with Mortellaro disease. During the experiment, the object of research was sick cows with Mortellaro's disease. From among the sick animals, two groups of cows with 10 heads each were formed according to the principle of pairs of analogues. The animals of the first group served as a control. Their treatment was carried out by treating the lesion with a solution of chlorhexidine bigluconate and powdering the wound surface with streptococcal powder. The experimental group used the drug we proposed, its use is due to its composition and mechanism of action, which provides a synergistic enhancement of antimicrobial activity against almost all known microorganisms (*E. coli*, *Strept.uberis*, *Staph. aureus*). Additionally, the cows were given an energy-metabolic composition in order to correct pathobiochemical processes and complex therapy. The effectiveness of the proposed treatment method was determined by the results of an examination of the pathological focus and the metabolic processes in cows were monitored. Our proposed comprehensive treatment of cows with Mortellaro disease with severe metabolic disorders has shown high therapeutic efficacy and can be recommended in the treatment of animals with surgical pathology.

Keywords: cows, Mortellaro's disease, treatment, antiseptic powder.

Введение. Не адекватные условия содержания молочных коров на современных комплексах резко отличаются от естественных, комфортных. Это отсутствие движения и монокармливание с преобладанием концентрированных кормов. Новые условия содержания животных приводят к значительным сдвигам жизнедеятельности организма, изменяется течение незаразных болезней [1,5].

У высокопродуктивных коров часто выявляются несколько самостоятельных заболеваний, связанных единым патогенетическим механизмом. Если этот фактор не учитывается, то проводимые лечебные мероприятия оказываются не эффективными или дают кратковременный положительный эффект [2, 3].

Для повышения эффективности терапии ветеринарные врачи одновременно назначают большое количество лекарственных средств, при этом возрастает риск их побочного действия. При применении 1-3 лекарственных препаратов осложнения наблюдаются у 2,5-2,8%, а при назначении 4-7 препаратов - 8,5-10,0% животных. У коров с молочной продуктивностью до 6,5 тыс. кг/год лекарственные поражения печени регистрируются у 5,0-5,5%, а у высокопродуктивных коров 6,5 тыс. кг молока в год они могут достигать 15,0-17,0% [4,7].

Промышленная технология содержания животных способствует возникновению массовых хирургических заболеваний коров на комплексах, чем интенсивнее условия ведения животноводства, тем чаще регистрируют болезни пальцев.

К основным причинам развития поражений кожи в области пальцев у коров, по мнению многих авторов, относятся взаимосвязанные этиологические факторы: нарушение обмена веществ и несоответствие зоогигиенических условий.

К таким заболеваниям можно отнести болезнь Мортелларо, часто регистрируемая именно у высокопродуктивных коров. Поэтому разработка способа лечения животных при данном заболевании является актуальной задачей.

Целью наших исследований была разработка комплексной терапии высокопродуктивных коров при болезни Мортелларо.

Материал и методы исследования. Исследования проводились в 2023 г. на молочном комплексе Неклиновского района Ростовской области. Нами была проведена хирургическая диспансеризация 250 коров голштинской породы в возрасте 3-5 лет. При выявлении хромоты у животных, исследование конечности проводили по общепринятой методике.

Выявленных коров с нозологическим диагнозом болезнь Мортелларо – разделили на опытную и контрольную группы, по 10 голов в каждой, от всех животных, участвовавших в эксперименте, в утренние часы в первый, пятый, десятый и пятнадцатый дни брали кровь в вакуумные пробирки для биохимического исследования.

Для лечения коров опытной группы местно применяли сложный порошок, в состав которого входят 50 г сульфата меди, 40 г борной и 10 г янтарной кислот. Дополнительно выпаивали для привентивной терапии метаболических наруше-

ний энергометаболический состав, который применяли один раз в 5-7 дней, разводя состав водой в отношении 1:5-7 [6].

В контрольной группе коров местный патологический очаг обрабатывали порошком стрептоформа. Смену повязки проводили с интервалом 3-4 дня.

Результаты исследований. В 2023 г. на молочном комплексе нами была проведена диспансеризация 250 коров с целью выявления животных с болезнью Мартелларо. Из этого числа было выявлено 37 голов с клиническим проявлением болезни. Считается, что основным этиологическим фактором заболевания является бактериальная инфекция. По наблюдениям ветеринарных специалистов ферм и комплексов всплеск заболеваемости коров наблюдается при даче не сбалансированного кормового рациона, т.е. при нарушении метаболических процессов в организме животных. Это сказывается на функции всех систем, в том числе на защитной функции кожных покровов, что облегчает проникновение микроорганизмов через микротравмы. Поэтому мы считаем, что в терапии коров необходимо включать не только местное применение лекарственных средств, но проводить коррекцию метаболических процессов.

В связи с этим в опытной группе животным после механической очистки больной конечности на поверхность очага поражения наносили предложенное средство. В заключении животным обеих групп накладывали защитную повязку, смену которой проводили через 3 дня (рисунок 1). Дополнительно коровам опытной группы выпаивали энергометаболический состав.



Рисунок 1 – Нанесение на язвенную поверхность сложного порошка

Лечение животных в контрольной группе осуществляли после первичной хирургической обработки нанося на язвенную поверхность порошок стрептоформ.

Контролировали состояние животных путем клинического осмотра и биохимических исследований сыворотки крови, которые проводили согласно методик, используемых в настоящее время в ветеринарных лабораториях, при этом определяли щелочной резерв, содержание общего кальция, фосфора и др.

Порядок применения состава. Коровам опытной группы энергометаболический состав выпаивали один раз в 5-7 дней и орошали составом корма. Наличие в его компонентах свекольной патоки обеспечивало охотное питье и поедание корма. По окончании лечения мы установили, что выздоровление животных в опытной группе происходило на 5-6 дней быстрее, чем в контрольной (таблица 1).

Таблица 1 – Эффективность лечения коров с флегмонами в области пальцев

Группа	Количество животных	Лекарственное средство	Продолжительность лечения, суток	Количество обработок	Выздоровело, голов
1	10	Стрептоформ	18±2	5	10
2	10	Антисептический порошок + энергометаболический состав	12±2	3	10

Как видно из таблицы 1, уменьшилось не только количество дней лечения, но и количество обработок – с 5-и в контроле до 3-х в опыте, что уменьшило трудоемкость процесса. В результате проводимых биохимических исследований сыворотки крови в начале опыта установили пониженное содержание общего белка, кальция и фосфора. При снижении резервной щелочности увеличивалось количество кетоновых тел, что говорило о нарушении обмена веществ у коров.

В ходе клинических наблюдений у животных опытной группы спустя 2 суток после выпаивания энергометаболического состава отмечали повышение активности, коровы быстро реагировали на внешние раздражители, активно принимали корм, менялась и биохимическая картина крови.

Контрольные данные изменения метаболического статуса опытных коров представлены в таблице (таблица 2).

Полученные результаты говорят об улучшении работы печени у животных опытной группы, что подтверждалось снижением показателей кетоновых тел в крови, в то время как в контрольной группе этот показатель не претерпел выраженных изменений.

4.2.1. ПАТОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ, МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, ФАРМАКОЛОГИЯ И ТОКСИКОЛОГИЯ (ветеринарные науки)

Таблица 2 - Влияние энергометаболического состава на метаболизм

Показатели	Норма	Дни исследований после применения состава			
		1	5	10	15
Общий белок, г/л	72-86	70,8 ± 2,45 71,1 ± 2,54	84,53 ± 2,34 70,5 ± 2,38	86,9 ± 2,46 72,6 ± 2,02	86,1 ± 2,54 71,7 ± 2,48
Резервная щелочность общ. % CO ₂	46-66	44,3 ± 2,54* 42,9 ± 2,47	47,2 ± 2,45* 43,6 ± 2,08	52,8 ± 2,54* 51,6 ± 2,09	57,7 ± 2,24* 54,6 ± 1,98
Кетоновые тела, мг%	1-6	10,36 ± 0,89 9,29 ± 0,72	4,72 ± 0,56 8,38 ± 0,49	3,94 ± 0,38 7,62 ± 0,34	3,05 ± 0,36 7,76 ± 0,29
Кальций, ммоль/л	2,5-3,13	2,1 ± 0,12 2,04 ± 0,12	2,42 ± 0,18 2,03 ± 0,11	2,46 ± 0,14 2,05 ± 0,12	3,1 ± 0,15 2,03 ± 0,14
Неорганический фосфор, ммоль/л	1,45-1,94	1,41 ± 0,26* 1,33 ± 0,28	1,5 ± 0,34* 1,38 ± 0,26	1,69 ± 0,22* 1,41 ± 0,25	1,72 ± 0,18* 1,44,32
Глюкоза, ммоль/л	2,2-3,3	2,76 ± 0,28* 2,31 ± 0,32	2,8 ± 0,62* 2,53 ± 0,24	2,89 ± 0,25* 2,76 ± 0,22	3,2 ± 0,32* 2,83 ± 0,34
Билирубин, ммоль/л	0,9-2,8	0,93 ± 0,25* 4,01 ± 0,25	0,87 ± 0,25* 3,83 ± 0,25	0,91 ± 0,25* 3,74 ± 0,25	0,9 ± 0,25* 4,53 ± 0,25

Примечание: числитель – показатели у коров опытной группы; знаменатель – показатели у коров контрольной группы; * $p < 0,05$

Применение энергометаболического состава положительно отразилось и на минеральном обмене, так содержание кальция на пятые сутки повысилось до физиологических значений и оставалось на этом уровне весь период контрольных исследований (при ацидозном состоянии наблюдается повышенное выведение кальция из организма). Кроме этого стабилизировалось количество фосфора, входящего в состав фосфатного буфера крови и играющего важную роль в регуляции кислотно-щелочного равновесия.

Таким образом, применение энергометаболического состава обеспечило быстрое и эффективное улучшение клинического состояния коров, нормализацию кислотно-щелочного баланса (резервной щелочности), минерального обмена (более высокие показатели содержания в сыворотке крови кальция). Напротив, у коров контрольной группы, показатель резервной щелочности оставался на уровне фоновых значений. Это свидетельствовало о снижении функциональной активности печени и развитии ацидозного состояния.

К 17-20 дню у больных животных опытной группы волосяной покров становился блестящим, гладким, равномерно покрывал всю поверхность кожи, хорошо удерживался в волосяных

луковицах. При формировании кожной складки наблюдался сальный налёт на коже пальцев, свидетельствовавший об умеренной влажности кожи животного. Цвет непигментированных участков кожи был бледно-розовый, запах специфический. В опытной группе отмечалось возрастание молочной продуктивности на 25-30% по отношению к первоначальным показателям.

Выводы. В результате проведенного опыта можно сделать вывод, что применение энергометаболического состава у коров, включающего экологически безопасные компоненты, такие как свекольная патока, янтарная кислота, натрия хлорид не имеет противопоказаний для использования в животноводстве, обеспечивает выраженную тенденцию к нормализации основных обменных процессов и ускоряет заживление первичных поражений в области дистального отдела конечностей. Таким образом, комплексное лечение животных при клинических испытаниях с выраженным нарушением обмена веществ и патологии в области пальцев, показало высокую терапевтическую эффективность и может быть рекомендовано для коррекции патобиохимических процессов при незаразной патологии.

Список использованных источников

1. Веремей Э.И., Руколь В.М., Журба В.А. Технологические требования ветеринарного обслуживания, лечения крупного рогатого скота и профилактика хирургической патологии на молочных комплексах: рекомендации. – Витебск: ВГАВМ, 2011. – 26 с.
2. Елисеев А.Н., Степанов А.А., Толкачев В.А. Комбинированный метод лечения коров в условиях молочных комплексов с гнилостными и гнойно-некротическими поражениями тканей пальцев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – Т.1. – С.112-113.
3. Издепский А.В. Обмен белково-углеводных соединений в плазме крови коров, больных ламинитом / Современные проблемы ветеринарной хирургии: Междун. н/п конф. - Витебск, 3-4 ноября, 2016.- С.46-48.
4. Консервативный метод лечения крупного рогатого скота при заболеваниях пальцев / И.И. Михайлова, Т.Р. Лещенко, В.И. Ильченко и др. // Современные технологии сельскохозяйственного производ-

ва и приоритетные направления развития аграрной науки: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (пос. Персиановский, 4-7 февраля 2011 г.). – Персиановский: ДонГАУ, 2014. – С. 167-172.

5. Мониторинг хирургической патологии пальцев у крупного рогатого скота в хозяйствах Ростовской области / И.И. Михайлова, Т.Р. Лещенко, М.Д. Калеева, О.Н. Михайлова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2020. – № 1(60). – С. 184-189.

6. Пат. 2620557 Российская Федерация, Энергометаболический состав для привентивной терапии метаболического ацидоза, гепатоза и йодной у коров / А.А. Евглевский, И.И. Михайлова, Е.П. Евглевская и др.; заявитель и патентообладатель Государственное научное учреждение Курский НИИ агропромышленного производства Россельхозакадемии. - 26.05.2017. Бюл. №15. – 8 с.

7. Шабунин С.В. Новые подходы к решению проблемы незаразных патологий животных в современном молочном скотоводстве // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины. – 2017. – Т. 53. - Вып. 2. – С. 149-151.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Veremej E`I., Rukol` V.M., Zhurba V.A. Teknologicheskie trebovaniya veterinarnogo obsluzhivaniya, lecheniya krupnogo rogatogo skota i profilaktika xirurgicheskoy patologii na molochny`x kompleksax: rekomendacii. – Vitebsk: VGAVM, 2011. – 26 s.

2. Eliseev A.N., Stepanov A.A., Tolkachev V.A. Kombinirovanny`j metod lecheniya korov v usloviyax molochny`x kompleksov s gnilostny`mi i gnojno-nekroticheskimi porazheniyami tkanej pal`cev // Vestnik Kurskoj GSXA. - 2012. - T.1. - S.112-113.

3. Izdepskiy A.V. Obmen belkovo-uglevodny`x soedinenij v plazme krovi ko-rov, bol`ny`x laminitov / Sovremennyy`e problemy` veterinarnoj xirurgii: Mezhdun. n/p konf. - Vitebsk, 3-4 noyabrya, 2016.- S.46-48.

4. Konservativny`j metod lecheniya krupnogo rogatogo skota pri zabolevaniyax pal`cev / I.I. Mixajlova, T.R. Leshhenko, V.I. Il`chenkoi dr. // Sovremennyy`e tekhnologii sel`skoxozyajstvennogo proizvodstva i prioritetny`e napravleniya razvitiya agrarnoj nauki: materialy` Mezhdunar. nauch.-prakt.konf. (pos. Persianovskij, 4-7 fevralya 2011g.). – Persianovskij: DonGAU, 2014. – S. 167-172.

5. Monitoring xirurgicheskoy patologii pal`cev u krupnogo rogatogo skota v xozyajstvax Rostovskoj oblasti / I.I. Mixajlova, T.R. Leshhenko, M.D. Kaleeva, O.N. Mixajlova // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2020. – № 1(60). – S. 184-189.

6. Пат. 2620557 Rossijskaya Federaciya, E`nergometabolicheskij sostav dlya priventivnoj terapii metabolicheskogo acidoza, gepatoza i jodnoj u korov / A.A.Evglevskij, I.I. Mixajlova, E.P Evglevskaya., i dr.; zayavitel` i patentoobladatel` Gosudarstvennoe nauchnoe uchrezhdenie Kurskij NII agro-promy`shlennogo proizvodstva Rossel`xozakademii.-26.05.2017. Byul. №15. – 8s.

7. Shabunin S. V. Novy`e podxody` k resheniyu problemy` nezarazny`x patologij zhivotny`x v sovremennom molochnom skotovodstve // Ucheny`e zapiski uchrezhdeniya obrazovaniya «Vitebskaya ordena «Znak Pocheta» gosudarstvennaya akademiya veterinarnoj mediciny`. – 2017. – Т. 53. - Vy`p. 2. – S. 149-151.

УДК 612.1:636.4

ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ У РАСТУЩИХ СВИНОК

ЕРЕМЕНКО В.И.,
доктор биологических наук, профессор, Курский ГАУ.

БЕЛОУСОВ Р.В.,
аспирант, Курский ГАУ.

СТАСЕНКОВА Ю.В.,
кандидат биологических наук, доцент, Курский ГАУ.

Реферат. Исследования были проведены на 10 свинок крупной белой породы. Животных отбирали по принципу аналогов с учетом их возраста, живой массы и генетического происхождения. Подопытные свинки выращивались в одинаковых условиях кормления и содержания. От 85 до 150 дневного возраста животные получали комбикорм СК-5, а в дальнейшем до 210 дня СК-6. В образцах крови по общепринятым методикам определяли морфологические показатели крови: эритроциты, лейкоциты, гемоглобин, тромбоциты, СОЭ. В период роста свинок от 85 до 210 суток содержание эритроцитов увеличилось. Статистически достоверных различий между этими показателями в период роста не установлено ($P > 0,05$). Однако следует указать на тенденцию возрастания этого показателя с увеличением возраста животных. Уровень лейкоцитов в крови свинок в период их роста существенным изменениям не подвергался и находился в границах физиологической нормы ($8,0-16,0 \cdot 10^9/\text{л}$) и к 210 дню незначительно увеличивался. Различия между возрастными показателями были статистически не достоверные ($P > 0,05$). Гемоглобин в период роста свинок находился в пределах физиологической нормы ($99-119 \text{ г/л}$). С увеличением возраста свинок уровень тромбоцитов в их крови имел тенденцию к увеличению. Скорость оседания эритроцитов у подопытных свинок в период опыта находилась также в границах физиологической нормы.

Ключевые слова: растущие свинки, гемоглобин, эритроциты, лейкоциты, тромбоциты, скорость оседания эритроцитов.

AGE CHANGES IN MORPHOLOGICAL BLOOD INDICATORS IN GROWING PIGS

EREMENKO V.I.,
Doctor of Biological Sciences, Professor, Kursk State Agrarian University.

BELOUSOV R.V.,
graduate student, Kursk State Agrarian University.

STASENKOVA Y.V.,
Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Kursk State Agrarian University.

Essay. The studies were carried out on 10 pigs of a large white breed. Animals were selected according to the principle of analogues, taking into account their age, live weight and genetic origin. experimental pigs were raised under the same feeding and housing conditions. From 85 to 150 days of age, animals received SK-5 compound feed, and subsequently until 210 days of age SK-6. Morphological blood parameters were determined in blood samples using generally accepted methods: erythrocytes, leukocytes, hemoglobin, platelets, ESR. During the growth period of gilts from 85 to 210 days, the content of erythrocytes increased. There were no statistically significant differences between these indicators during the growth period ($P > 0.05$). However, it should be noted that this indicator tends to increase with increasing age of animals. The level of leukocytes in the blood of pigs during their growth did not undergo significant changes and was within the physiological norm ($8.0-16.0 \cdot 10^9/\text{l}$) and increased slightly by day 210. The differences between age indicators were not statistically significant ($P > 0.05$). Hemoglobin during the growth period of pigs was within the physiological norm ($99-119 \text{ g/l}$). As the age of the pigs increased, the level of platelets in their blood tended to increase. The erythrocyte sedimentation rate in experimental pigs during the experiment was also within the physiological norm.

Keywords: growing pigs, hemoglobin, erythrocytes, leukocytes, platelets, erythrocyte sedimentation rate.

Введение. Промышленное ведение свиноводства связано с высокой концентрацией поголовья свиней на ограниченном пространстве. Поэтому использовать генетический потенциал животным в полной мере в таких условиях крайне сложно. Такие условия выращивания связаны с технологическими стрессами, ограниченной территорией и другими негативными факторами [1-5]. Это приводит к различным заболеваниям, нарушению метаболических процессов в их организме, и воспроизводительной функции [6-8]. В связи с этим, необходим контроль, в первую очередь за морфологическими показателями крови свиней в период их выращивания [9].

Цель. Изучить морфологические показатели крови у растущих свинок от 85 –дневного до 210 суточного возраста.

Материалы и методы исследований. Исследования были проведены на 10 свинках крупной белой породы. Свинок отбирали по принципу аналогов с учетом их возраста, живой массы и генетического происхождения. Животные выращивались в одинаковых условиях кормления и содержания. От 85 до 150 дневного возраста животные получали комбикорм СК-5, а в дальнейшем до 210 дня СК-6. Кровь у животных отбирали до утреннего кормления из яремной вены. В образцах крови по общепринятой методике определяли морфологические показатели крови: эритроциты, лейкоциты, гемоглобин, тромбоциты, СОЭ [10]. Полученные ре-

зультаты были подвергнуты биометрической обработке с использованием критерия Стьюдента в программе Microsoft Excel.

Результаты исследований. *Эритроциты.* Анализируя результаты морфологических показателей крови у растущих свинок видно, что в период их роста от 85 до 210 суток содержание эритроцитов увеличилось. Это увеличение произошло от $6,4 \pm 0,20$ до $7,1 \pm 0,20 \cdot 10^{12}$ /л или на $0,7 \cdot 10^{12}$ /л. Статистически достоверных различий между этими показателями в период роста не установлено ($P > 0,05$). Однако следует указать на тенденцию возрастания этого показателя с увеличением возраста животных (рисунок 1).

Лейкоциты. Уровень лейкоцитов в крови свинок в период их роста существенным изменениям не подвергался и находился в границах физиологической нормы ($8,0-16,0 \cdot 10^9$ /л.) и к 210 дню незначительно увеличивался. Различия между возрастными показателями были статистически не достоверные ($P > 0,05$) (рисунок 2). *Гемоглобин.* Концентрация гемоглобина в крови растущих свинок представлена на рисунке 3. Следует отметить что в период роста свинок от 85 до 210 дневного возраста этот показатель находился в пределах физиологической нормы (99-119 г/л). Изменение уровня гемоглобина в период их роста были от $103,0 \pm 1,5$ до $110,0 \pm 2$ г/л. Статистически достоверных различий в разные периоды роста по этому показателю не отмечено ($P > 0,05$).

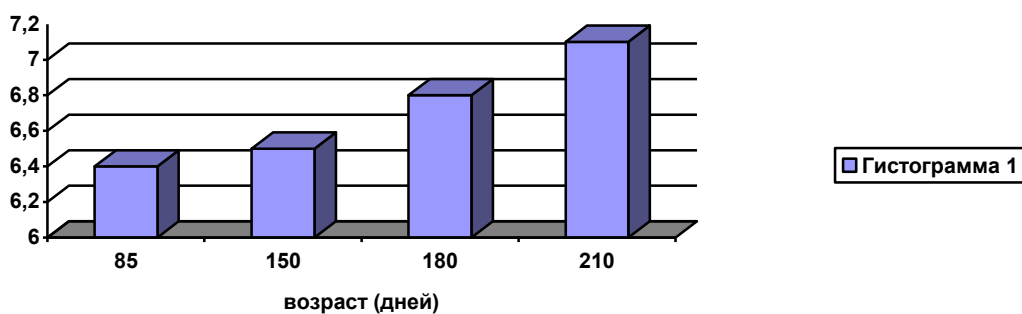


Рисунок 1 - Содержание эритроцитов в крови растущих свинок (10^{12} /л)

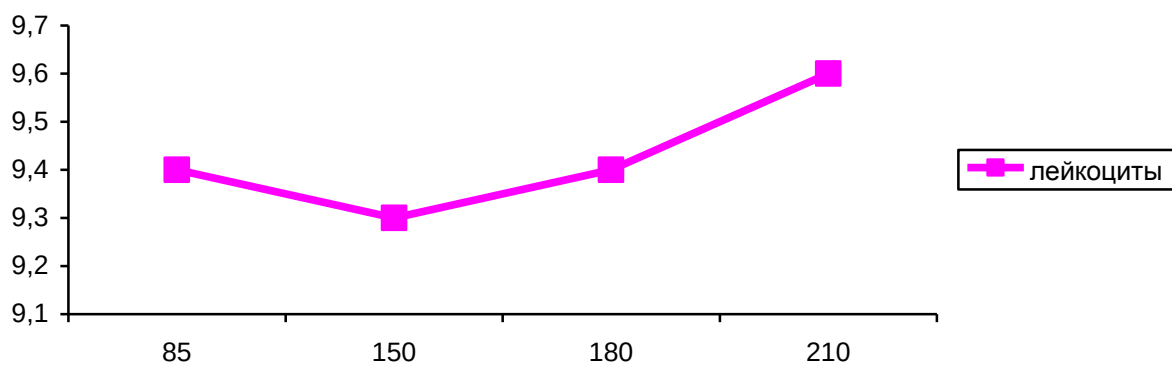


Рисунок 2 - Содержание лейкоцитов в крови растущих свинок (10^9 /л)

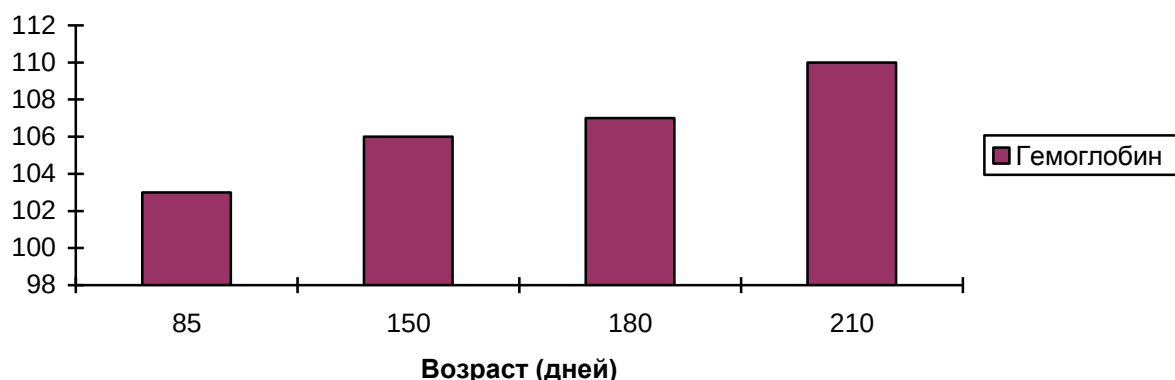


Рисунок 3 - Концентрация гемоглобина в крови растущих свинок (г/л)

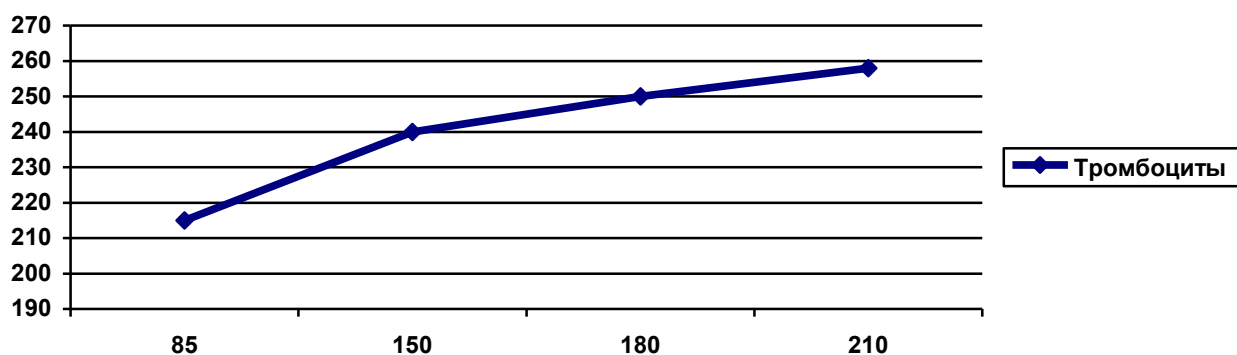


Рисунок 4 - Количество тромбоцитов в крови растущих свинок ($10^9/\text{л}$.)

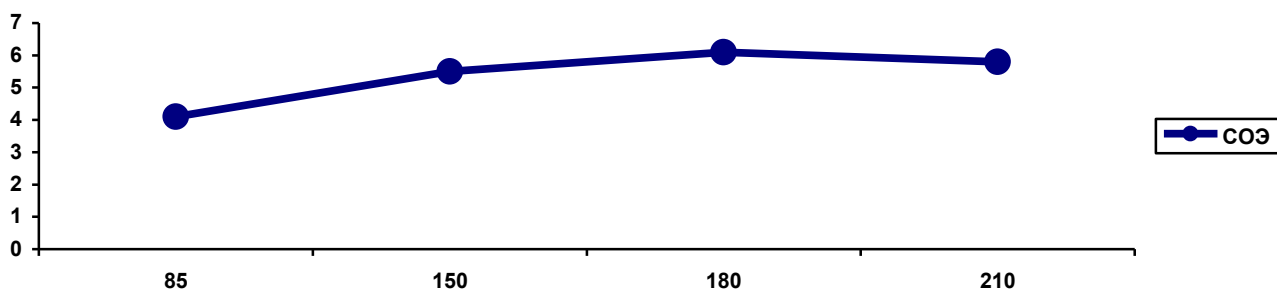


Рисунок 5 - Динамика скорости оседания эритроцитов у подопытных свинок (мм/ч.)

Тромбоциты. С увеличением возраста свинок уровень тромбоцитов в их крови имел тенденцию к увеличению. От 85 суточного возраста до 210 дня их жизни уровень тромбоцитов увеличился от $215,1 \pm 5,7$ до $258,0 \pm 5,5$ $10^9/\text{л}$. ($P < 0,05$). Межвозрастные различия по этому показателю были статистически не достоверными ($P > 0,05$) (рисунок 4).

СОЭ. Скорость оседания эритроцитов у подопытных свинок в период опыта находилась также в границах физиологической нормы (2-9 мм/ч). Увеличение этого показателя от 85 дневного воз-

раста до 210 дня произошло на 1,7 мм/ч. (рисунок 5).

Выводы. 1. С увеличением возраста свинок от 85 до 210 дневного возраста морфологические показатели крови (эритроциты, лейкоциты, гемоглобин, тромбоциты и СОЭ) находились в границах физиологической нормы.

2. По всем морфологическим показателям крови с увеличением возраста свинок наблюдалось их незначительное увеличение.

Список использованных источников

1. Степанов В.И., Михайлова И.В. Проблемы отечественного свиноводства // Свиноводство. – 2022. – № 3. – С. 2.
2. Продуктивность и технологические свойства свинины чистопородных и помесных свиней / С.А. Грикшас, Г.А. Фуников, Н.С. Губанова, П.А. Корневская // Достижение науки и техники АПК. – 2011. – № 4. – С. 62-63.
3. Продуктивность и обмен веществ молодняка свиней / М.Г. Чебаев, Р.В. Некрасов, Н.Н. Анисова, М.А.Силин // Свиноводство. – 2013. – № 3. – С. 42-44.
4. Продуктивный потенциал растущего молодняка / М.Г. Чабаев, Е.Ю. Цис, А.В. Мишуров и др. // Свиноводство. – 2020. – № 5. – С. 19-23.
5. Комлацкий В.И. Поведение свиней в условиях интенсивного ведения отрасли. – Краснодар: КСИ, 1985. – 80 с.
6. Карпутъ И.М. Иммунология и иммунопатология болезней молодняка. – Минск: Ураджай, 1993. – 288 с.
7. Степанов Г.С., Дмитриев В.Б., Голубев А.К. О фено-и генотипической характеристики функции желез внутренней секреции // Проблемы эндокринологии сельскохозяйственных животных и применение гормональных препаратов в животноводстве: тезисы докладов Всесоюзной конференции, 17-19 сентября 1975 г. – Ленинград; Пушкин, 1975. – С. 124-128.
8. Изменение гематологических показателей у молодняка свиней при введении в рационы селеноорганических препаратов / В.В. Саломатин, А.А. Ряднов, Е.В. Петухова, М.И. Сложенкина // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 4 (28). – С. 112-116.
9. Еременко В.И., Титовский А.В. Динамика морфологических показателей крови у растущих хряков разных пород // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – №8. – 2022. – С.140-145.
10. Кондрахин И.П., Курилов Н.В., Малахов А.Г. Клиническая лабораторная диагностика в ветеринарии. – М.: Агропромиздат, 1985. – 286 с.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Stepanov V.I., Mixajlova I.V. Problemy` otechestvennogo svinovodstva // Svinovodstvo. – 2022. – № 3. – S. 2.
2. Produktivnost` i texnologicheskie svojstva svininy` chistoporodny`x i pomesny`x svinej / S.A. Griksas, G.A. Funikov, N.S. Gubanova, P.A. Korenevskaya // Dostizhenie nauki i texniki APK. – 2011. – № 4. – S. 62-63.
3. Produktivnost` i obmen veshhestv molodnyaka svinej / M.G. Chebaev, R.V. Nekrasov, N.N. Anisova, M.A.Silin // Svinovodstvo. – 2013. – № 3. – S. 42-44.
4. Produktivny`j potencial rastushhego molodnyaka / M.G. Chabaev, E.Yu. Cis, A.V. Mishurov i dr. // Svinovodstvo. – 2020. – № 5. – S. 19-23.
5. Komlaczkiy V.I. Povedenie svinej v usloviyax intensivnogo vedeniya otrasli. – Krasnodar: KSI, 1985. – 80 s.
6. Karput` I.M. Immunologiya i immunopatologiya boleznej molodnyaka. – Minsk: Uradzhaj, 1993. – 288 s.
7. Stepanov G.S., Dmitriev V.B., Golubev A.K. O feno-i genotipicheskoy xarakteristiki funkicii zhelez vnutrennej sekrecii // Problemy` e`ndokrinologii sel`skoxozyajstvenny`x zhivotny`x i primenenie gormonal`ny`x preparatov v zhivotnovodstve: tezisy` dokladov Vsesoyuznoj konferencii, 17-19 sentyabrya 1975 g. – Leningrad; Pushkin, 1975. – S. 124-128.
8. Izmenenie gematologicheskix pokazatelej u molodnyaka svinej pri vvedenii v raciony` selenoorganicheskix preparatov / V.V. Salomatin, A.A. Ryadnov, E.V. Petuxova, M.I. Slozhenkina // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vy`ssee professional`noe obrazovanie. – 2012. – № 4 (28). – S. 112-116.
9. Eremenko V.I., Titovskij A.V. Dinamika morfologicheskix pokazatelej krovi u rastushhix xryakov razny`x porod // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. – №8. – 2022. – S.140-145.
10. Kondraxin I.P., Kurilov N.V., Malaxov A.G. Klinicheskaya laboratornaya diagnostika v veterinarii. – M.: Agropromizdat, 1985. – 286 s.

УДК 619:618. 075.8

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РЕПРОДУКТИВНЫХ ОРГАНОВ У СВИНОМАТОК С Фолликулярными кистами

СЕИН О.Б.,

доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры хирургии и терапии, Курский ГАУ.

ЛЕБЕДЕВА Н.В.,

кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры физиологии и химии имени профессора
А.А. Сысоева, Курский ГАУ.

ШВЕЦ Г.И.,

кандидат биологических наук, доцент кафедры хирургии и терапии,
Курский ГАУ.

ГУТЕНЕВА А.И.,

студент 4 курса факультета ветеринарной медицины, Курский ГАУ.

Реферат. В статье приводятся результаты оценки репродуктивных органов у свиноматок с фолликулярными кистами яичников. В условиях мясокомбината и боенских площадок у свиней крупной белой породы разного возраста отбирали половые органы с фолликулярными кистами яичников. При осмотре яичников учитывали наличие кист, определяли массу яичников с кистами, измеряли линейные параметры, объём яичников, объём и характер кистозного содержимого. Площадь рогов матки исследовали путём проекции на миллиметровую бумагу. Для гистологической оценки из середины рогов матки и яйцеводов отбирали участки органов. Отмечено, что в большинстве случаев кистозное перерождение яичников имело индивидуальный характер. Из 20 наблюдаемых случаев в 13 встречались односторонние кисты, когда они находились только в левом или правом яичнике. Размеры фолликулярных кист варьировали в широких границах. Встречались кисты, величина которых в 2- 4 раза превышала размеры зрелого фолликула. Были экземпляры гигантских кист, масса которых достигала 340- 380 г. Кисты могли быть одиночными или множественными, от 2 до 5 в одном яичнике. При этом обычно одна киста относительно других имела гипертрофированные размеры. Было установлено, что у большинства свиноматок существенных изменений в эндометрии при кистах не отмечалось. Однако у некоторых животных в эндометрии маточные железы имели малый диаметр, отмечались участки с отслоением покровного эпителия, мышечный слой был истончён.

Ключевые слова: свиноматки, яичники, матка, фолликулярные кисты, внутрикистозное содержимое, гистологические исследования, фолликулы.

MORPHOLOGICAL FEATURES OF REPRODUCTIVE ORGANS IN SOWS WITH FOLLICULAR CYSTS

SEIN O.B.,

Doctor of Biological Sciences, Professor, Professor of the Department of Surgery and Therapy,
Kursk State Agrarian University.

LEBEDEVA N.V.,

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Physiology and Chemistry named after Professor A.A. Sysoeva, Kursk State Agrarian University.

SHVETS G.I.,

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Surgery and Therapy,
Kursk State Agrarian University.

GUTENEVA A.I.,

4th year student of the Faculty of Veterinary Medicine, Kursk State Agrarian University.

Essay. The article presents the results of an assessment of the reproductive organs in sows with ovarian follicular cysts. In the conditions of a meat processing plant and slaughterhouses, genital organs with follicular ovarian cysts were collected from large white breed pigs of different ages. When examining the ovaries, the

presence of cysts was taken into account, the weight of the ovaries with cysts was determined, linear parameters, the volume of the ovaries, the volume and nature of the cystic contents were measured. The area of the uterine horns was examined by projection onto graph paper. For histological evaluation, organ sections were selected from the middle of the uterine horns and oviducts. It was noted that in most cases, cystic degeneration of the ovaries was of an individual nature. Of the 20 observed cases, 13 had unilateral cysts when they were located only in the left or right ovary. The sizes of follicular cysts varied widely. There were cysts, the size of which was 2-4 times greater than the size of a mature follicle. There were specimens of giant cysts whose mass reached 340-380 g. Cysts could be single or multiple, from 2 to 5 in one ovary. In this case, usually one cyst, relative to the others, had a hypertrophied size. It was found that in most sows there were no significant changes in the endometrium due to cysts. However, in some animals, the uterine glands in the endometrium had a small diameter, areas with detachment of the integumentary epithelium were noted, and the muscle layer was thinned.

Keywords: sows, ovaries, uterus, follicular cysts, intracystic contents, histological studies, follicles.

Введение. Проблема регуляции процессов роста, созревания, овуляции, атрезии фолликулов, функционирования желтого тела в яичниках является одной из наиболее актуальных в репродуктивной биологии. Интерес к этой проблеме связан с клиническими задачами, высокой частотой и распространенностью различного рода нарушений в воспроизводительной функции самок сельскохозяйственных животных, в том числе и свиноматок. К таким нарушениям можно отнести кистозные перерождения яичников, на долю которых из всех патологий репродуктивной системы отводится значительная часть [1, 2].

Большинство современных исследователей считают непосредственной причиной развития фолликулярных кист в яичниках – нарушение секреции гонадотропных гормонов гипофиза. Немалая роль в этом нарушении, по-видимому, принадлежит расстройству гипоталамической регуляции соответствующих тропных функций гипофиза. Однако вопрос о том, что является причиной таких нейроэндокринных нарушений все еще остается открытым [3, 4].

В литературных источниках до последнего времени нет единого мнения о том, какие из известных трех гонадотропных функций гипофиза должны быть нарушены, и каким образом, чтобы возникли фолликулярные кисты в яичниках. Одни исследователи полагают, что фолликулярные кисты возникают вследствие повышения уровня фолликулостимулирующего гормона при недостаточности лютеинизирующего. Другие авторы не разделяют этого представления, поскольку при непосредственном определении гонадотропинов в крови самок, в яичниках которых имеются фолликулярные кисты, находится повышенное содержание лютеинизирующего гормона при нормальном или даже сниженном уровне фолликулостимулирующего гормона [1, 2].

То, что причиной фолликулярных кист в яичниках являются нарушения гормонального статуса в организме самок, указывает тот факт, что уменьшение лютеинизирующего гормона гипофиза можно вызвать повышением уровня прогестерона и, следовательно, недостаток лютеинизирующего гормона может быть обусловлен избы-

точной лютеинизацией яичника – развитием в нем массы желтых тел. Имеются данные, подтверждающие, что массивная лютеинизация яичников является одной из характерных черт для начального периода развития фолликулярных кист в яичниках [4, 6-8].

Рассматривается вопрос этиологии фолликулярных кист яичников, нельзя не остановиться на экзогенных факторах, к которым прежде всего следует отнести ионизирующую радиацию. Существует много данных, указывающих на то, что после рентгеновского облучения в гипофизах животных вырабатывается избыточное количество гонадотропинов, что и приводит к кистозному перерождению яичников [9]. В литературе имеются сведения, указывающие на то, что фолликулярные кисты в яичниках сельскохозяйственных животных часто встречаются при их интоксикации солями тяжелых металлов, а также нитритами и нитратами [10, 11].

Таким образом, проблема кистозного перерождения яичников и гистогенеза фолликулярных кист у животных остаётся актуальной и требует дальнейшего выяснения.

Цель и задачи исследования. Учитывая вышеизложенное, целью наших исследований являлось изучение морфологических особенностей в репродуктивных органах свиноматок с фолликулярными кистами в яичниках.

Материал и методы исследования. Объектом исследований являлись свиноматки крупной белой породы, которые принадлежали разным свиноводческим хозяйствам Курской и Орловской областей. Во время убоя свиноматок в условиях мясокомбинатов и боенских площадок осуществляли отбор половых органов с кистозным перерождением яичников.

При осмотре яичников учитывали наличие фолликулярных кист, взвешивали яичники с кистами, измеряли их линейные параметры с использованием штангенциркуля и линейки, определяли объём яичников путём погружения их в измерительный сосуд с водой ($t\ 18^{\circ}\text{C}$), объём кистозного содержимого устанавливали после вскрытия фолликулярных кист и сбора кистозной массы. Линейные параметры рогов матки определяли с при-

менением шнура и линейки. Площадь рогов матки исследовали путём проекции на миллиметровую бумагу.

Для выяснения влияния кистозного перерождения яичников на морфологическую структуру матки и яйцеводов из середины рогов матки и яйцеводов отбирали участки органов. Гистоисследования проводили по общепринятой схеме: фиксация материала, обезживание в спиртах возрастающей концентрации, заливка в парафин, приготовление парафиновых срезов на санном микротоме, окрашивание препаратов. Для фиксации материала применяли 10% нейтральный формалин. Окрашивали гистосрезы гематоксилин – эозином. Для измерения структур матки и яичников применяли винтовой окулярмикрометр.

Гистологические исследования выполняли в условиях патологоанатомического бюро Курской областной больницы и кафедры хирургии и терапии Курского ГАУ. Наиболее характерные экземпляры фолликулярных кист и гистопрепаратов фотографировали с использованием видеокамеры и микроскопа PentaView 44348.

Полученные в ходе исследований данные подвергались биометрической обработке [12].

Результаты исследований. Проведённые исследования показали, что фолликулярные кисты яичников встречались у свиноматок разного возраста. Они обнаруживались, как у ремонтных свинок до включения их в воспроизводительный процесс, так и у взрослых свиноматок 2- 3 летнего возраста.

В большинстве случаев при визуальной оценке животных с фолликулярными кистами внешние изменения не выявлялись. Масса тела и упитанность соответствовали возрасту животных. В то же время встречались свиноматки с низкой упитанностью.

При исследовании репродуктивных органов у свиноматок с фолликулярными кистами были вы-

явлены аномалии различного характера (таблица 1). В одних случаях при кистах в яичниках отмечалось недоразвитие обоих рогов матки, длина и площадь которых были в 1,5-2,0 раза меньше по сравнению со здоровыми животными соответствующего возраста. В других случаях развитие рогов матки при наличии фолликулярных кист было в пределах нормы.

Визуальная и морфологическая оценка фолликулярных кист яичников показала, что они имели различные размеры и конфигурацию. Некоторые кисты представляли множественные образования в виде виноградной грозди. Чаще встречались кистозные перерождения яичников, в которых преобладали 1-3 фолликула, достигавшие больших размеров относительно других перерождённых фолликулов (рисунок 1). Имели место кисты гигантских размеров (рисунок 2). У свиноматки № 10 масса левого яичника составляла 380,0 г, окружность – 34,5 см, объём – 377,0 см³, масса содержимого кисты – 184,0 мл. Несколько меньших размеров была киста левого яичника у свиноматки №6 (таблица 1).

Морфологическое исследование кист показало, что каждая фолликулярная киста была обособлена перегородкой от других кист, в более крупных кистах полости соединялись между собой. У кист небольших размеров стенка была напряжена. При пальпации таких кист флюктуация содержимого отсутствовала. У кист большого размера напряжение стенки не отмечалось, она легко вдавливалась, содержимое флюктуировало, напоминая «резинový шарик» наполненный водой.

Масса каждого содержимого соответствовала размерам кисты, чем больше была киста, тем больше было в ней содержимого. Толщина стенки кист составляла 1,5-2,5 мм. При этом кистозная стенка ближе к основанию была более толстой по сравнению с таковой в области верхушки и боковых участках кисты.



Рисунок 1 – Одностороннее кистозное перерождение яичника у ремонтной свинки



Рисунок 2 – Гигантская фолликулярная киста яичника у свиноматки

4.2.1. ПАТОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ, МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, ФАРМАКОЛОГИЯ И ТОКСИКОЛОГИЯ (биологические науки)

Таблица 1 – Характеристика репродуктивных органов у свиноматок с фолликулярными кистами

№ п/п	Показатели	Порядковый № животного							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Возраст животного, мес	26,5	28,0	12,0	12,5	12,0	35,5	8,0	7,0
2	Масса матки, г	1280	1360	780	960	800	1520	440	503
3	Общая длина рогов матки, см	274	298	200	258	275	305	160	168
4	Площадь рогов матки, см ²	1480	1662	1205	1370	1260	1902	940	889
5	Длина яйцепроводов, см	58	63	60	56	62	64	42	38
6	Масса яичников, г:								
	левый	70,5	12,2	33,4	8,8	83,0	340,0	2,5	4,2
	правый	50,0	110,0	8,4	48,2	45,0	22,8	65,0	45,0
7	Окружность яичников, см:								
	левый	18,0	8,2	12,7	8,0	17,9	30,6	3,9	5,8
	правый	15,1	21,2	7,7	12,7	13,8	12,2	16,3	14,4
8	Объём яичников, см ³ :								
	левый	69,0	11,0	32,0	7,5	82,0	339,0	1,5	3,2
	правый	48,9	108,5	7,3	47,0	43,7	21,5	64,0	43,9
9	Число кист в яичнике диаметром > 3 см:								
	левый	3	-	2	-	1	1	-	-
	правый	5	3	-	2	2	1	1	2
10	Масса содержимого в кисте, мл:								
	левый	15,0	-	9,9	-	18,5	148,0	-	-
	правый	12,2	24,3	-	13,7	10,0	8,8	17,8	12,5

Продолжение таблицы 1

№ п/п	Порядковый № животного											
	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	12,5	30,0	26,0	12,0	15,0	10,5	12,0	25,0	24	32	30	24
2	846	1480	1305	680	1103	660	794	1380	1406	1520	1733	1259
3	265	305	266	108	212	183	280	275	266	300	298	294
4	1285	1906	1590	503	1530	996	1334	1602	1626	1800	1705	1700
5	52	63	60	18	59	52	52	61	59	60	64	56
6	15,5	380,0	11,0	2,0	8,8	6,8	7,0	58,8	110,0	60,0	130,0	42,0
	8,5	12,6	88,5	28,0	15,0	19,0	45,5	77,5	82,0	75,0	12,5	60,0
7	10,5	34,5	13,8	3,7	8,4	7,2	6,8	14,3	24,2	17,5	26,0	16,3
	7,4	10,0	19,2	14,8	13,0	11,3	14,0	18,2	18,4	19,0	8,2	15,7
8	14,8	377,0	10,0	1,7	7,8	5,7	6,0	57,2	109,0	58,8	129,0	41,0
	7,5	11,0	87,0	27,0	14,0	18,0	44,4	76,2	80,8	74,0	11,3	59,0
9	2	3	-	-	-	-	-	3	6	2	4	4
	-	-	4	5	1	1	4	2	2	3	-	2
10	4,4	184,0	-	-	-	-	-	11,3	35,0	18,0	30,0	15,0
	1,5	-	19,6	6,5	3,8	5,0	8,8	18,0	20,5	18,0	-	24,0

Содержимое фолликулярных кист имело разный характер. В кистах небольшого размера оно было прозрачным с желтоватым оттенком. В кистах большого размера содержимое могло быть мутным. В некоторых случаях оно окрашивалось в розовый цвет, что свидетельствовало о примеси крови. Встречались кисты, содержимое которых имело коллоидную или серозно-слизистую непрозрачную консистенцию матовой окраски.

При микроскопическом исследовании кистозного содержимого в зависимости от его состояния встречались кубические и цилиндрические эпителиальные клетки.

Гистологическое исследование эпителиального слоя сформировавшейся кисты показали, что в нем происходили дистрофические изменения, отмечался распад ядер в эпителиальных клетках, митоз был слабо выражен. В некоторых участках стенки кист эпителий полностью отсутствовал.

Гистологическое исследование тканей яичника не «участвующих» в кистозном перерождении не позволяло выявить общей закономерности. В одних случаях ткани яичников были не изменены и соответствовали состоянию здоровых животных. В других случаях обнаруживались участки с атрофическими изменениями тканей, с расширенными кровепереполненными сосудами.

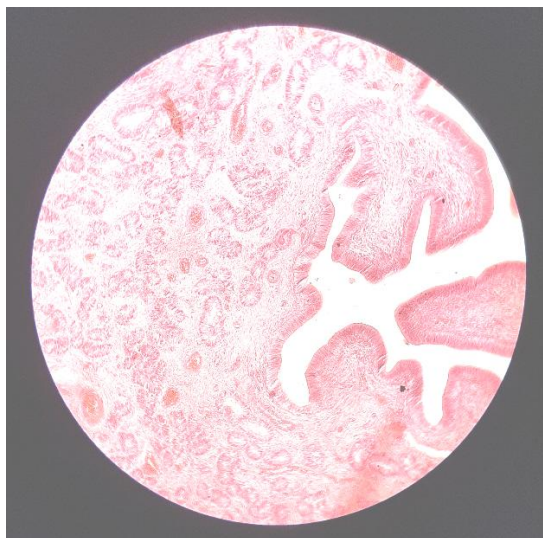


Рисунок 3 – Фрагмент эндометрия у здоровой свиноматки



Рисунок 4 – Фрагмент эндометрия у свиноматки с фолликулярной кистой (отслоение покровного эпителия)

При обследовании матки и яйцепроводов было установлено, что у некоторых свиноматок с фолликулярными кистами в этих органах регистрировались воспалительные процессы. Однако в большинстве случаев в указанных органах патология визуально не выявлялась.

С целью выяснения состояния морфологической структуры матки и яйцепроводов у свиней при наличии фолликулярных кист в яичниках, нами были проведены гистологические исследования. Было установлено, что при кистах в яичниках у некоторых животных по сравнению со здоровыми свиноматками (рисунок 3) в эндометрии регистрировались дегенеративные изменения, маточные железы имели малый диаметр, отмечались участки с отслоением покровного эпителия (рисунок 4). Определенные изменения были выявлены в гистоструктуре яйцепроводов. У свиноматок с фолликулярными кистами яичников слизистая оболочка в яйцепроводах была истончена, складчатость маловыраженной. Толщина мышечной оболочки по сравнению со здоровыми животными была значительно меньше.

Заключение. Результаты проведенных исследований показали, что фолликулярные кисты яичников у свиноматок сопровождались нарушением половой функции. Они встречались как у ремонтных свинок до их включения в воспроизводитель-

ный процесс, так и у взрослых свиноматок. У большинства животных с фолликулярными кистами развитие рогов матки и яйцепроводов находилось в пределах физиологической нормы, за исключением некоторых животных, у которых кистозное перерождение фолликулов сопровождалось аномалиями: недоразвитие одного или обоих рогов матки, недоразвитие яичников. Это свидетельствует о том, что кистозное перерождение яичников обособлено и не всегда включает в свой генез другие репродуктивные органы. Размеры, масса, объем и характер кистозного содержимого варьировали в широких пределах. При этом установить какую-либо закономерность этих показателей с возрастом, массой тела, числом опоросов у свиноматок нам не удалось. Это указывает на индивидуальность каждого патологического случая, связанного с различными причинами, вызывающими кистозное перерождение фолликулов, степень нарушения гормонального профиля, биохимического состава внутрикистозного содержимого и многими другими факторами.

Полученные нами результаты в ходе проведенных исследований вносят определенные дополнения в характеристику образования фолликулярных кист у свиней, которые следует учитывать как в практике, так и учебном процессе.

Список использованных источников

1. Раудис А.З. Функциональная и патогенетическая связь между маткой и яичниками при патологии этих органов у свиноматок: автореф. канд. дисс. – Львов, 1990. – 14 с.
2. Левин К.Л. Физиология и патология воспроизводства свиней. – М.: Росагропромиздат, 1990. – 254 с.
3. Хватов Б.П. Строение и физиологические изменения половой системы самок домашних животных. - Крым – издат, 1955. -176 с.
4. Волкова О.В. Структура и регуляция функции яичников. – М.: Медицина. 1970. – 183 с.

5. Cech S., Dolezel R. Treatment of ovarian cysts in sows – a field trial. – Vet. Med. – 2007. – 52. - №9. – P. 413 – 418.
6. Kummer V., Mackova Y., Zraly Z. et al. Histological and functional alterations the endometrium of cows with persisting ovarian cysts // Y. Vet. Med. – 1998. – 43. - №4. – S. 97 – 104.
7. Черемисинов Г.А. Взаимосвязь между функциональным состоянием яичников и обмена веществ при гормональной регуляции половой функции у свиней // Проблемы патологии обмена веществ в современном животноводстве: Сб науч. тр.ВНИИНБЖ. – Воронеж, 1981. – С. 113-116.
8. Черемисинов Г.А., Нежданов А.Г., Мисайлов В.Д. Функциональное состояние яичников свиней после отъёма поросят и при нарушении воспроизводительной способности // Научные основы профилактики лечения патологии воспроизводительной функции с.-х. животных: Тез. докл. Всесоюзн. научн. конф. – Воронеж, 1981. – С. 172-173.
9. Радионов А.В. Действие ионизирующих излучений на половые железы и гипофиз кроликов и свиней: дис. канд. биол. наук. - М., 1961. – 14 с.
10. Несторова Ю., Цочев И., Николов И. Влияние нитритов на воспроизводительную функцию овец // Животнов. науки. – 1997. – 34. - №7-8. – С.149-151.
11. Коган Ю. С. Токсикология фосфорорганических пестицидов. – М.: Медицина. – 1977. – 121 с.
12. Рокитский П. Ф. Биологическая статистика. – Минск: Высшая школа, 1973. – 327 с.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Raudis A.Z. Funkcional'naya i patogeneticheskaya svyaz` mezhdru matkoj i yaichnikami pri patologii e`tix organov u svinomatok: avtoref. kand. diss. – L`vov, 1990. – 14 s.
2. Levin K.L. Fiziologiya i patologiya vosproizvodstva svinej. – M.: Rosagropromizdat, 1990. – 254 s.
3. Xvatov B.P. Stroenie i fiziologicheskie izmeneniya polovoj sistemy` samok domashnix zhivotny`x. - Kry`m – izdat, 1955. -176 s.
4. Volkova O.V. Struktura i regulyaciya funkcii yaichnikov. – M.: Medicina. 1970. – 183 s.
5. Cech S., Dolezel R. Treatment of ovarian cysts in sows – a field trial. – Vet. Med. – 2007. – 52. - №9. – P. 413 – 418.
6. Kummer V., Mackova Y., Zraly Z. et al. Histological and functional alterations the endometrium of cows with persisting ovarian cysts // Y. Vet. Med. – 1998. – 43.- №4. – S. 97 – 104.
7. Cheremisinov G.A. Vzaimosvyaz` mezhdru funkcional`ny`m sostoyaniem yaichnikov i obmena veshhestv pri gormonal`noj regulyacii polovoj funkcii u svinej // Problemy` patologii obmena veshhestv v sovremennom zhivotnovodstve: Sb nauch. tr.VNIINBzh. – Voronezh, 1981. – S. 113-116.
8. Cheremisinov G. A., Nezhdanov A. G., Misajlov V. D. Funkcional`noe sostoyanie yaichnikov svinej posle ot`yoma porosyat i pri narushenii vosproizvoditel`noj sposobnosti // Nauchny`e osnovy` profilaktiki lecheniya patologii vosproizvoditel`noj funkcii s.-x. zhivotny`x: Tez. dokl. Vsesoyuzn. nauchn. konf. – Voronezh, 1981. – S. 172-173.
9. Radionov A.V. Dejstvie ioniziruyushhix izluchenij na polovy`e zhelezy` i gipofiz krolikov i svinej: dis. kand. biol. nauk. - M., 1961. – 14 s.
10. Nestorova Yu., Czochev I., Nikolov I. Vliyanie nitritov na vosproizvoditel`nyu funkciu ovez // Zhivotnov. nauki. – 1997. – 34. - №7-8. – S.149-151.
11. Kogan Yu. S. Toksikologiya fosfororganicheskix pesticidov. – M.: Medicina. – 1977. – 121 s.
12. Rokitskij P. F. Biologicheskaya statistika. – Minsk: Vy`sshaya shkola, 1973. – 327 s.

УДК 615.256.2:617.73:616-005

АНГИОГЕННЫЙ ЭФФЕКТ ТАДАЛАФИЛА ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ АНГИОПАТИИ СЕТЧАТКИ

ТРУБНИКОВ Д.В.,

кандидат биологических наук, доцент кафедры физиологии и химии имени профессора А.А. Сысоева, Курский ГАУ, тел. 54-14-04.

БЕЛОУС А.С.,

кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории «Генетика», Курский государственный университет, тел. 70-32-34.

САВЧИЦ К.А.,

аспирант 1 курс АСПФЗ 231, Курский ГАУ, тел. 54-14-04.

СПАШКО А.А.,

хирург - эндоскопист лечебно-диагностического центра Московской ветеринарной академии, аспирант 4 курса, Курский ГАУ, тел. 54-14-04.

ИВАНОВ А.С.,

аспирант 3-го курса, Курский ГАУ, тел. 54-14-04.

БАКУЛИНА Д.С.,

студент 6 курса, педиатрического факультета ФГБОУ ВО «Курский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, тел. 58-81-37.

Реферат. В статье представлено исследование ангиогенных эффектов тадалафила на модели экспериментальной ангиопатии сетчатки у крыс линии Wistar. Данное исследование проводилось на факультете ветеринарной медицины Курского ГАУ. Модель ангиопатии сетчатки у крыс производилась введением L-NAME (N-нитроаргинин-метиловый эфир) внутривентрально, 12,5 мг/кг, 28 дней (ежедневно). Коррекция данного патологического состояния проводилась ингибитором фосфодиэстеразы 5 типа тадалафилом, который вводился внутривентрально, в дозе 0,9 мг/кг (в течение 28 дней, ежедневно). В результате проведенного исследования выявлено, что тадалафил в дозе 0,9 мг/кг корректирует развитие сосудистых изменений глаза в том числе и ишемических повреждений внутренней оболочки глаза по гипертоническому типу. Также обнаружено, что исследуемый препарат обладает ретинопротективным эффектом, подтвержденным показателями лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ).

Ключевые слова: эксперимент, ангиопатия сетчатки, L-NAME, крысы, тадалафил.

ANGIOGENIC EFFECT OF TADALAFIL IN EXPERIMENTAL RETINAL ANGIOPATHY

TRUBNIKOV D.V.,

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Physiology and Chemistry named after Professor A.A. Sysoeva, Kursk State Agrarian University, tel. 54-14-04.

BELOUS A.S.,

Candidate of Medical Sciences, Senior Researcher at the Genetics Research Laboratory, Kursk State University, tel. 70-32-34.

SAVCHITS K.A.,

1st year graduate student ASPFZ 231, Kursk State Agrarian University, tel. 54-14-04.

SPASHKO A.A.,

surgeon-endoscopist of the diagnostic and treatment center of the Moscow Veterinary Academy, 4th year graduate student, Kursk State Agrarian University, tel. 54-14-04.

IVANOV A.S.,

3rd year graduate student, Kursk State Agrarian University, tel. 54-14-04.

BAKULINA D.S.,

6th year student, Faculty of Pediatrics, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kursk State Medical University" of the Ministry of Health of the Russian Federation, tel. 58-81-37.

Essay. The article presents a study of the angiogenic effects of tadalafil on a model of experimental retinal angiopathy in Wistar rats. This study was conducted at the Faculty of Veterinary Medicine of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kursk State Agrarian University named after I.I. Ivanov." A model of retinal angiopathy in rats was carried out by administering L-NAME (N-nitroarginine methyl ester) intraperitoneally, 12.5 mg/kg, for 28 days (daily). Correction of this pathological condition was carried out with the phosphodiesterase type 5 inhibitor tadalafil, which was administered intragastrically at a dose of 0.9 mg/kg (for 28 days, daily). As a result of the study, it was revealed that tadalafil at a dose of 0.9 mg/kg corrects the development of vascular changes in the eye, including ischemic damage to the inner lining of the eye of the hypertensive type. It was also found that the study drug has a retinoprotective effect, confirmed by laser Doppler flowmetry (LDF).

Keywords: experiment, retinal angiopathy, L-NAME, rats, tadalafil.

Введение. Гипертоническая болезнь часто приводит к функциональным и органическим поражениям органов-мишеней — почек, сердца, центральной нервной системы, глаз и т.д. Поражения внутренней оболочки глаза при длительном повышении артериального давления, достаточно часто возникают среди других осложнений артериальной гипертензии и занимают особое место среди них [6].

Согласно статистическим данным более 60 % больных гипертонической болезнью имеют признаки ангиопатии [7, 8]. Что касается патогенеза ангиопатии сетчатки при артериальной гипертензии, следует отметить такие факторы как сужение сосудов с повышением проницаемости последних, а также склероз сосудов сетчатки. Разрывы капилляров в слое нервных волокон сетчатки в зоне заднего полюса глаза приводит к кровоизлияниям в сетчатке глаза [11].

В настоящее время является доказанным фактом, что одним из ключевых факторов в развитии атеросклероза является эндотелиальная дисфункция [1]. Оксид азота играет важную роль в релаксации сосудов и его дефицит является основным механизмом эндотелиальной дисфункции при сердечно-сосудистых заболеваниях [5]. Недавние исследования показали, что препараты группы ингибиторов фосфодиэстеразы 5 типа (иФДЭ-5) являются перспективными для коррекции эндотелиальной дисфункции, возникающей из-за снижения синтеза оксида азота [3, 9, 10]. Тадалафил один из препаратов ингибиторов ФДЭ-5 с селективным действием, который усиливает сосудорасширяющий эффект NO. [2].

Цель данного исследования – изучить фармакологическую эффективность тадалафила в коррекции ангиопатии сетчатки на экспериментальной модели у животных.

Материалы и методы исследования. Для проведения эксперимента были использованы крысы линии "Wistar" с массой 200-240 г. Крысы, прошедшие карантинный режим в виварии Курского ГАУ и не имеющие внешних признаков за-

болевания, были разделены на группы (по 10 крыс в каждой) с использованием стратифицированной случайной выборки, учитывая их массу тела.

Группы экспериментальных животных формировались следующим образом:

- интактные (n=10);
- моделирование антипатии сетчатки, без лечения (n=10), контрольная группа;
- моделирование антипатии сетчатки, и ее коррекция тадалафилом (n=10), опытная группа.

Перед выведением животных из эксперимента их наркотизировали водным раствором хлоралгидрата в дозе 300 мг/кг. Модель ангиопатии сетчатки осуществлялась введением неселективного блокатора NO-синтазы N-нитроаргинин-метилового эфира (L-NAME). Его вводили в дозе 12,5 мг/кг, внутривентально, ежедневно в течение 28 дней. Коррекция данной экспериментальной патологии проводилась ежедневным, внутрижелудочным введением тадалафила (0,9 мг/кг, в течение 28 дней). [3, 4].

Офтальмоскопия и оценка уровня микроциркуляции глазного яблока проводились на 29 день эксперимента. После введения экспериментальных крыс в наркоз, производили регистрацию уровня микроциркуляции по окружности глазного яблока в 10 точках, в каждой из них измерение производилось не менее 20 секунд. Для регистрации и оценки данного показателя было использовано оборудование компании Biopac systems, включающее полиграф MP100 с модулем лазерной доплеровской флоуметрии LDF100C и инвазивный игольчатый датчик TSD144. Показатели уровня микроциркуляции глазного яблока измерялись в перфузионных единицах (ПЕ). Для обработки данных лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ) использовалась программа AcqKnowledge 3.8.1.

Для статистической оценки данных применялись методы параметрической статистики, а значимость различий между группами определялась с использованием t-критерия Стьюдента для независимых выборок. Для определения различий как

статистически достоверных использовался уровень значимости 95% ($p < 0,05$).

При работе с животными соблюдались условия, соответствующие международным стандартам.

Результаты исследования. В группе интактных животных средний уровень микроциркуляции во внутренней оболочке глаза крыс составил - 744 ± 19 ПЕ.

В контрольной группе животных с моделированной патологией на 29-й день эксперимента уровень микроциркуляции составил - 432 ± 12 ПЕ. Этот показатель достоверно отличался от значений интактных крыс. Эти данные, в группе с моделированной патологией полностью подтверждали формирование ишемии внутренней оболочки глаза у крыс. То есть выбранная модель у экспериментальных животных при моделировании ангиопатии сетчатки соответствовала данной патологии протекающей по гипертоническому типу. Исследование глазного дна у экспериментальных животных при помощи офтальмоскопа также подтверждало то, что выбранная нами модель соответствует гипертоническому типу ангиопатии сетчатки. При офтальмоскопии были обнаружены выраженные сосудистые изменения внутренней оболочки глаза имеющей признаки ишемического повреждения.

Коррекция с помощью препарата тадалафил значительно увеличивала регионарный кровоток во внутренней оболочке глаза крыс в сравнении с контрольной группой на 29-е сутки эксперимента (619 ± 17 ПЕ, $p < 0,05$). При проведении офтальмоскопии в данной группе животных был обнаружен не выраженный ангиоспазм, а также симптом Салюса - Гунна первой и второй стадии, «феномен перекреста», и расширенные вены по обеим сторонам перекреста. Общий фон был слегка бледноватый. Офтальмоскопия у экспериментальных животных также подтвердила реализацию протективных эффектов тадалафила на данной модели ангиопатии сетчатки.

Обсуждение. Механизм действия тадалафила основан на торможении фермента ФДЭ-5, который является важнейшим звеном в различных биохимических процессах, происходящих в клетках. После открытия ингибиторов ФДЭ-5 у них было выявлено большое количество полезных эффектов, которые на данный момент используются для лечения большого количества патологических состояний. Тадалафил, как представитель данной группы фармакологических средств, инициирует цепочку реакций, вследствие чего происходит расслабление гладких мышц, расширение просвета артерий и улучшение кровотока в ишемизированных тканях. Помимо его активирующего влияния на эндотелиальную NO-синтазу, он также оказывает влияние на MitoKATP-каналы, которые находятся в клетках множества органов и тканей, включая сердечно-сосудистую систему и играют одну из важнейших ролей в противовоспалительной защите тканей. Активность этих каналов была обнаружена исследователями в саркомерме - sarcKATP-каналы, и спустя некоторое время в митохондриях [2, 3, 4].

В следствии этого тадалафил значительно увеличивал регионарный кровоток в сетчатке глаза крыс по сравнению с контрольной группой. Однако, следует отметить, что тадалафил также обладает умеренным гипотензивным эффектом, что вероятно в свою очередь, оказывает дополнительное положительное влияние на течение экспериментальной патологии.

Выводы. Полученные данные в эксперименте с группой получавших тадалафил животных показывают положительное воздействие на процесс лечения ангиопатии сетчатки. Коррекция, осуществленная с использованием тадалафила, значительно увеличивает регионарный кровоток в сетчатке глаза у экспериментальных крыс по сравнению с контрольной группой. На 29-й день уровень микроциркуляции в этой группе приближается к показателям группы здоровых крыс. Офтальмоскопия также показывает эффективность тадалафила для лечения данной патологии.

Выражаем благодарность Худину А.Н. (Курский государственный университет) и Мусьялу А.В. (Курский ГАУ) за возможность проведения экспериментальной части исследования в научно-исследовательских лабораториях.

Список использованных источников

1. Белоус А.С. Оценка коррекции морфологических изменений при моделировании эндотелиальной дисфункции сверхмалыми дозами антител к ENOS на 28-дневной модели L-Name индуцированного дефицита оксида азота // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Медицина. Фармация. - 2014. - № 11-1 (182). - С. 127-130.
2. Верткин А. Л. Клиническая фармакология ингибиторов ФДЭ 5: сравнительный анализ. <http://www.intensive.ru/php/content.php?group=2&id=963>.
3. Покровская Т.Г., Чулюкова Т.Н., Покровский М.В. Эндотелиопротективные эффекты силденафила и тадалафила при экспериментальном моделировании l-name-индуцированного дефицита оксида азота // Кубанский научный медицинский вестник. - 2009. - № 4. - С. 136-145.
4. Колесник И.М., Лазаренко В.А., Покровский М.В. Влияние фармакологического preconditionирования силденафилом и тадалафилом на состояние микроциркуляторного русла в ишемизированной

скелетной мышце // Курский научно-практический вестник «Человек и здоровье». – 2015. – №1. – С. 83-86.

5. Фармакологическая коррекция L-name индуцированного дефицита оксида азота рекомбинантным эритропоезином / Л.В. Корокина, И.М. Колесник, М.В. Покровский и др. // Кубанский научный медицинский вестник. – 2009. – № 9 (114). – С. 66-69.

6. Ранние проявления гипертонической ангиохориоретинопатии у подростков с эссенциальной артериальной гипертензией / Ю.Н. Савина, В.В. Долгих, А.В. Погодина и др. // Офтальмохирургия. – 2014. – № 3. – С. 48-52.

7. Степушина О.А., Бобынунов А.В. Сочетанное использование калибromетрии сосудов сетчатки, адаптивной оптики и флюоресцентной ангиографии в ранней диагностике и мониторинге диабетической ангиоретинопатии и гипертонической ангиопатии. // Вестник офтальмологии. – 2011, – № 2. — С. 29.

8. American Heart Association. Heart Disease and Stroke Statistics – 2004. Dallas; 2004.

9. Ballard A. S., Gingell C. J., Tang K. et al. Effects of sildenafil citrate on the relaxation of human corpus cavernosum tissue in vitro and on the activities of cyclic phosphodiesterase isozyme // J. Urol. – 1998. – V. 159. – P. 164–171.

10. Gross G. J. Sildenafil and Endothelial Dysfunction in Humans // Circulation. – 2005. – V. 111. – P. 721–723.13. Jeremy J. Y., Ballard S. A., Naylor A. M. et al. Effects of sildenafil, a type-5 cGMP phosphodiesterase inhibitor, and papaverine on cyclic GMP and cyclic AMP levels in the rabbit corpus cavernosum in vitro // Br. J. Urol. – 1997. – V. 79. – P. 958–963.

11. Khurana A.R., Khurana B., Chauhan S., et al. Hypertensive retinopathy an overview // Haryana J. Ophthalmol.- 2014.- Vol. VII.- P. 64-66.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Belous A.S. Ocenka korrektsii morfologicheskix izmenenij pri modelirovanii e'ndotelial'noj disfunktsii sverxmal'ny'mi dozami antitel k ENOS na 28-dnevnoj modeli L-Name inducirovannogo deficita oksida azota // Nauchny'e vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Medicina. Farmatsiya. – 2014. – № 11-1 (182). – S. 127-130.

2. Vertkin A. L. Klinicheskaya farmakologiya inhibitorov FDE` 5: sravnitel'ny'j analiz. <http://www.intensive.ru/php/content.php?group=2&id=963>.

3. Pokrovskaya T.G., Chulyukova T.N., Pokrovskij M.V. E'ndotelioprotektivny'e e'ffekty` sildenafil i tadalafil pri e'ksperimental'nom modelirovanii l-name-inducirovannogo deficita oksida azota // Kubanskij nauchny'j medicinskij vestnik. – 2009. – № 4. – S. 136-145.

4. Kolesnik I.M., Lazarenko V.A., Pokrovskij M.V. Vliyanie farmakologicheskogo pre kondicionirovaniya sildenafilom i tadalafilom na sostoyanie mikrocirkulyatornogo rusla v ishemizirovannoj skeletnoj my'shce // Kurskij nauchno-prakticheskij vestnik «Chelovek i zdorov'e». – 2015. – №1. – S. 83-86.

5. Farmakologicheskaya korrektsiya L-name inducirovannogo deficita oksida azota re kombinantny'm e'ritropoe`tinom / L.V. Korokina, I.M. Kolesnik, M.V. Pokrovskij i dr. // Kubanskij nauchny'j medicinskij vestnik. – 2009. – № 9 (114). – S. 66-69.

6. Rannie proyavleniya gipertonicheskoy angioxorioretinopatii u podrostkov s e'ssencial'noj arterial'noj gipertenziej / Yu.N. Savina, V.V. Dolgix, A.V. Pogodina i dr. // Oftal'moxirurgiya. – 2014. – № 3. – S. 48-52.

7. Stepushina O.A., Boly`nunov A.B. Sochetannoe ispol'zovanie kalibrometrii sosudov setchatki, adaptivnoj optiki i flyuorescentnoj angiografii v rannej diagnostike i monitoringe diabeticheskoy angioretinopatii i gipertonicheskoy angiopatii. // Vestnik oftal'mologii. – 2011, – № 2. — S. 29.

8. American Heart Association. Heart Disease and Stroke Statistics – 2004. Dallas; 2004.

9. Ballard A. S., Gingell C. J., Tang K. et al. Effects of sildenafil citrate on the relaxation of human corpus cavernosum tissue in vitro and on the activities of cyclic phosphodiesterase isozyme // J. Urol. – 1998. – V. 159. – P. 164–171.

10. Gross G. J. Sildenafil and Endothelial Dysfunction in Humans // Circulation. – 2005. – V. 111. – P. 721–723.13. Jeremy J. Y., Ballard S. A., Naylor A. M. et al. Effects of sildenafil, a type-5 cGMP phosphodiesterase inhibitor, and papaverine on cyclic GMP and cyclic AMP levels in the rabbit corpus cavernosum in vitro // Br. J. Urol. – 1997. – V. 79. – P. 958–963.

11. Khurana A.R., Khurana B., Chauhan S., et al. Hypertensive retinopathy an overview // Haryana J. Ophthalmol.- 2014.- Vol. VII.- P. 64-66.

УДК 612.636.2.

**ИЗМЕНЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ОБЩИХ ИММУНОГЛОБУЛИНОВ В КРОВИ
ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ ГОЛШТИНИЗИРОВАННОЙ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ
РАЗНОЙ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ**

ЕРЕМЕНКО В.И.,
доктор биологических наук, профессор, Курский ГАУ.

ВЕПРЕНЦЕВА А.В.,
аспирант, Курский ГАУ.

ЛЫСЫХ А.А.,
аспирант, Курский ГАУ.

ДЗАГУРОВ Б.А.,
доктор биологических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет».

Реферат. Для опыта было сформировано 3 группы коров голштинизированной черно-пестрой породы с разной молочной продуктивностью. От каждой группы было отобрано 10 голов. В 1-й группе продуктивность за лактацию составляла 18019 ± 18 кг, во 2-й группе - 13987 ± 20 кг, в 3-й группе - $9019 \pm 14,7$ кг. Животные получали одинаковый рацион питания и содержались в одинаковых условиях. Для определения концентрации общих иммуноглобулинов у коров отбирали кровь из подхвостовой вены 1 раз в месяц в течение лактации до утреннего кормления. В 1-й группе животных концентрация общих иммуноглобулинов имела наименьшее значение на 2-м месяце лактации и составляла $12,0 \pm 1,2$ мг/мл, с последующим увеличением показателя до 7-го месяца, где он был равен $23,3 \pm 2,0$ мг/мл. Затем отмечалось незначительное снижение концентрации общих иммуноглобулинов с последующим увеличением на 10-м месяце лактации, где показатель достиг наибольшего значения за лактацию и был равен $23,5 \pm 2,0$ мг/мл. Во 2-й группе животных наименьшее значение концентрации общих иммуноглобулинов было отмечено также на 2-м месяце лактации, где показатель составлял $12,2 \pm 1,0$ мг/мл, с последующим его увеличением до 7-го месяца, где он был равен $26,0 \pm 2,3$ мг/мл. В следующих месяцах было незначительное снижение уровня общих иммуноглобулинов, и к 10-му месяцу этот показатель равнялся $24,2 \pm 2,2$ мг/мл. В 3-й группе животных наименьшее значение уровня общих иммуноглобулинов было отмечено на 3-м месяце лактации, где показатель был равен $15,9 \pm 1,3$ мг/мл, с последующим увеличением до 7-го месяца лактации и составляло $28,5 \pm 2,1$ мг/мл. В последующих месяцах концентрация общих иммуноглобулинов в крови этой группы коров снижалась и была равна $26,5 \pm 2,3$ мг/мл на 10-м месяце. При сравнении полученных показателей, между исследуемыми группами животных, можно отметить, что выше всего показатели общих иммуноглобулинов были в 3-й группе животных, молочная продуктивность которых была ниже относительно к сравниваемым группам. С 1-го по 6-й месяцы лактации между 1-й и 3-й группой различия в показателях были статистически достоверными ($p < 0,05$), а со 2-го по 4-й месяцы статистически достоверные различия были отмечены между 2-й и 3-й группой ($p < 0,05$).

Ключевые слова: общие иммуноглобулины, голштинизированная черно-пестрая порода, молочная продуктивность.

**CHANGES IN THE CONCENTRATION OF TOTAL IMMUNOGLOBULINS IN THE BLOOD
OF LACTATING COWS OF THE HOLSTEIN BLACK-AND-WHITE BREED WITH
DIFFERENT MILK PRODUCTION**

EREMENKO V.I.,
Doctor of Biological Sciences, Professor, Kursk State Agrarian University.

VEPRENTSEVA A.V.,
graduate student, Kursk State Agrarian University.

LYSYKH A.A.,
graduate student, Kursk State Agrarian University.

DZAGUROV B.A.,
Doctor of Biological Sciences, Professor, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Mountain State Agrarian University".

Essay. For the experiment, 3 groups of cows of the Holstein black-and-white breed with different milk productivity were formed. 10 animals were selected from each group. In the 1st group, productivity per lactation was 18019 ± 18 kg, in the 2nd group - 13987 ± 20 kg, in the 3rd group - 9019 ± 14.7 kg. The animals received the same diet and were kept in the same conditions. To determine the concentration of total immunoglobulins, blood was taken from the cows from the subcaudal vein once a month during lactation before morning feeding. In the 1st group of animals, the concentration of total immunoglobulins had the lowest value in the 2nd month of lactation and amounted to 12.0 ± 1.2 mg/ml, with a subsequent increase until the 7th month, where it was 23.3 ± 2.0 mg/ml. Then there was a slight decrease in the concentration of total immunoglobulins, followed by an increase in the 10th month of lactation, where the indicator reached its highest value during lactation and was equal to 23.5 ± 2.0 mg/ml. In the 2nd group of animals, the lowest concentration of total immunoglobulins was also noted in the 2nd month of lactation, where the indicator was 12.2 ± 1.0 mg/ml, with its subsequent increase until the 7th month, where it was 26.0 ± 2.3 mg/ml. In the following months there was a slight decrease in the level of total immunoglobulins, and by the 10th month this figure was 24.2 ± 2.2 mg/ml. In the 3rd group of animals, the lowest value of the level of total immunoglobulins was noted in the 3rd month of lactation, where the indicator was 15.9 ± 1.3 mg/ml, with a subsequent increase until the 7th month of lactation and amounted to 28.5 ± 2.1 mg/ml. In subsequent months, the concentration of total immunoglobulins in the blood of this group of cows decreased and was equal to 26.5 ± 2.3 mg/ml at the 10th month. When comparing the obtained indicators between the studied groups of animals, it can be noted that the highest indicators of total immunoglobulins were in the 3rd group of animals, the milk productivity of which was lower relative to the compared groups. From the 1st to the 6th months of lactation between the 1st and 3rd groups, the differences in indicators were statistically significant ($p < 0.05$), and from the 2nd to 4th months, statistically significant differences were noted between the 2 1st and 3rd groups ($p < 0.05$).

Keywords: general immunoglobulins, Holsteinized black-and-white breed, milk production.

Введение. Антитела - это сложные белки, которые образуются в организме животных в ответ на парентеральное поступление антигена и способные специфически взаимодействовать с этим антигеном. Они являются главными эффекторными молекулами гуморального иммунитета у животных. В настоящее время антитела принято называть иммуноглобулинами. В сумме они составляют около 1/5 массы всех сывороточных белков [1].

По мнению М.С. Ганнушкина, антитело – это вещество, находящееся в иммунной сыворотке крови животного, способное вступать в специфическую связь с антигеном, обезвреживая его. Антитела связаны с глобулинами крови, которая в свою очередь обладает способностью убивать микробы или задерживать их рост, т.е. обладает бактерицидностью [2].

Отмечено, что бактерицидная активность крови зависит от множества факторов, которые в свою очередь влияют на молочную продуктивность коров [3].

Вопросы ранней диагностики иммунодепрессивных состояний остаются до сих пор открытыми [4,5].

Уровень общих иммуноглобулинов отражает способность организма противостоять воздействию негативных факторов окружающей среды [6, 7]. Что является немаловажным показателем при промышленном разведении крупного рогатого скота.

Актуальным является изучение защитных механизмов организма у высокопродуктивных лактирующих коров [8, 9, 10].

Цель. Изучить концентрацию общих иммуноглобулинов в крови лактирующих коров с разной молочной продуктивностью.

Материалы и методы исследований. Для проведения опыта было сформировано 3 группы коров голштинизированной черно-пестрой породы с разной молочной продуктивностью. От каждой группы было отобрано 10 голов крупного рогатого скота. В 1-й группе продуктивность составляла 18019 ± 18 кг, во 2-й группе - 13987 ± 20 кг, в 3-й группе - $9019 \pm 14,7$ кг. Животные получали одинаковый рацион питания и содержались в одинаковых условиях. Для определения концентрации общих иммуноглобулинов у коров отбирали кровь из подхвостовой вены 1 раз в месяц в течение лактации до утреннего кормления. Общие иммуноглобулины определяли цинксulfатным методом. Полученные результаты исследований подвергались биометрической обработке с использованием критерия Стьюдента в программе Microsoft Excel.

Результаты исследований. Изменения концентрации общих иммуноглобулинов в крови лактирующих коров различной молочной продуктивности представлены на рисунке 1.

Из приведенных данных видно, что концентрация общих иммуноглобулинов на протяжении всей лактации изменялась во всех исследуемых группах. Так, в 1-й группе животных концентрация общих иммуноглобулинов имела наименьшее значение на 2-м месяце лактации и составляла $12,0 \pm 1,2$ мг/мл, с последующим увеличением показателя до 7-го месяца, где он был равен $23,3 \pm 2,0$ мг/мл. Затем отмечалось незначительное снижение концентрации общих иммуноглобулинов с последующим увеличением на 10-м месяце лактации,

где показатель достиг наибольшего значения за весь период лактации и был равен $23,5 \pm 2,0$ мг/мл.

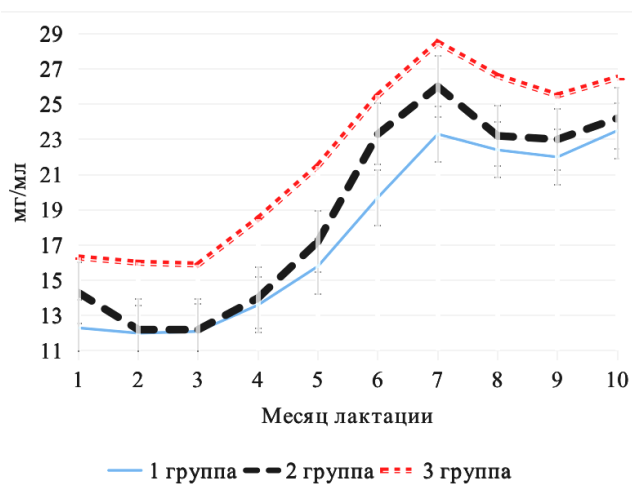


Рисунок 1 – Концентрация общих иммуноглобулинов в крови лактирующих коров

Сравнивая значения концентрации общих иммуноглобулинов в течение лактации в 1-й группе животных, стоит отметить, что разница между значениями 2-го и 7-го месяца составляла 11,3 мг/мл, между показателями 2-го и 10-го месяца – 11,5 мг/мл.

Во 2-й группе животных наименьшее значение концентрации общих иммуноглобулинов было отмечено также на 2-м месяце лактации, где показатель составлял $12,2 \pm 1,0$ мг/мл, с последующим его увеличением до 7-го месяца, где он был равен $26,0 \pm 2,3$ мг/мл. В следующих месяцах было незначительное снижение уровня общих иммуноглобулинов, и к 10-му месяцу этот показатель равнялся $24,2 \pm 2,2$ мг/мл.

При сравнении показателей общих иммуноглобулинов в течение лактации во 2-й группе животных отмечалась разница между 2-м и 7-м месяцами, которая составляла 13,8 мг/мл и между показателями 2-го и 10-го месяца, равная 12,0 мг/мл.

В 3-й группе животных наименьшее значение уровня общих иммуноглобулинов было отмечено

на 3-м месяце лактации, где показатель был равен $15,9 \pm 1,3$ мг/мл, в дальнейшем значение увеличивалось и достигло своего наибольшего значения за всю лактацию на 7-м месяце и составляло $28,5 \pm 2,1$ мг/мл. В последующем концентрация общих иммуноглобулинов в крови коров снижалась и была равна $26,5 \pm 2,3$ мг/мл на 10-м месяце лактации.

Различия между значениями уровня общих иммуноглобулинов в 3-й группе между 3-м и 7-м месяцами составляли 12,6 мг/мл и 10,6 мг/мл между 3-м и 10-м месяцами лактации.

При сравнении полученных показателей, между исследуемыми группами животных, можно отметить, что выше всего показатели общих иммуноглобулинов были в 3-й группе животных, молочная продуктивность которых была относительно самой низкой. Наименьшие значения концентрации общих иммуноглобулинов были отмечены в 1-й группе животных с более высокой молочной продуктивностью. С 1-го по 6-й месяцы лактации между 1-й и 3-й группой различия в показателях были статистически достоверными ($p < 0,05$), а со 2-го по 4-й месяцы различия статистически достоверные между 2-й и 3-й группой ($p < 0,05$).

Выводы:

1. Концентрация общих иммуноглобулинов в течении лактации изменяется независимо от уровня молочной продуктивности коров.

2. Наибольшее значение концентрации общих иммуноглобулинов было отмечено на 10-м месяце лактации в 1-й группе животных и на 7-м месяце лактации у животных 2-й и 3-й групп.

3. Концентрация общих иммуноглобулинов достигла своих наименьших значений на 2-м месяце лактации в 1-й и 2-й группе животных и на 3-м месяце в 3-й группе животных.

4. Относительно более высокие показатели общих иммуноглобулинов были отмечены в 3-й группе животных. С 1-го по 6-й месяцы лактации между 1-й и 3-й группой эти различия отмечались, как статистически достоверные ($p < 0,05$), а со 2-го по 4-й месяцы различия статистически достоверные между 2-й и 3-й группой ($p < 0,05$).

Список использованных источников

1. Георгиевский В. И. Физиология сельскохозяйственных животных. - Москва : Агропромиздат, 1990. - 511 с.
2. Ганнушкин М. С. Эпизоотология с основами микробиологии. - Москва : Сельхозгиз, 1958. - 559 с.
3. Вишняков С. И. Обмен макроэлементов у сельскохозяйственных животных. - Москва : Колос, 1967. - 256 с.
4. Метаболически адекватная диагностика уровня микроэлементов как показатель состояния иммунной системы у крупного рогатого скота / Н.Ю. Чекалин, Н.М. Новиковский, Т.Н. Дерезина, Т.М. Овчаренко // Вестник аграрной науки. - 2015. - № 3 (54). - С. 91-94.
5. Ковалёнок Ю. К. Оптимизация пробоподготовки волосяного покрова животных для проведения микроэлементного анализа. - Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2012. - № 3. - С. 78 - 80.
6. Еременко В.И., Сидоров А.Е., Горожанкина Г.А. Изменение концентрации общих иммуноглобулинов в крови нетелей разных пород // В кн.: Молодежная наука – развитию агропромышленного ком-

4.2.1. ПАТОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ, МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, ФАРМАКОЛОГИЯ И ТОКСИКОЛОГИЯ (биологические науки)

плекса. Материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. - Курск, 2021. - С. 196-200.

7. Определение естественной резистентности и обмена веществ у сельскохозяйственных животных / В.Е. Чумаченко, А.М. Высоцкий, Н.А. Сердюк, В.В. Чумаченко. - Киев: Урожай, 1990. - 134 с.

8. Еременко В.И., Ротмистровская Е.Г. Динамика концентрации общих иммуноглобулинов в крови растущих бычков разных пород. - Научно-практическая конференция, посвященная 100-летию Горского ГАУ. - 2018. - С. 213-215.

9. Еременко В.И., Обливанцов В.В. Методы селекции и биологический потенциал крупного рогатого скота. - Курск : Изд-во Кур. гос. с.-х. акад., 2004. - 332 с.

10. Радченков В. П. Эндокринная регуляция роста и продуктивности сельскохозяйственных животных / В. П. Радченков, В. А. Матвеев, Е. В. Бутров, Е. И. Буркова; ВАСХНИЛ. - Москва: Агропромиздат, 1991. - 159 с.

Spisok ispol'zovannyx istochnikov

1. Georgievskij V. I. Fiziologiya sel'skoxozyajstvennyx zhivotnyx. - Moskva : Agropromizdat, 1990. - 511 s.

2. Gannushkin M. S. E'pizootologiya s osnovami mikrobiologii. - Moskva : Sel'hozgiz, 1958. - 559 s.

3. Vishnyakov S. I. Obmen makroe'lementov u sel'skoxozyajstvennyx zhivotnyx. - Moskva : Kolos, 1967. - 256 s.

4. Metabolicheski adekvatnaya diagnostika urovnya mikroe'lementov kak pokazatel' sostoyaniya immunnogo sistema u krupnogo rogatogo skota / N.Yu. Chekalin, N.M. Novikovskij, T.N. Derezhina, T.M. Ovcharenko // Vestnik agrarnoj nauki. - 2015. - № 3 (54). - S. 91-94.

5. Kovalyonok Yu. K. Optimizaciya probo podgotovki volosyanogo pokrova zhivotnyx dlya provedeniya mikroe'lementnogo analiza. - Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2012. - № 3. - S. 78 - 80.

6. Eremenko V.I., Sidorov A.E., Gorozhankina G.A. Izmenenie koncentracii obshhix immunoglobulinov v krovi netelej raznyx porod // V sbornike: Molodezhnaya nauka – razvitiyu agropromyshlennogo kompleksa. Materialy II Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoy konferencii studentov, aspirantov i molodyx uchenyx. - Kursk, 2021. - S. 196-200.

7. Opredelenie estestvennoj rezistentnosti i obmena veshhestv u sel'skoxozyajstvennyx zhivotnyx / V.E. Chumachenko, A.M. Vy'soczkij, N.A. Serdyuk, V.V. Chumachenko. - Kiev: Urozhaj, 1990. - 134 s.

8. Eremenko V.I., Rotmistrovskaya E.G. Dinamika koncentracii obshhix immunoglobulinov v krovi rastushhix bychkov raznyx porod. - Nauchno-prakticheskaya konferenciya, posveshennaya 100-letiyu Gorskogo GAU. - 2018. - S. 213-215.

9. Eremenko V.I., Oblivancov V.V. Metody selekcii i biologicheskij potencial krupnogo rogatogo skota. - Kursk : Izd-vo Kur. gos. s.-x. akad., 2004. - 332 s.

10. Radchenkov V. P. E'ndokrinnaya regulaciya rosta i produktivnosti sel'skoxozyajstvennyx zhivotnyx / V. P. Radchenkov, V. A. Matveev, E. V. Butrov, E. I. Burkova; VASXNIL. - Moskva: Agropromizdat, 1991. - 159 s.

УДК 619:612.015.348:636.2.087.7-053:637.5.05

БЕЛКОВЫЙ ОБМЕН, МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО МЯСА ТЕЛЯТ, ПОЛУЧАВШИХ ФИТОБИОТИЧЕСКУЮ КОРМОВУЮ ДОБАВКУ

БАРИЛО О.А.,
аспирант, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, barilo.ox@yandex.ru.

МЕРЗЛЕНКО Р.А.,
доктор ветеринарных наук, профессор кафедры морфологии, физиологии, инфекционной и инвазионной патологии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, merzlenko2012@yandex.ru.

Реферат. Исследования были проведены на клинически здоровых телятах черно-пестрой породы (Бессоновский тип), возрастом от 1 до 90-суточного возраста. 1-я (контрольная) группа молодняка получала основной рацион (молоко и концентраты). 2-я (опытная) группа телят дополнительно к основному рациону получала фитобиотик «Энервит» индивидуально с молоком в дозе 20 г на одно животное 1 раз в день 5 дней ежедневно, а затем 1 раз в 5 дней. Для оценки состояния белкового обмена в организме подопытных телят в сыворотке крови общепринятыми методами определяли содержание общего белка и его фракций, концентрацию мочевины и креатинина. Кровь отбирали от 4 телят каждой группы из яремной вены в возрасте 1, 30, 60 и 90 суток утром перед первым кормлением. Перед контрольным убоем все особи из контрольной и опытной группы были подвержены клинико-биохимическим исследованиям, после чего из каждой группы отбиралось по 3 особи с наиболее высокими результатами. После этого количественные и качественные показатели мясной продукции и внутренних органов определялись в соответствии с «Правилами ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов».

Установлено, что выпаивание фитобиотика телятам с рождения до 90 суточного возраста способствует повышению относительно контрольной группы содержания общего белка в сыворотке крови на 10,0 % ($p \leq 0,01$), альбуминов – на 6,7 % ($p \leq 0,05$), глобулинов – на 13,4 % ($p \leq 0,01$); снижению концентрации мочевины на 23,9 % ($p \leq 0,05$); повышению выхода туши на 3,5%, снижению содержания в мясе влаги на 0,61% и увеличению содержания белка и жира на 0,91 и 0,79% соответственно (при $p \leq 0,05$ в обоих случаях).

Ключевые слова: телята, Энервит, белковый обмен, мясная продуктивность, качество мяса.

PROTEIN METABOLISM, MEAT PRODUCTIVITY AND QUALITY OF MEAT OF CALVES RECEIVING PHYTOBIOTIC FEED ADDITIVE

BARILO O.A.,
postgraduate student, Belgorod State University, barilo.ox@yandex.ru.

MERZLENKO R.A.,
Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the Department of Morphology, Physiology, Infectious and Invasive Pathology Belgorod State Agrarian University, merzlenko2012@yandex.ru.

Essay. The studies were conducted on clinically healthy calves of the black-and-white breed (Bessonian type), aged from 1 to 90 days old. The 1st (control) group of young animals received the basic diet (milk and concentrates). The 2nd (experimental) group of calves, in addition to the basic diet, received the phytobiotic "Enervit" individually with milk at a dose of 20 g per animal 1 time per day for 5 days daily, and then 1 time every 5 days. To assess the state of protein metabolism in the body of experimental calves, the serum content of total protein and its fractions, the concentration of urea and creatinine were determined using conventional methods. Blood was taken from 4 calves of each group from the jugular vein at the ages of 1, 30, 60 and 90 days in the morning before the first feeding. Before the control slaughter, all individuals from the control and experimental groups were subjected to clinical and biochemical studies, after which 3 individuals with the highest results were selected from each group. After that, the quantitative and qualitative indicators of meat products and internal organs were determined in accordance with the "Rules of veterinary inspection of slaughtered animals and veterinary and sanitary examination of meat and meat products."

It was found that the evaporation of phytobiotics to calves from birth to 90 days of age contributes to an increase in the total protein content in blood serum by 10.0% ($p \leq 0.01$), albumins – by 6.7% ($p \leq 0.05$), globulins – by 13.4% ($p \leq 0.01$) relative to the control group; a decrease in urea concentration by 23.9% ($p \leq 0.05$); an in-

crease in carcass yield by 3.5%, a decrease in moisture content in meat by 0.61% and an increase in protein and fat content by 0.91 and 0.79%, respectively (at $p \leq 0.05$ in both cases).

Keywords: calves, enervate, protein metabolism, meat productivity, meat quality.

Введение. С каждым годом российский АПК совершенствуется всё быстрее, одной из основных задач, которые стоят в истоке его развития, является улучшение качества производимой продукции, а не погоня за её количеством. В Федеральном законе от 03.08.2018 г. № 280-ФЗ «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ» чётко указывается о необходимости контроля качества за производством продуктов питания с использованием биологических, в том числе пробиотических, микроорганизмов, часто применяемых при обработке мясных продуктов, и использованием комплекса защитных мер такой продукции от заражения патологическими вирусами, основанного на наблюдении за жизнеспособностью микроорганизмов выживать в различной среде обитания [16].

Вследствие этого возникает интерес к тому, как влияет использование в рационе питания животных различных растительных комплексов с пребиотиками и пробиотками на увеличение качественных и количественных показателей. Такие препараты помогают снизить смертность среди молодых особей и улучшить зоотехнические значения, оказывают положительное влияние на работу пищеварительных органов и помогают развитию положительной микрофлоры кишечника [7; 14; 18; 19]. Вместе с этим они повышают мясную продуктивность, улучшают биологическую ценность говядины и благотворно влияют на желудочно-кишечную флору человека, способствуют снижению риска возникновения болезней, основным источником заражения которыми являются вирусы, бактерии и грибы [8; 11]. Как следствие, актуальность поиска препаратов с устойчивой антимикробной активностью, но без риска развития зависимости, привела к росту спроса. В случае с фитобиотиками существенную помощь оказывают новые регуляторы кишечного биосинтеза. [9; 10; 12; 17].

Нашими исследованиями необходимо было дать оценку эффективности разработанной ООО «НТЦ БИО» фитобиотической кормовой добавки «Энервит» и предложенной схемы её введения в условиях животноводческого комплекса. В процессе проведения исследований были получены результаты, которые показали что применение телятам-молочникам фитобиотика «Энервит» в дозе 20 г на голову способствовало улучшению их физиологического состояния, что выражалось в повышении естественной резистентности, нормализации морфо-биохимического состава крови, микрофлоры кишечника и стимуляции роста и развития животных [1; 2; 15].

Цель и задачи исследования. Наше исследование проведено с целью определения белкового обмена и качества мяса животных, которым давали добавку Энервит, фитобиотический корм, путем его контролируемого исследования.

В задачи исследований входило изучить:

- параметры белкового обмена;
- количественные показатели мясной продуктивности подопытных телят;
- химический состав мяса телят.

Научная новизна. Дается оценка целесообразности использования фитобиотического корма «Энервит» для улучшения физиологического состояния, качественных и количественных показателей мясной продукции.

Материал и методы исследований. Данное исследование было проведено в Белгородской области, в животноводческом комплексе благополучном по инфекционным болезням осенью и зимой на 20 клинически здоровых особях суточного возраста, голштинской породы, чёрно-пёстрого окраса.

Животных поделили на 2 равнозначных группы, и первая, и вторая группа состояла из 10 особей молодняка (5 телочек и 5 бычков).

1-я (контрольная) группа молодняка получала основной рацион.

2-я (опытная) группа телят дополнительно к основному рациону получала фитобиотик «Энервит». Препарат вводили индивидуально с молоком в дозе 20 г на одно животное 1 раз в день 5 дней ежедневно, а затем 1 раз в 5 дней. Всего за 90 суток экспериментального периода было проведено 18 таких курсов введения.

Для оценки состояния белкового обмена в организме подопытных телят в сыворотке крови общепринятыми методами определяли содержание общего белка и его фракций, концентрацию мочевины и креатинина.

Кровь для физиолого-биохимических исследований отбирали от 4 телят каждой группы из яремной вены в возрасте 1, 30, 60 и 90 суток утром перед первым кормлением.

Перед контрольным убоем все особи из контрольной и опытной группы были подвержены клинико-биохимическим исследованиям, после чего из каждой группы отбиралось по 3 особи с наиболее высокими результатами.

После этого количественные и качественные показатели мясной продукции и внутренних органов определялись в соответствии с «Правилами ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов»; в результате проверки выявлялось влияние кормовой добавки на улучшение качества

4.2.1. ПАТОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ, МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, ФАРМАКОЛОГИЯ И ТОКСИКОЛОГИЯ (биологические науки)

и увеличение мясной производительности подопытных телят.

Критерии упитанности туши изучали в соответствии с ГОСТ 34120-2017 [6], качественные характеристики мяса убитого скота проверялись в соответствии с ГОСТ 7269-2015 [4], заражение туш микробами оценивали в соответствии с ГОСТ 21237-75 [3], а изучение проб образцов мяса под микроскопом проведено в соответствии с ГОСТ 23392-2016 [5].

Значимость различий изучаемых показателей между группами оценивали по t-критерию Стьюдента. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты исследований. Важным критерием для научного обоснования применения телятам фитобиотической кормовой добавки «Энервит» является характер протекания обменных процессов. С этой целью нами были изучены параметры метаболизма белкового обмена у подопытных телят. Результаты исследования отражены в таблице 1 и рисунке 1.

Из данных, приведенных в таблице 1 и рисунке 1, видно, что кормовая добавка «Энервит» оказала существенное влияние на белковый обмен телят опытной группы.

На начальном этапе эксперимента (1сутки) изучаемые показатели крови телят обеих групп существенных различий не имели и находились в пределах референтных значений для данного вида и возраста.

В возрасте 30 суток у телят опытной группы достоверно по отношению к контролю повышалась концентрация общего белка на 4,7 % за счет фракции альбуминов на 7,6 % (при $p \leq 0,01$ в обоих случаях).

В возрасте 60 суток содержание общего белка в сыворотке крови телят опытной группы достоверно превышало контрольные показатели на 3,6 % ($p \leq 0,05$), а уровень альбуминов – на 9,7 % ($p \leq 0,01$).

Следует отметить положительные изменения в уровнях конечных продуктов азотистого обмена в сыворотке крови телят этого возраста, указывающие на активизацию белкового обмена и улучшение работы мочевыделительной системы.

Таблица 1 – Динамика показателей белкового обмена в сыворотке крови телят на фоне применения ДБА «Энервит»

Группа	Возраст, сут.	Показатели					
		Общий белок, г/л	Альбумины, г/л	Глобулины, г/л	A/G	Мочевина, ммоль/л	Креатинин, мкмоль/л
	1	60,1±0,4	29,3±0,3	30,8±0,5	0,95	3,4±0,3	103,8±6,5
1-К	30	61,4±0,5	30,1±0,3	31,3±0,5	0,96	4,6±0,2	110,9±7,4
2-О		64,3±0,6**	32,4±0,5**	31,9±0,7	1,02	4,0±0,2	100,5±7,2
1-К	60	67,3±0,6	30,9±0,3	36,4±0,6	0,85	5,6±0,3	112,7±8,7
2-О		69,7±0,7*	33,9±0,6**	35,8±0,8	0,95	4,3±0,2*	113,4±7,1
1-К	90	62,7±0,7	31,4±0,5	31,3±0,7	1,00	4,6±0,3	110,4±8,3
2-О		69,0±0,7**	33,5±0,4*	35,5±0,8**	0,94	3,5±0,2*	98,5±6,1

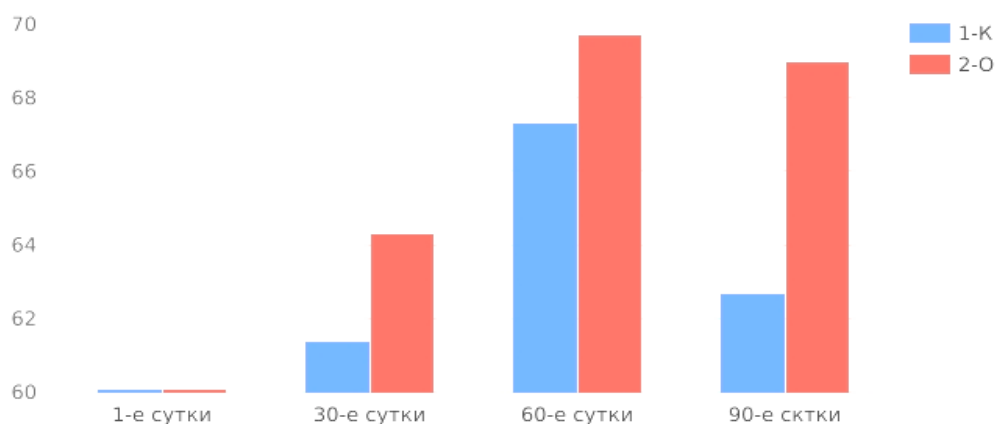


Рисунок 1 – Динамика общего белка сыворотки крови телят при скармливании ДБА «Энервит»

4.2.1. ПАТОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ, МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, ФАРМАКОЛОГИЯ И ТОКСИКОЛОГИЯ (биологические науки)

Так, по содержанию мочевины в сыворотке крови животных опытной группы наблюдалось достоверное снижение по отношению к контролю на 23,2 % ($p \leq 0,05$). По содержанию креатинина достоверных различий между группами не отмечено.

В возрасте 90 суток (окончание эксперимента) содержание общего белка в сыворотке крови телят опытной группы достоверно превышала контрольные показатели на 10,0 % ($p \leq 0,01$), альбуминов – на 6,7 % ($p \leq 0,05$), глобулинов – на 13,4 % ($p \leq 0,01$) соответственно. Концентрация мочевины в крови телят опытной группы была достоверно ниже показателя контроля на 23,9 % ($p \leq 0,05$). По содержанию креатинина достоверных различий не отмечено, однако наблюдалась тенденция к его снижению в опытной группе относительно контроля.

Результаты наших исследований также согласуются с данными других авторов о положительном влиянии фитобиотических кормовых добавок на биохимический статус животных [17; 19].

При проведении ветеринарно-санитарной экспертизы получены показатели, соответствующие норме; при обследовании внутренних органов и тканей патологии не засвидетельствованы.

Количественные показатели мясной продуктивности молодняка, участвовавшего в эксперименте, представлены в таблице 2.

По результатам проводимых исследований было четко видно, что выход туши в опытной группе на три с половиной процента больше, чем в группе контроля. Пробы мяса были взяты в соответствии с ГОСТ 7269-2015, по прошествии суток после того, как был произведен убой, туша при этом хранилась при температуре +20 °C, созревала [4].

Для определения качества мяса после проведения исследований за основу были взяты три показателя: органолептический, микробиологический, биохимический; по всем показателям мясная продукция успешно прошла проверку.

Например, при изучении органолептических свойств, в качестве основных были использованы следующие показатели - внешний вид, запах и консистенция мяса, состояние подкожного жира, свойства образующейся засохшей корочки, особенности поверхности суставов, а также качество, прозрачность и аромат бульона после варки, по всем этим показателям были получены высокие положительные характеристики.

При исследовании образцов мяса животных контрольной и опытной групп под микроскопом заражений микробами и следов патологических изменений не обнаружено.

Также определяли содержание белка, жира, влаги и золы в мясе подопытных телят (таблица 3 и рисунок 2).

Полученные данные свидетельствуют о том, что все изучаемые показатели химического состава мяса телят обеих групп находились в пределах допустимых колебаний для нормального продукта. Однако, при введении в рацион телят кормовой добавки «Энервит», отмечена тенденция снижения содержания в мясе влаги на 0,61 % ($p \geq 0,05$) и достоверное увеличение содержания белка и жира на 0,91 и 0,79 % соответственно по сравнению с мясом животных контрольной группы (при $p \leq 0,05$ в обоих случаях).

Таким образом, можно отметить, что фитобиотик «Энервит», при его введении в рацион телят, оказал положительное влияние на мясную продуктивность и качество мяса.

Таблица 2 – Результаты контрольного убоя телят

Критерий	Группа особей	
	Контрольная	Опытная
Абсолютный пророст, кг	50,2±1,6	64,1±1,1
Предубойная масса, кг	91,8±2,8	103,5±2,7
Убойная масса, кг	44,9±1,7	52,4±1,4
Убойный выход, %	48,9±2,0	50,6±2,1
Категория туш	вторая	первая
Критерии упитанности туши	соответствуют нормам ГОСТа 34120-2017	
Органолептические свойства	соответствуют нормам ГОСТа 7269-2015	
Биохимические свойства	соответствуют нормативным показателям	

Таблица 3 – Содержание белка, жира, влаги и золы в мясе телят, %

Критерий	Группа животных	
	Контрольная	Опытная
Влага	76,85±0,74	76,24±0,46
Белок	16,94±0,06	17,85±0,08*
Жир	3,16 ±0,24	3,95 ±0,16*
Зола	1,13±0,03	1,16±0,01

Примечание: * - $p \leq 0,05$ по сравнению с контрольной группой

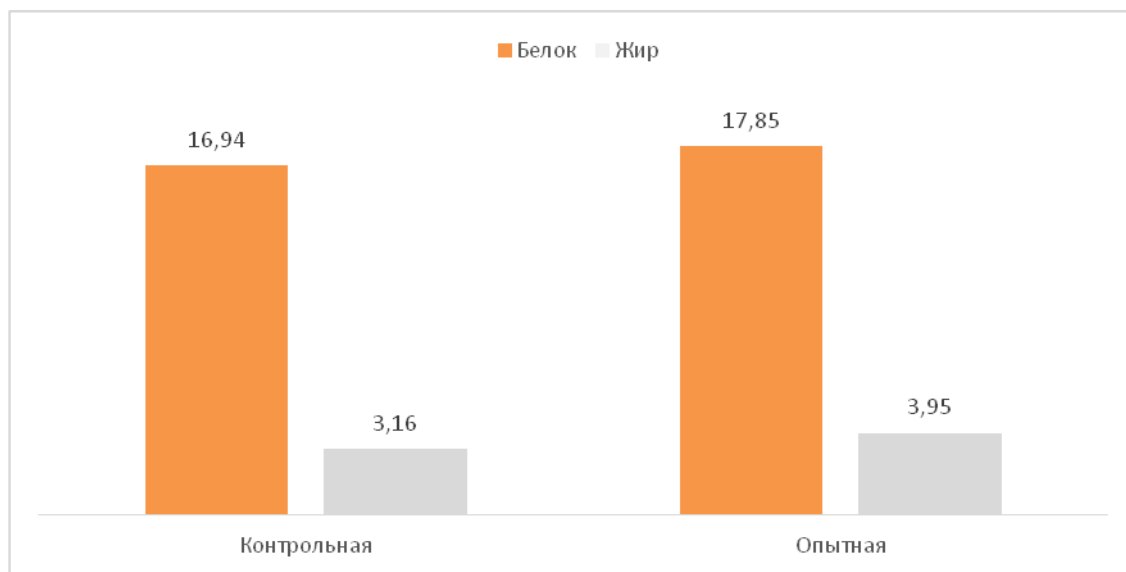


Рисунок 2 – Содержание белка и жира в мясе телят, %

Выводы. Скармливание фитобиотической кормовой добавки «Энервит» телятам от рождения до 3-х месячного возраста оптимизирует белковый обмен, стимулирует их мясную продуктивность и улучшают качество мяса.

Исследования показали, что выпаивание фитобиотики телятам с рождения до 90 суточного возраста в дозе 20 г на голову в сутки 5 дней ежедневно, а затем 1 раз в 5 дней способствует повы-

шению относительно контрольной группы содержания общего белка в сыворотке крови на 10,0 % ($p \leq 0,01$), альбуминов – на 6,7 % ($p \leq 0,05$), глобулинов – на 13,4 % ($p \leq 0,01$); снижению концентрации мочевины на 23,9 % ($p \leq 0,05$); повышению выхода туши на 3,5%, снижению содержания в мясе влаги на 0,61% и увеличению содержания белка и жира на 0,91 и 0,79% соответственно (при $p \leq 0,05$ в обоих случаях).

Список использованных источников

1. Барило О.А., Мерзленко Р.А., Артюх В.М. Оценка влияния ДБА «Энервит» на некоторые биохимические показатели крови и состав микрофлоры кишечника телят // Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского Биология. Химия. Том 8 (74). - 2022. - № 3. - С. 3–13.
2. Барило О.А., Мерзленко Р.А. Динамика биохимических показателей крови телят в молочный период на фоне применения ДБА «Энервит» // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - № 1. – 2023. – С. 106-109.
3. ГОСТ 21237 «Мясо. Методы бактериологического анализа, предъявляемым к доброкачественному свежему мясу». – Введ. 1977-01-01. – Госстандарт: Издательство стандартов. – 2015. – 5 с.
4. ГОСТ 7269-2015 «Мясо. Методы отбора образцов и органолептические методы определения свежести». – Введ. 2017-01-01 – М.: Госстандарт: Издательство стандартов. – 2015. – 5 с.
5. ГОСТ 23392-2016 «Мясо. Методы химического и микроскопического анализа свежести». – Введ. 2018-01-01. М.: Госстандарт: Издательство стандартов. – 2016. – 5 с.
6. ГОСТ 34120-2017 «Крупный рогатый скот для убоя. Говядина и телятина в тушах, полутушах и четвертинах». – Введ. 2019-01-01. – М.: Госстандарт: Издательство стандартов. – 2017. – 5 с.
7. Еременко В.И., Морозов К.Г. Показатели роста телят молочного периода при использовании в их рационе разных пробиотиков // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2016. - №9. - С. 133-134.
8. Функциональная роль пробиотиков и пребиотиков в технологии мясных продуктов / А.К. Какимов, Ж.С. Есимбеков, Ж.Х. Какимова, А.Е. Бепеева // Молодой ученый. — 2016. — № 3 (107). — С. 111-114. — URL: <https://moluch.ru/archive/107/25835/> (дата обращения: 01.12.2023).
9. Кулаченко И.В., Кулаченко В.П., Литвинов Ю.Н. Физиологическая зрелость и жизнеспособность новорожденных телят (критерии, методы, оценка). – Белгород: Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2021. – 184 с. – ISBN 978-5-6043283-4-7. – EDN BOSBZU.
10. Мерзленко Р.А., Барило О.А. Эффективность использования фитобиотиков в животноводстве: материалы Национальной научно-производственной конференции «Актуальные вопросы современной ветеринарии», п. Майский, 1 декабря 2021 г. / ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ. – Белгород: Изд-во ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2021. – С. 51-54.

11. Петрунина Ю.Ю., Бабичева И.А., Ворошилова Л.Н. Мясная продуктивность и качество продукции бычков при скормливании пробиотиков // Животноводство и кормопроизводство. - 2013. - С. 113-116.
12. Фитометабиотики: возможности и преимущества в функциональном кормлении животных / В.Г. Правдин, Л.З. Кравцова, И.В. Правдин, Н.А. Ушакова // В кн.: Мировое и российское птицеводство: состояние, динамика развития, инновационные перспективы (08-10 октября 2020 г.): материалы XX Международной конференции. Российское отделение Всемирной научной ассоциации по птицеводству (ВНАП РФ); НП «Научный центр по птицеводству». - 2020. - С. 710-714.
13. Правила ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясопродуктов. - М., 2000. - 140 с.
14. Резниченко А.А., Мусиенко В.В., Рябцева Е.Н. Эффективность применения фитобиотиков и пребиотиков в бройлерном птицеводстве: материалы Национальной научно-производственной конференции «Актуальные вопросы современной ветеринарии», п. Майский, 1 декабря 2021 г. / ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ. - Белгород: Изд-во ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2021. - С. 127-129.
15. Способ повышения продуктивности и неспецифической резистентности организма новорожденных телят / Р.А. Мерзленко, О.А. Барило, В.М. Артюх, Анисько Р. В., Правдин В.Г., Правдин И.В., Кравцова Л.З., Барило В.Э. // Патент РФ на изобретение № 2787730. - Заявл. 22.07.2022. Оpubл.12.01.2023. - Бюл. № 2.
16. Стрельникова И.И., Кислицина Н.А. Эффективность применения фитобиотиков в птицеводстве // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». - Т. 6. - № 4. - 2020. - С. 433-444.
17. Филиппова О.Б., Фролов А.И. Фитодобавки в рационах телят – альтернатива антибиотикам // Эффективное животноводство. - 2019. - №1(149). - С. 57-59.
18. Яковлева Е.Г., Анисько Р.В., Путивская Ю.О. Результаты применения пробиотика ветом 1.1. страусам ЗАО «Бабровское» Белгородской области // Органическое сельское хозяйство: проблемы и перспективы. Материалы XXII международной научно-производственной конференции: в 2 т. Том 1. - п. Майский: Изд-во ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2018. - С. 260-262.
19. Ярован, Н.И., Меркулов Е.Ю., Комиссарова Н.А. Влияние препаратов природного происхождения на биохимический статус сельскохозяйственных животных и птиц при окислительном стрессе // Аграрная наука, 2015. - № 6. - С. 18-20.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Barilo O.A., Merzlenko R.A., Artyux V.M. Ocenka vliyaniya DBA «E'nervit» na nekotory'e morfo-bioximicheskie pokazateli krovi i sostav mikroflory` kishechnika telyat // Ucheny'e zapiski Kry'mskogo federal'nogo universiteta imeni V. I. Vernadskogo Biologiya. Ximiya. Tom 8 (74). - 2022. - № 3. - S. 3–13.
2. Barilo O.A., Merzlenko R.A. Dinamika bioximicheskix pokazatelej krovi telyat v molochny'j period na fone primeneniya DBA «E'nervit» // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - № 1. - 2023. - S. 106-109.
3. GOST 21237 «Myaso. Metody` bakteriologicheskogo analiza, pred'yavlyaemy'm k dobrokachestvennomu svezhemu myasu». - Vved. 1977-01-01. - Gosstandart: Izdatel'stvo standartov. - 2015. - 5 s.
4. GOST 7269-2015 «Myaso. Metody` otbora obrazczov i organolepticheskie metody` opredeleniya svezhesti». - Vved. 2017-01-01 - M.: Gosstandart: Izdatel'stvo standartov. - 2015. - 5 s.
5. GOST 23392-2016 «Myaso. Metody` ximicheskogo i mikroskopicheskogo analiza svezhesti». - Vved. 2018-01-01. M.: Gosstandart: Izdatel'stvo standartov. - 2016. - 5 s.
6. GOST 34120-2017 «Krupny'j rogaty'j skot dlya uboya. Govyadina i telyatina v tushax, polutushax i chetvertinax». - Vved. 2019-01-01. - M.: Gosstandart: Izdatel'stvo standartov. - 2017. - 5 s.
7. Eremenko V.I., Morozov K.G. Pokazateli rosta telyat molochnogo perioda pri ispol'zovanii v ix racione razny'x probiotikov // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2016. - №9. - S. 133-134.
8. Funkcional'naya rol` probiotikov i prebiotikov v tehnologii myasny'x produktov / A.K. Kakimov, Zh.S. Esimbekov, Zh.X. Kakimova, A.E. Bepeeve // Molodoj ucheny'j. — 2016. — № 3 (107). — S. 111-114. — URL: <https://moluch.ru/archive/107/25835/> (data obrashheniya: 01.12.2023).
9. Kulachenko I.V., Kulachenko V.P., Litvinov Yu.N. Fiziologicheskaya zrelost` i zhiznesposobnost` novorozhdenny'x telyat (kriterii, metody`, ocenka). - Belgorod: Belgorodskij gosudarstvenny'j agrarny'j universitet imeni V.Ya. Gorina, 2021. - 184 s. - ISBN 978-5-6043283-4-7. - EDN BOSBZU.
10. Merzlenko R.A., Barilo O.A. E'ffektivnost` ispol'zovaniya fitobiotikov v zhivotnovodstve: materialy` Nacional'noj nauchno-proizvodstvennoj konferencii «Aktual'ny'e voprosy` sovremennoj veterinarii», p. Majskij, 1 dekabrya 2021 g. / FGBOU VO Belgorodskij GAU. - Belgorod: Izd-vo FGBOU VO Belgorodskij GAU, 2021. - S. 51-54.

11. Petrunina Yu.Yu., Babicheva I.A., Voroshilova L.N. Myasnaya produktivnost' i kachestvo produkciy bychkov pri skarmivanii probiotikov // Zhivotnovodstvo i kormoproizvodstvo. - 2013. – S. 113-116.
12. Fitometabiotiki: vozmozhnosti i preimushhestva v funktsional'nom kormlenii zhivotnykh / V.G. Pravdin, L.Z. Kravczova, I.V. Pravdin, N.A. Ushakova // V kn.: Mirovye i rossijskoe pticevodstvo: sostoyanie, dinamika razvitiya, innovatsionnyye perspektivy (08-10 oktyabrya 2020 g.): materialy XX Mezhdunarodnoy konferencii. Rossijskoe otdelenie Vsemirnoy nauchnoy assotsiatsii po pticevodstvu (VNAP RF); NP «Nauchnyy tsentr po pticevodstvu». - 2020. - S. 710-714.
13. Pravila veterinarnogo osmotra ubojnykh zhivotnykh i veterinarno-sanitarnoy ekspertizy myasa i myasoproduktov. – M., 2000. – 140 s.
14. Reznichenko A.A., Musienko V.V., Ryabceva E.N. Effektivnost' primeneniya fitobiotikov i prebiotikov v brojlerom pticevodstve: materialy Nacional'noy nauchno-proizvodstvennoy konferencii «Aktual'nyye voprosy sovremennoy veterinarii», p. Majskij, 1 dekabrya 2021 g. / FGBOU VO Belgorodskij GAU. – Belgorod: Izd-vo FGBOU VO Belgorodskij GAU, 2021. – S. 127-129.
15. Sposob povysheniya produktivnosti i nespecificheskoy rezistentnosti organizma novorozhdennykh telyat / R.A. Merzlenko, O.A. Barilo, V.M. Artyux, Anisko R. V., Pravdin V.G., Pravdin I.V., Kravczova L.Z., Barilo V.E. // Patent RF na izobretenie № 2787730. – Zayavl. 22.07.2022. Opubl. 12.01.2023. – Byul. № 2.
16. Strel'nikova I.I., Kislicina N.A. Effektivnost' primeneniya fitobiotikov v pticevodstve // Vestnik Marijskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya «Sel'skoxozyajstvennyye nauki. Ekonomicheskie nauki». - T. 6. – № 4. – 2020. – S. 433-444.
17. Filippova O.B., Frolov A.I. Fitodobavki v racionax telyat – alternativa antibiotikam // Effektivnoe zhivotnovodstvo. - 2019. - №1(149). - S. 57-59.
18. Yakovleva E.G., Anisko R.V., Putivskaya Yu.O. Rezul'taty primeneniya probiotika vetom 1.1. strausyatom ZAO «Babrovskoe» Belgorodskoj oblasti // Organicheskoe sel'skoe xozyajstvo: problemy i perspektivy. Materialy XXII mezhdunarodnoy nauchno-proizvodstvennoy konferencii: v 2 t. Tom 1. – p. Majskij: Izd-vo FGBOU VO Belgorodskij GAU, 2018. - S. 260-262.
19. Yarovan, N.I., Merkulov E.Yu., Komissarova N.A. Vliyaniye preparatov prirodnoy proisxozhdeniya na bioximicheskij status sel'skoxozyajstvennykh zhivotnykh i ptic pri okslitlel'nom stresse // Agrarnaya nauka, 2015. – № 6. – S. 18-20.

УДК 636.03:636.234.1:631.223.24

ПРОДУКТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ГОЛШТИНСКИХ КОРОВ В УСЛОВИЯХ КРУПНЫХ МОЛОЧНЫХ КОМПЛЕКСОВ

КИБКАЛО Л.И.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры частной зоотехнии,
Курский ГАУ, e-mail: kibkaloli2009@rambler.ru.

Реферат. Изучены продуктивные показатели голштинских коров в условиях промышленной технологии. Проведен анализ живой массы коров, изучены удои животных и воспроизводительные функции. Исследования проведены в двух молочных комплексах: ООО Молочник и АО Агрокомплекс Мансурово. Удои коров составляют, соответственно, 9137 и 9355 кг при живой массе полновозрастных коров 570 и 567 кг. Массовая доля жира находилась практически на одном уровне (3,68 и 3,70%). Аналогичные показатели в сравнительном аспекте с наличием массовой доли белка (3,28 и 3,26%). Выявлена высокая скорость молокоотдачи (1,76 и 2,97 кг/мин). Доеение коров производили на установке типа «Карусель». Вымя коров имеет чашевидную и округлую форму, хорошо приспособлено к машинному доению. Сервис-период у коров длинный в АО «Агрокомплекс Мансурово». Он составлял 173 дня или больше на 67 дней, чем в ООО «Молочник». Сухостойный период в норме. Он находился в пределах 65 дней. Выход телят на 100 коров – 80 и 81 теленок. Выявлен низкий показатель выбраковки коров. Он составлял 2,6 и 2,7 отелов.

Ключевые слова: голштинская порода, молочная продуктивность, форма вымени, воспроизводительные функции.

PRODUCTIVE INDICATORS OF HOLSTEIN COWS IN LARGE DAIRY COMPLEXES

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.

Essay. The productive performance of Holstein cows under industrial technology conditions was studied. An analysis of the live weight of cows was carried out, the milk yield of animals and reproductive functions were studied. The research was carried out in two dairy complexes: LLC Molochnik and JSC Agrokompleks Mansurovo. The cows' milk yields are, respectively, 9137 and 9355 kg, with the live weight of full-aged cows being 570 and 567 kg. The mass fraction of fat was almost at the same level (3.68 and 3.70%). Similar indicators in a comparative aspect with the presence of a mass fraction of protein (3.28 and 3.26%). A high milk yield rate was revealed (1.76 and 2.97 kg/min). Cows were milked using a "Carousel" type installation. The udder of cows is cup-shaped and rounded, well adapted to machine milking. The service period for cows is long at JSC Agrokompleks Mansurovo. It was 173 days or 67 days more than in Molochnik LLC. The dry period is normal. He was within 65 days. The yield of calves per 100 cows is 80 and 81 calves. A low rate of cow culling was revealed. It was 2.6 and 2.7 calvings.

Keywords: Holstein breed, milk production, udder shape, reproductive functions.

Введение. На крупных молочных комплексах с промышленной технологией главным средством производства является молочный скот. При этом важно получать высокую продуктивность коров, сохранять их здоровье и воспроизводительные функции. В связи с этим необходимо учитывать хозяйственно-биологические особенности разводимой в хозяйстве породы [1, 2, 3].

На молочных комплексах ООО «Молочник» и АО «Агрокомплекс Мансурово» разводят голштинскую породу скота. Эта порода известна всем скотоводам мира. Ее разводят во всех климатических зонах нашей страны. Скот отличается хорошим здоровьем, высокой молочной и вполне удовлетворительной мясной продуктивностью. Живая масса

полновозрастных коров достигает более 600 кг. Быков-производителей – 1000-1200 кг. Вымя у коров объемистое, чашеобразной формы. Скорость молокоотдачи 2,5 кг/минуту и выше. Скот имеет черно-пеструю и красно-пеструю масть. Быков черно-пестрой масти используют в скрещивании с животными черно-пестрой, холмогорской и других пород, а красно-пестрых быков – с коровами симментальской, сычевской, красной степной и других.

Голштинский скот хорошо использует объемистые и сочные корма. При использовании голштинских быков-производителей созданы новые типы черно-пестрого скота и новая красно-пестрая порода, которая утверждена в 1998 г. [4, 5, 6].

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИКА, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

Животные этой породы хорошо оплачивают корм продукцией. На 1 кг молока затрачивается 0,85 ЭКЕ [7, 8, 9].

Новая красно-пестрая порода разводится в 128 хозяйствах России [10, 11, 12], в которых сосредоточено около 80% коров. Удельный вес красно-пестрой породы в стране составляет 5,3% [13]. Средний удой в племенных заводах достигает более 6,5 тыс. кг на корову в год. В среднем по Российской Федерации выход телят на 100 коров составляет 85%. Коров выбраковывают после 3,5 отелов [14, 15].

Исследования многих ученых подтверждают перспективность использования голштинского скота в условиях промышленной технологии.

Цель исследований. Изучение продуктивных показателей коров голштинской породы в условиях промышленной технологии.

Материал и методика исследований. Исследовали продуктивные показатели голштинских коров в двух хозяйствах: ООО «Молочник» и АО «Агрокомплекс Мансурово». В стадах находилось, соответственно, 1882 и 1143 коровы. Использовали материалы бонитировки крупного рогатого скота. Учитывали удои коров, живую массу, содержание массовой доли жира и белка в молоке за лактацию, изучали форму вымени и скорость молоковыведения, воспроизводительные функции маточного поголовья, причины выбытия животных из стада.

Результаты исследований. В нашей стране скотоводство является одной из основных отраслей животноводства. На его долю приходится более 60% всей товарной продукции животноводства сельхозпредприятий. Разводимый в Российской Федерации

крупный рогатый скот в основном представлен молочными и молочно-мясными и только 12% - специализированными мясными породами. Следует отметить, что в различных Федеральных округах страны крупный рогатый скот разводят как для производства молока, так и мяса говядины.

Согласно данным Росстата, производство молока характеризуется следующими данными (таблица 1).

Из данных таблицы 1 следует, что особенно высокий удой на корову получен в сельскохозяйственных организациях Курской области – 9256 кг. Общее среднегодовое производство молока составило 320,7 тыс. т.

Повышение продуктивности и увеличение численности поголовья молочного скота в сельскохозяйственных организациях области осуществляется путем внедрения более эффективных приемов содержания, кормления, разведения и использования животных голштинской породы на основе концентрации специализации производства.

Следует отметить, что в сельскохозяйственных организациях Курской области в 2022 г. на каждые 100 коров получено 78 телят, что также выше, чем в соседних регионах и в среднем по Центральному Федеральному округу. Естественно, это показатель невысокий. В тоже время в последние годы во многих регионах страны в среднем получают 80-81 теленка на каждые 100 коров, имеющих на начало года. На отдельных молочных комплексах воспроизводство молочного стада характеризуется более низким показателем. Вследствие этого такое положение с воспроизводством стада отрицательно влияет на экономику молочного скотоводства.

Таблица 1 – Производство молока в 2022 г., тыс. т

Наименование области	Хозяйство всех категорий	Сельскохозяйственные организации	Хозяйство населения	Крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели	Получено телят на 100 коров
Курская	7289 436,6	9256 320,7	4902 94,8	3379 21,1	78
Белгородская	7833 721,8	8543 584,8	6158 98,8	4848 38,2	76
Воронежская	7882 1055,8	8645 858,3	5914 149,0	5027 48,6	77
Липецкая	7370 308,1	8218 239,4	5504 47,0	5018 21,8	71
Тамбовская	5981 190,3	7472 82,9	5218 79,7	5016 27,7	68
Орловская	5728 161,6	6331 111,9	4676 35,7	4461 14,0	77
Среднее по РФ	5194 32983,8	7440 19013,4	3572 10989,2	3989 2981,2	76
ЦФО	7382 6655,4	8148 5482,6	5295 817,5	4566 355,3	75

Примечание: в числителе – удой на 1 корову, кг;
в знаменателе – производство молока, тыс.т

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИКА, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

Между тем, в отдельных регионах, в том числе и в Курской области, имеются крупные молочные комплексы, где надаивают на корову 9-10 тыс. кг молока.

Нами проанализированы два крупных молочных комплекса, где разводят голштинскую породу скота.

Известно, что на молочную продуктивность влияют различные факторы: порода, живая масса животных, условия кормления и содержания, уровень воспроизводства, организация производства и технология кормов и другие.

Мы провели анализ живой массы коров. Полученные материалы представили в таблице 2.

Таблица 2 – Живая масса коров по лактациям

Лактация	Количество голов	Живая масса, кг	z	CV%
ООО Молочник				
1	856	513±30,6	3,3	6,6
2	668	540±31,2	3,5	6,8
3	358	570±36,8	4,2	7,4
АО Агрокомплекс Мансурово				
1	482	550±32,4	3,9	7,1
2	291	555±35,3	4,0	7,2
3	370	567±34,2	4,4	7,8

Наиболее точно развитие коровы определяется живой массой. Из данных таблицы 2 видно, что живая масса коров АО «Агрокомплекс Мансурово» практически по всем лактациям (за исключением 3-й) выше, чем коров ООО Молочник. В этой связи мы можем говорить о повышении продуктивности коров.

Известно, что более крупные коровы отличаются лучшим развитием внутренних органов, в связи с чем, они могут потреблять больше объемистых и сочных кормов, следовательно, повышать молочную продуктивность.

Следует помнить, что в молочном скотоводстве установлена положительная корреляция между живой массой и удоем до определенного предела. Поэтому высокопродуктивными могут быть и не всегда крупные коровы. Здесь важно учитывать количество молока, надоенного за одну лактацию в расчете на 100 кг живой массы. В таблице 3 приведены продуктивные показатели полновозрастных коров.

Анализируя материал таблицы 3, видим, что животные голштинской породы характеризуются высокой молочной продуктивностью. Удои коров составляли 9355-9837 кг молока за 305 дней лактации. Необходимо учитывать индивидуальные качества животных. В связи с этим в молочных стадах появляются коровы-рекордистки, которые передают потомству признаки высокой молочности, а это, в свою очередь, способствует созданию ценных семейств и линий. В тоже время следует помнить, что чем выше удои, тем полноценнее должны быть рационы.

Таблица 3 – Молочная продуктивность и показатели качества молока голштинских коров

Показатели	ООО Молочник	АО Агрокомплекс Мансурово
Удой за 305 дней лактации, кг	9837±240	9355±234
Массовая доля жира, %	3,68±0,05	3,70±0,06
Количество молочного жира, кг	362±4,61	346±3,72
Удой в пересчете на базисную жирность, кг	10647±225,3	10180±230,4
Массовая доля белка, %	3,28±0,01	3,26±0,01
Количество молочного белка, кг	323±3,82	305±3,78
Средняя живая масса коров, кг	570±36,8	567±34,2
Произведено молока на 100 кг живой массы, кг	1726±45,9	1649±43,8

Характерно, что голштинская порода является одной из самых высокопродуктивных пород в мире. В тоже время животные отличаются низким содержанием жира и белка в молоке. Массовая доля жира в обоих молочных стадах составляет 3,68-3,70%, белка – 3,28-3,26%, соответственно. Вместе с тем реализацию молока проводят с учетом базисной жирности. С учетом этого показателя удои коров в ООО «Молочник» выше на 467 кг (4,4%), чем в АО «Агрокомплекс Мансурово». В расчете на 100 кг живой массы также наблюдается преимущество на 77 кг (4,5%).

Исследуя молочную продуктивность, мы изучали форму вымени и сосков. Вымя бывает в основном чашевидной, округлой и козьей. У животных нами выявлено объемистое вымя округлой и чашеобразной формы, которое имеет равномерно развитые доли.

О пригодности коров к машинному доению часто судят по средней скорости молокоотдачи. Установлена высокая скорость молокоотдачи. Так у животных ООО «Молочник» при среднесуточном удое 36,5 кг средняя скорость молокоотдачи составила 2,97 кг/ми н. у 856 коров (44,6%). У животных АО «Агрокомплекс Мансурово», соответственно, 1,76 кг/мин при суточном удое 28,8 кг у 482 коров (42,3%). Чем выше интенсивность доения, тем меньше времени затрачивают на этот процесс и тем эффективнее используются доильные установки. Коров доят в молочно-доильном блоке на доильных установках типа «Карусель». Коровы фиксируются специальным замковым устройством для обеспечения оптимального позиционирования во время доения. Защиту каждой коровы обеспечивают разделительные клетки.

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

Естественно, что на таких молочных комплексах требуются высокопродуктивные коровы с удо-ем за лактацию не менее 6000-7000 кг молока, выравненное стадо по форме вымени и скорости молокоотдачи.

Одним из основных показателей при изучении продуктивных качеств животных является воспроизводительная функция.

В своих исследованиях мы обращали внимание на следующие показатели: сервис-период, сухостойный период, продолжительность стельности, длительность межотельного периода, индекс осеменения, выход телят на 100 коров (таблица 4).

Таблица 4 – Воспроизводительные функции голштинских коров

Показатели	ООО Молочник	АО Агрокомплекс Мансурово
Сервис-период, дней	106±4,9	173±6,7
Стебельность, дней	280±5,9	279±6,8
Сухостойный период, дней	65±0,8	59±0,9
Продолжительность межотельного периода, дней	386±4,2	452±5,3
Коэффициент воспроизводительной функции	0,95±0,03	0,81±0,02
Индекс осеменения	1,7±0,12	2,1±0,18
Выход телят на 100 коров, голов	80	81

Полученные нами материалы свидетельствуют о сроках осеменения коров после отела. Так на молочном комплексе ООО «Молочник» сервис-период находился в норме, тогда как в стаде коров АО «Агрокомплекс Мансурово» он значительно выше учитываемых значений. Таких животных в зоотехнической практике принято считать яловыми, так как они уже не способны дать приплод в течение года.

Таким образом, оптимальным сроком осеменения коров является период между 50-м и 80 днями после отела. Отсюда практический вывод такой: для того, чтобы межотельный период не превышал 365-395 дней, продолжительность сервис-периода должна быть не более 115 дней. В нашем примере в стаде коров АО «Агрокомплекс Мансурово» продолжительность межотельного периода составляет 452 дня, т.е. выше отмеченной нами нормы на 57 дней.

Между тем в каждом хозяйстве при установлении сроков осеменения коров после отела учитывают конкретные условия: уровень продуктивности животных, состояние их упитанности, сезон года и др.

Важно отметить, что в развитых западных странах (Германия, Франция и др.) продолжитель-

ность сервис-периода в среднем составляет 100 дней.

В исследуемых нами молочных стадах сухостойный период коров находился в норме и составляет 59-65 дней. Что касается коэффициента воспроизводительной функции, он более высокий в молочном стаде ООО «Молочник» (0,95). Чем ближе этот коэффициент к единице, тем лучше [16, 17]. Кратность осеменения коров на молочных комплексах является вполне удовлетворительной с зоотехнической точки зрения. Но при этом в крупных молочных хозяйствах ежегодно наблюдается значительный удельный вес выбывших коров по разным причинам (болезни конечностей и органов воспроизводства, маститы и др.). Так, в нашем примере возраст выбывших коров составил 2,6 и 2,7 отела.

Исследованиями многих ученых (А.Т. Мысик и др., Г.Н. Левина и др.) подтверждается тот факт, что увеличение молочной продуктивности у голштинских животных связано с ослаблением конституции и, как следствие, ухудшением защитных свойств организма. Это, в свою очередь, ведет к повышенной выбраковке коров из основного стада (35-40% и выше). Массовая голштинизация приводит к увеличению продуктивных качеств и в то же время к снижению продолжительности жизни животных. Например, при увеличении кровности по голштинской породе выше 62% происходит снижение длительности использования животных практически до одной лактации.

Выход заключается в том, чтобы вести селекционно-племенную работу на крепость конституции животных, заниматься выращиванием ремонтных телок не только от голштинской породы, но и многих отечественных, таких как симментальская, монбельярдская и другие. Животные этих пород хорошо приспособлены к природно-климатическим условиям многих регионов Российской Федерации и не имеет недостатков, присущих голштинской породе.

Выводы:

1. Коровы голштинской породы в условиях крупных молочных комплексов проявляют высокие продуктивные показатели. Удои коров составили 9355-9837 кг при массовой доли жира в молоке 3,68-3,7%.

2. Выявлены коровы в основном с округлым и чашеобразным выменем, хорошо приспособленным к машинному доению. Коровы отличаются высокой скоростью молокоотдачи (1,76 и 2,97 кг/мин.).

3. Установлено, что сервис-период в молочном стаде АО «Агрокомплекс Мансурово» значительно выше учитываемых показателей. Он составляет 173 дня.

4. В исследуемых стадах отмечен низкий возраст выбывших коров (2,6 и 2,7 отела).

Таким образом, учитывая тот факт, что в каждой породе имеются и положительные качества и

недостатки, можно рекомендовать разведение и использование не только голштинской но и других пород, таких как симментальская, монбельярдская и другие, которые хорошо приспособлены к природно-климатическим условиям многих регионов нашей страны.

Список использованных источников

1. Состояние и развитие животноводства на современном этапе / А.Т. Мысик, Ю.И. Тимошенко, О.М. Мухтарова и др. // Зоотехния. – 2023. - №10. – С.2-7.
2. Басонов О.А. и др. Молочная продуктивность первотелок голштинской породы разной селекции // Зоотехния, - 2019. - №10. – С.6-9.
3. Шумакова Н.О., Кибкало Л.И. Оценка молочной продуктивности симментальских коров разных производственных типов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. - №5. – С.153-158.
4. Мысик А.Т. Состояние животноводства в мире, на континентах, в отдельных странах и направления развития // Зоотехния. – 2014. - №1. – С.2-6.
5. Бадертдинов Р.Ш. Оценка и отбор коров по интенсивности выращивания // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2010. – С.41-46.
6. Костомахин Н.М. Воспроизводство стада и выращивание ремонтного молодняка в скотоводстве. Москва: «Колос», 2009. – 107 с.
7. Чинаров В.И. Количественный и породный состав крупного рогатого скота России // Молочное и мясное скотоводство. – 2022. - №4. – С.9-14.
8. Состояние воспроизводства поголовья молочного скота в Российской Федерации / Е.Е. Тяпугин, Е.В. Герасимова, Н.В. Семенова и др.// Зоотехния. – 2023. - №1. – С.33-35.
9. Стрекозов Н.И., Чинаров В.И. Проблемы расширенного воспроизводства в молочном и мясном скотоводстве и их организационно-экономические решения // Молочное и мясное скотоводство. – 2017. - №7. – С.16-19.
10. Боголюбова Н.П. Причины выбытия коров из основного стада в 2018 году // Зоотехния. – 2020. - №2. – С.14-16.
11. Некрасов А., Попов Н. Воспроизводство стада и рентабельность отрасли // Животноводство России. – 2015. – №2. – С.55-60.
12. Молочная продуктивность коров и факторы ее обуславливающие / И.М. Дунин, К.К. Аджибеков, А.Г. Козанков и др. // Зоотехния. – 2022. - №11. – С.2-4.
13. Сивкин Н.В., Чинаров В.И., Стрекозов Н.И. Адаптационные качества симментальской, черно-пестрой, айрширской и красной шведской пород на комплексах промышленного типа // Зоотехния. – 2012. - №12. – С.5-7.
14. 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.
15. Сударев Н. Оценка коров по пригодности вымени к машинному доению // Зоотехния. – 2007. - №9. – С.20-22.
16. 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.
17. Кибкало Л.И. Перспективы развития молочного скотоводства в Центрально-Черноземном регионе // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. Белгород Гау. – 2020. - №4(18). – С.117-122.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Sostoyanie i razvitie zhivotnovodstva na sovremennom e`tape / A.T. My`sik, Yu.I. Timoshenko, O.M. Muxtarova i dr. // Zootexniya. – 2023. - №10. – S.2-7.
2. Basonov O.A. i dr. Molochnaya produktivnost` pervotelok golshtiskoj porody` raznoj selekcii // Zootexniya, - 2019. - №10. – S.6-9.
3. Shumakova N.O., Kibkalo L.I. Ocenka molochnoj produktivnosti simmental`skix korov razny`x proizvodstvenny`x tipov // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. – 2022. - №5. – S.153-158.
4. My`sik A.T. Sostoyanie zhivotnovodstva v mire, na kontinentax, v otdel`ny`x stranax i napravleniya razvitiya // Zootexniya. – 2014. - №1. – S.2-6.
5. Badertdinov R.Sh. Ocenka i otbor korov po intensivnosti vy`rashhivaniya // Ucheny`e zapiski Kazanskoy gosudarstvennoj akademii veterinarnoj mediciny` im. N.E`. Baumana. 2010. – S.41-46.
6. Kostomaxin N.M. Vosproizvodstvo stada i vy`rashhivanie remontnogo molodnyaka v skotovodstve. Moskva: «Kolos», 2009. – 107 s.

7. Chinarov V.I. Kolichestvennyj i porodnyj sostav krupnogo rogatogo skota Rossii // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. – 2022. - №4. – S.9-14.
8. Sostoyanie vosпроизводства pogolov'ya molochnogo skota v Rossijskoj Federacii / E.E. Tyapugin, E.V. Gerasimova, N.V. Semenova i dr. // Zootexniya. – 2023. - №1. – S.33-35.
9. Strekozov N.I., Chinarov V.I. Problemy` rasshirennogo vosпроизводства v molochnom i myasnom skotovodstve i ix organizacionno-e`konomicheskie resheniya // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. – 2017. - №7. – S.16-19.
10. Bogolyubova N.P. Prichiny` vy`by`tiya korov iz osnovnogo stada v 2018 godu // Zootexniya. – 2020. - №2. – S.14-16.
11. Nekrasov A., Popov N. Vosпроизводство stada i rentabel`nost` ot-rasli // Zhivotnovodstvo Rossii. – 2015. – №2. – S.55-60.
12. Molochnaya produktivnost` korov i faktory` ee obuslavlivayushhie / I.M. Dunin, K.K. Adzhibekov, A.G. Kozankov i dr. // Zootexniya. – 2022. - №11. – S.2-4.
13. Sivkin N.V., Chinarov V.I., Strekozov N.I. Adaptacionny`e kachestva simmental`skoj, cherno-pestroj, ajrshirskoj i krasnoj shvedskoj porod na kompleksax promy`shlennogo tipa // Zootexniya. – 2012. - №12. – S.5-7.
14. 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). – S.71-76.
15. Sudarev N. Ocenka korov po prigodnosti vy`meni k mashinnomu doeniyu // Zootexniya. – 2007. - №9. – S.20-22.
16. 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. – S.135-139.
17. Kibkalo L.I. Perspektivy` razvitiya molochnogo skotovodstva v Central`no-Chernozemnom regione // Aktual`ny`e voprosy` sel`skoxozyajstvennoj biologii. BelgorodGau. – 2020. - №4(18). – S.117-122.

УДК 636.082.2:636.237.21

ВЗАИМОСВЯЗЬ СЕЛЕКЦИОНИРУЕМЫХ ПРИЗНАКОВ У КОРОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ ЛЕНИНГРАДСКОГО ТИПА

САМБУРОВ Н.В.,

доктор биологических наук, доцент, Курский ГАУ, e-mail: samburov_nv@mail.ru.

Реферат. В статье представлены результаты оценки продуктивных качеств и выявления коррелятивных связей между селекционируемыми признаками у дочерей быка Патроль 558593 ЛЧП-2411 линии Вис Айдиал 933122 и быка Конфликт 620 ЛЧП-2334 линии Монтовик Чифтейн 95679 черно-пестрой породы ленинградского типа стада АО «Труд» Вологовского района Ленинградской области. Молочная продуктивность полновозрастных дочерей быка Патроль превышала данный показатель дочерей быка Конфликт на 321 кг, а содержание жира на 0,02 %. Установлено, что основные селекционируемые признаки у оцениваемых коров в определенной степени взаимосвязаны между собой. Коэффициенты корреляции между удоем массовой долей жира и белка в молоке имели знак минус, свидетельствующий о наличии обратной связи между этими признаками. У дочерей быка Патроль между удоем количеством молочного жира и белка отмечен высокий уровень прямой связи с коэффициентами корреляции в 0,99. Удой с сервис-периодом коррелировали между собой положительно при коэффициентах корреляции $r+0,45$ и $r+0,37$. Ведение отбора дочерей быка Конфликт 620 по массовой доле жира в молоке позволяет повысить массовую долю белка в молоке коров.

Ключевые слова: взаимосвязь, коэффициент корреляции, массовая доля жира, массовая доля белка, молочный жир, молочный белок, сервис-период.

RELATIONSHIP OF SELECTABLE TRAITS IN BLACK AND WHITE COWS BREED OF THE LENINGRAD TYPE

SAMBUROV N.V.,

doctor of biological sciences associate professor, Kursk state agrarian university,
e-mail: samburov_nv@mail.ru.

Essay. The article presents the results of assessing the productive qualities and identifying correlations between selected traits in the daughters of the bull Patrol 558593 LChP-2411 of the Vis Idial line 933122 and the bull Kon-conflict 620 LChP-2334 of the Montvik Chieftain line 95679 of the black-and-white breed of the Leningrad type herd of JSC "Labor" Volosovsky district of the Leningrad region. The milk productivity of full-aged daughters of the bull Patrol exceeded that of the daughters of the bull Conflict by 321 kg, and the fat content by 0.02%. It has been established that the main selected traits in the evaluated cows are to a certain extent interrelated. The correlation coefficients between milk yield and the mass fraction of fat and protein in milk had a minus sign, indicating the presence of feedback between these characteristics. In the daughters of the bull Patrol, a high level of direct connection with a correlation coefficient of 0.99 was noted between milk yield and the amount of milk fat and protein. Milk yield and service period correlated positively with each other with correlation coefficients $r+0.45$ and $r+0.37$. Selection of daughters of the bull Conflict 620 based on the mass fraction of fat in milk makes it possible to increase the mass fraction of protein in the milk of cows.

Keywords: relationship, correlation coefficient, mass fraction of fat, mass fraction of protein, milk fat, milk protein, service period.

Введение. Новый высокопродуктивный тип крупного рогатого скота «Ленинградский» включен в государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в феврале 2003 г. (патент № 1956). Патентообладатели ВНИИ генетики и разведения сельскохозяйственных животных, ОАО «Невское», племзаводы «Гражданский», «Рабитицы», «Ленинский путь», «Нива-1». Результаты работ по изучению сравнительной эффективности вводного, поглотительного (оба в четырех поколениях) и воспроизводительного скрещиваний голштинской и черно-

пестрой пород показали, что применение производителей голштинской породы позволяет ускорить создание новых высокопродуктивных популяций молочного скота. Основное направление в выведении скота заключалось в повышении генетического потенциала путем поглотительного скрещивания черно-пестрых коров с голштинскими быками при интенсивном отборе четырех основных категорий племенных животных (отцы быков, отцы коров, матери быков, матери коров). Методика предусматривала ротацию быков известных генеалогических линий Элевейшна, Вэлианта, Бэла и

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

других быков – сыновей лидеров голштинской породы США и Канады [1, 2, 3, 4, 5].

Поголовье крупного рогатого скота в Российской Федерации по данным Росстата на 1 января 2023 г. составило 17 млн. 488,6 тыс. гол. Это меньше показателя предыдущего года на 0,9 %, в том числе численность коров сократилась на 0,6%. Несмотря на сокращение поголовья в хозяйствах всех категорий наблюдается рост производства сырого молока. В 2022 г. было получено 32,98 млн. т молока, что на 2 %, больше, чем годом ранее. Средний надой на корову превысил 5000 кг, за год увеличение составило 206 кг это десятый показатель в мире. Повышение удоев является основной целью Федеральной научно-технической программы «Улучшение генетического потенциала крупного рогатого скота молочных пород», которая предусматривает развитие отечественной племенной базы, создание новых типов и пород разработка и внедрение инновационных технологий кормления и содержания животных, что является индикатором эффективности молочного скотоводства в целом [6].

Изучение взаимосвязей между хозяйственно-полезными признаками у коров стада необходимо для организации селекционно-племенной работы, направленной на улучшение желаемых показателей. Актуальность таких исследований заключается в том, что из научной литературы известны значения коэффициентов корреляции между продуктивными признаками у коров, но они могут значительно отличаться даже в конкретном стаде.

Цель исследования заключалась в оценке продуктивных качеств и выявлении коррелятивных связей между селекционируемыми признаками у дочерей двух быков разных линий.

Материал и методика исследования. При выполнении данной работы использовали карточки племенных коров форма 2-мол стада АО «Труд» Волосовского района Ленинградской области. Предприятие имеет 950 коров чернопестрой породы ленинградского типа и ежедневно поставляет на переработку до 23 тонн молока.

Методом случайной выборки сформировали две группы животных по двадцать особей в каждой. Первая была представлена дочерьми быка Патроль 558593 ЛЧП-2411 линия Вис Айдиал 933122, вторая – быка Конфликт 620 ЛЧП-2334

линия Монтвик Чифтейн 95679. У отобранного поголовья определили уровень продуктивности и сервис-период за первые три лактации. Рассчитали коэффициенты корреляции между показателями молочной продуктивности: удой, массовая доля жира (МДЖ) и белка (МДБ) в молоке, сервис-периодом с учетом лактации. Все вычисления провели на персональном компьютере используя стандартный пакет программы «Анализ данных» в системе Microsoft Excel 2010 для WINDOWS.

Основная часть.

Из научной литературы известно наличие у продуктивных животных разных коррелятивных связей между признаками, что обусловлено как генетическими, так и фенотипическими факторами. Отрицательно коррелируют между собой уровень удоя с показателями МДЖ и МДБ в молоке. В то же время с стадах выявлены и обратные зависимости, например, хорошие показатели жирности или белкомолочности одновременно с высоким удоом [7, 8].

Корреляционный анализ позволяет целенаправленно организовать селекцию животных по многим хозяйственно-полезным признакам. При выявлении положительной корреляции ограничиваются отбором по одному признаку учитывая, что другие в этом случае не будут ухудшаться [9, 10].

Результаты исследования.

Удой коров первой группы по третьей лактации в среднем составил 6720 ± 264 кг молока или на 708 кг больше в сравнении с первой (таблица 1). Повышались также МДЖ и МДБ в молоке на 0,13 % и 0,03 % соответственно. Выход молочного жира по третьей лактации достиг 249,2 кг, тогда как по первой на 41 кг меньше. Увеличился на 11,4 % и выход молочного белка.

Коэффициент изменчивости удоя варьировал от 18,7 % при первой лактации до 17,3 % –второй и 17,6 % –третьей. Изменчивость МДЖ в молоке была наименьшей по результатам третьей лактации, а МДБ низкая (1,2 %) по всем анализируемым лактациям. Изменчивость количества молочного жира равная 16,9 % установлена во вторую лактацию в то время, как в первую и третью существенно выше 18,1 % и 17,4 %. Коэффициент изменчивости выхода молочного белка был в пределах 18,8 % (первая лактация), 16,9 % (вторая лактация), 17,4 % (третья лактация).

Таблица 1 – Продуктивность дочерей быка Патроль 558593

Показатель	Лактация					
	первая		вторая		третья	
	М $\pm$ m	C _v %	М $\pm$ m	C _v %	М $\pm$ m	C _v %
Удой, кг	6012 $\pm$ 251	18,7	6557 $\pm$ 253	17,3	6720 $\pm$ 264	17,6
МДЖ, %	3,51 $\pm$ 0,05	5,7	3,57 $\pm$ 0,02	2,8	3,64 $\pm$ 0,02	2,5
Молочный жир, кг	208,2 $\pm$ 8,4	18,1	234,1 $\pm$ 8,9	16,9	249,2 $\pm$ 9,7	17,4
МДБ, %	3,23 $\pm$ 0,01	1,2	3,26 $\pm$ 0,01	1,2	3,26 $\pm$ 0,01	1,2
Молочный белок, кг	196,7 $\pm$ 8,3	18,8	219 $\pm$ 8,3	16,9	219,1 $\pm$ 8,5	17,4
Сервис-период, сут.	115 $\pm$ 9,2	35,8	111 $\pm$ 8,9	35,9	104 $\pm$ 9,1	38,9

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИКА, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

Дочери быка Патроль 558593 по третьей лактации имели сервис-период короче, чем в первую и вторую, соответственно, на 11 и 7 суток. Изменчивость этого показателя превышала 35 %.

Молочная продуктивность дочерей быка Конфликт 620 увеличивалась от лактации к лактации, массовая доля жира в молоке возросла ко второй и осталась в тех же пределах в третью лактацию. Такая тенденция ценна для селекционера при составлении плана отбора и подбора животных (таблица 2). Удой коров ко второй лактации по сравнению с первой увеличился на 9,5 %, а к третьей – на 13,5 %. Выявление уровней изменчивости удоя по лактациям показало, что в первую лактацию коэффициент вариации был равен 12,3 %, вторую – 14,0 %, – третью 14,8%. Наименьшая изменчивость массовой доли жира в молоке (3,0 %) зафиксирована во вторую лактацию.

Наибольшее количество молочного жира 243,9 кг получено в третью лактацию или выше, чем в первую и вторую соответственно на 42,7 кг и 20,4 кг. Коэффициент изменчивости молочного жира от 11,1 % в первую лактацию к третьей возрос до 16,9 %.

Массовая доля белка в молоке в первую и вторую лактации была в среднем на уровне $3,27 \pm 0,01$ %, а к третьей повысилась на 0,01 %. По результа-

там третьей лактации получено 219,1 кг молочного белка против 185,3 кг в первую и 202,2 кг во вторую. Изменчивость МДБ в молоке не превышала 1,8 %, а выход молочного белка колебался от 13,0 % в первую лактацию до 14,3 % во вторую и третью увеличился до 17,4 %.

Оптимальное значение сервис-периода в среднем равное $115 \pm 9,0$ суткам выявлено в третью лактацию показатель был короче, чем в первую и вторую, соответственно, на 16 и 37 суток. Коэффициент изменчивости сервис-периода в первую и третью лактации выявлен на уровне, соответственно, в 33,5 % и 35,1 %, а во вторую достигал 40,8 %.

Селекционно-племенную работу со стадом невозможно вести без знания взаимосвязей между основными хозяйственно-полезными признаками у животных. Наиболее распространенными параметрами, выявляющими такие связи, являются коэффициенты корреляции. Признаки продуктивности удой, МДЖ и МДБ в молоке, выход молочного жира и белка определенным образом взаимосвязаны между собой.

Оценка сопряженности селекционируемых признаков у дочерей быка Патроль 558593 представлена в таблице 3.

Таблица 2 – Продуктивность дочерей быка Конфликт 620

Показатель	Лактация					
	первая		вторая		третья	
	М $\pm$ m	C _v , %	М $\pm$ m	C _v , %	М $\pm$ m	C _v , %
Удой, кг	5639 $\pm$ 155	12,3	6175 $\pm$ 194	14,0	6399 $\pm$ 211	14,8
МДЖ, %	3,52 $\pm$ 0,04	5,1	3,62 $\pm$ 0,03	3,0	3,62 $\pm$ 0,03	3,9
Молочный жир, кг	201,2 $\pm$ 5,0	11,1	223,5 $\pm$ 7,3	14,6	243,9 $\pm$ 9,2	16,9
МДБ, %	3,27 $\pm$ 0,01	1,8	3,27 $\pm$ 0,01	0,9	3,28 $\pm$ 0,01	0,9
Молочный белок, кг	185,3 $\pm$ 5,4	13,0	202,2 $\pm$ 6,5	14,3	219,1 $\pm$ 8,5	17,4
Сервис-период, сут.	131 $\pm$ 9,8	33,5	152 $\pm$ 108	40,8	115 $\pm$ 9,0	35,1

Таблица 3 – Коэффициенты корреляции (r) между хозяйственно-полезными признаками у дочерей быка Патроль 558593

Коррелируемые признаки	Лактация		
	первая	вторая	третья
Удой/МДЖ	–0,49	–0,23	–0,39
Удой/молочный жир	+0,91	+0,98	+0,99
Удой/МДБ	+0,04	+0,19	–0,14
Удой/молочный белок	+0,99	+0,99	+0,99
Удой/сервис-период	+0,16	+0,01	+0,45
МДЖ/МДБ	+0,04	–0,29	–0,16
МДЖ/молочный жир	–0,14	+0,28	–0,28
МДБ/молочный белок	+0,10	+0,43	–0,10
Сервис-период/МДЖ	+0,03	+0,05	+0,11
Сервис-период/МДБ	+0,21	–0,33	–0,13

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

Таблица 4 – Коэффициенты корреляции (r) между хозяйственно-полезными признаками у дочерей быка Конфликт 620

Коррелируемые признаки	Лактация		
	первая	вторая	третья
Удой/МДЖ	-0,42	+0,04	-0,43
Удой/молочный жир	+0,87	+0,98	-0,03
Удой/МДБ	+0,31	+0,18	-0,21
Удой/молочный белок	+0,91	+0,99	-0,08
Удой/сервис-период	+0,41	+0,30	+0,37
МДЖ/МДБ	+0,11	-0,02	+0,38
МДЖ/молочный жир	-0,06	+0,24	+0,17
МДБ/молочный белок	+0,53	-0,16	+0,41
Сервис-период/МДЖ	+0,22	+0,24	+0,04
Сервис-период/МДБ	+0,15	+0,30	+0,51

Как следует из данных таблицы 3 связь удоя и МДЖ в молоке во все лактации отрицательная. Коэффициент корреляции в первую лактацию равный $r = -0,49$ свидетельствует об отрицательной средней степени связи между данными признаками, во вторую и третью она менее выражена $r = 0,23$ и $r = -0,39$ соответственно. Между удоем и количеством молочного жира установлен высокий уровень прямой связи коэффициенты корреляции превышали значение в 0,9.

Взаимосвязь удоя и МДБ в молоке положительная, но малой степени ($r + 0,04$ первая лактация и $r + 0,19$ вторая) в третью лактацию она отрицательная $r = -0,14$.

Выход молочного белка в основном обусловлен величиной удоя это подтверждается и нашими данными коэффициенты корреляции удой / молочный белок были близки к единице.

Удой с сервис-периодом коррелировали между собой положительно, но связь малая наибольший коэффициент корреляции $r + 0,45$ выявлен в третью лактацию.

Положительный коэффициент корреляции ($r + 0,04$) между МДЖ и МДБ установлен только в первую лактацию, во вторую и третью лактацию связь между этими признаками отрицательная $r = -0,29$ и $r + 0,16$ соответственно.

МДЖ в молоке и молочный жир положительно взаимосвязаны во вторую лактацию, а МДБ в молоке и молочный белок – в первую и вторую.

Сопряженность длительности сервис-периода и МДЖ в молоке во все анализируемые лактации прямая низкой степени, тогда как для МДБ в молоке только в первую лактацию.

У дочерей быка Конфликт 620 коэффициенты корреляции между удоем и МДЖ в молоке имеют отрицательный знак в первую и третью лактации $r = -0,42$ и $r = -0,43$ во вторую положительный $r + 0,04$ (таблица 4).

Следует отметить, что между удоем и МДБ в молоке связь положительная малой величины от-

мечается в первую и вторую лактации с коэффициентами корреляции, соответственно, в $r + 0,31$ и $r + 0,18$ в третью лактацию она отрицательная $r = -0,21$.

Высокие значения коэффициентов корреляции в первую и вторую лактации установлены между удоем и молочным жиром и молочным белком ($r + 0,87$ – $r + 0,99$ в третьей лактации отрицательные $r = -0,03$ и $r = -0,08$).

Удой за 305 суток лактации с сервис-периодом имеет положительную связь во все лактации с коэффициентами корреляции от $r + 0,30$ до $r + 0,41$.

Между МДЖ и МДБ в молоке положительные коэффициенты корреляции выявлены в первую и третью лактации.

МДЖ и молочный жир положительно коррелируют между собой во вторую и третью лактации ($r + 0,24$ и $r + 0,17$), а МДБ и молочный белок – в первую и третью лактации, причем в первую со средней степенью связи ($r + 0,53$).

Коэффициент корреляции сервис-период / МДЖ во вторую лактацию повысился до $r + 0,24$ в третью лактацию имел минимальное значение $r + 0,04$.

Положительные коэффициенты корреляции между сервис-периодом и МДБ в молоке наблюдаются во все лактации. В третью лактацию уровень связи достиг среднего уровня с $r + 0,51$.

Выводы.

1. Молочная продуктивность полновозрастных дочерей быка Патроль 558593 в среднем составила 6720 ± 264 кг при содержании жира 3,64 %. Удой дочерей быка Конфликт 620 был ниже на 321 кг, а содержание жира на 0,02 %.

2. Основные селекционируемые признаки у оцениваемых коров стада в определенной степени взаимосвязаны между собой.

3. Показатель удоя во многом зависит от продолжительности сервис-периода.

4. Количество полученного молочного жира и молочного белка обусловлено уровнем удоя коров.

Список использованных источников

1. Прохоренко П.Н., Егиазарян А.В. Ленинградский тип – высшее достижение в селекции молочного скота // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – 04. – С. 49-50.
2. Прохоренко П.Н., Логинов Ж.Г. Голштино-фризская порода скота. – М.: Агропромиздат, 1985. – 238 с.
3. Программа по совершенствованию племенных и продуктивных качеств черно-пестрой породы в Российской Федерации / А.И. Бич, Е.И. Сакса, Н.Г. Дмитриев, П.Н. Прохоренко. – М.: РАСХН, 1993. – 73 с.
4. Логинов Ж.Г., Прохоренко П.Н., Дидковский А.Н. Методические рекомендации по оценке быков по типу их дочерей полученных при поглотительном скрещивании отечественных пород с голштинами. – Л.: ВНИИГРЖ, 1989. – 31 с.
5. Егиазарян А.В., Прохоренко П.Н., Сакса Е.И. Генетический прогресс по хозяйственно-полезным признакам при совершенствовании ленинградского типа черно-пестрого скота // Зоотехния. – 2009. – № 4. – С.2-4.
6. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2022) / Шичкин Г.И., Тяпугин Е.Е., Дунин И.М. и др. Vniiplem.com>WP-content/uploads/2023/07.
7. Троценко И.В., Иванова И.П. Параметры корреляционной взаимосвязи продуктивных признаков молочного скота // Молочно-хозяйственный вестник. – 2022. – № 1 (45). – С. 116-127.
8. Бакай Ф.Р., Мкртчян Г.В. Наследование и корреляционная связь между удоем и белковомолочностью у коров // The scientific heritage. – 2021. – № 65. – С. 7-9.
9. Krovikova A.N., Mkrtchyan G.V. Reproductive qualities of black-and-mother breed cows with different pickup options // Cognitio Rerum. - 2022. - № 5. - P. 23–26. EDN TLHHZK. ISSN 2712-9489.
10. Зибров А. М. Корреляция между показателями молочной продуктивности у коров-первотелок голштинской породы в условиях Московской области // Актуальные вопросы современной науки и образования: сб. статей XVIII Международ. науч.-практ. конф. – Пенза: Изд-во Наука и Просвещение, 2022. – С. 63–65. EDN NVPZEJ. ISBN 978-5-00173-283-9.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Proxorenko P.N., Egiazaryan A.V. Leningradskij tip – vy`sshee dostizhenie v selekcii molochного skota // Dostizheniya nauki i texniki APK. – 2010. – 04. – S. 49-50.
2. Proxorenko P.N., Loginov Zh.G. Golshtino-frizskaya poroda skota. – M.: Agropromizdat, 1985. – 238 s.
3. Programma po sovershenstvovaniyu plemenny`x i produktivny`x kachestv cherno-pest roj porody` v Rossijskoj Federaciyu / A.I. Bich, E.I. Saksa, N.G. Dmitriev, P.N. Proxorenko. – M.: RASXN, 1993. – 73 s.
4. Loginov Zh.G., Proxorenko P.N., Didkovskij A.N. Metodicheskie rekomendacii po ocenke by`kov po tipu ix docherej poluchenny`x pri poglotitel`nom skreshhivanii otechestvenny`x porod s golshtinami. – L.: VNIIGRZh, 1989. – 31 s.
5. Egiazaryan A.V., Proxorenko P.N., Saksa E.I. Geneticheskij progress po xozyajstvenno-polezny`m priznakam pri sovershenstvovanii leningradskogo tipa cherno-pestrogo skota // Zootexniya. – 2009. – № 4. – S.2-4.
6. Ezhegodnik po plemennoj rabote v molochnom skotovodstve v xozyajstvax Rossijskoj Federacii (2022) / Shichkin G.I., Tyapugin E.E., Dunin I.M. i dr. Vniiplem.com>WP-content/uploads/2023/07.
7. Trocenko I.V., Ivanova I.P. Parametry` korrelyacionnoj vzaimosvyazi produktivny`x priznakov molochного skota // Molochno-xozyajstvenny`j vestnik. – 2022. – № 1 (45). – S. 116-127.
8. Bakaj F.R., Mkrtchyan G.V. Nasledovanie i korrelyacionnaya svyaz` mezhd udoem i belkovomolochnost`yu u korov // The scientific heritage. – 2021. – № 65. – S. 7-9.
9. Krovikova A.N., Mkrtchyan G.V. Reproductive qualities of black-and-mother breed cows with different pickup options // Cognitio Rerum. - 2022. - № 5. - P. 23–26. EDN TLHHZK. ISSN 2712-9489.
10. Zibrov A. M. Korrelyaciya mezhd u pokazatelyami molochной produktivnosti u korov-pervotelok golshtinskoj porody` v usloviyax Moskovskoj oblasti // Aktual`ny`e voprosy` sovremennoj nauki i obrazovaniya: sb. statej XVIII Mezhdunarod. nauch.-prakt. konf. – Penza: Izd-vo Nauka i Prosveshhenie, 2022. – S. 63–65. EDN NVPZEJ. ISBN 978-5-00173-283-9.

УДК 636.087.7

ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ КОРМОВЫХ ДОБАВОК НА ОСНОВЕ МИКРОВОДОРОСЛИ *SPIRULINA PLATENSIS* В РАЦИОНАХ ДОЙНЫХ КОРОВ

УСАТОВ О.О.,
аспирант, Курский ГАУ, o.usatow@yandex.ru.

ГЛЕБОВА И.В.,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры общей зоотехнии, Курский ГАУ,
snow1968@inbox.ru.

ТУТОВА О.А.,
кандидат химических наук, доцент кафедры физиологии и химии имени профессора А.А. Сысоева,
Курский ГАУ, tutova.olga357@inbox.ru.

Реферат. Для повышения продуктивности сельскохозяйственных животных все чаще применяют нативные кормовые добавки. Среди них особый интерес представляет микроводоросль *Spirulina Platensis*, биомассу которой используют в животноводстве как в натуральном, так и в сухом виде, в качестве источника микронутриентов и биологически активных веществ. Статья посвящена результатам исследований ученых Курского ГАУ по определению эффективности применения микроводоросли *Spirulina Platensis* в молочном скотоводстве в рационах дойных коров голштинской черно-пестрой породы. Описаны схемы опытов с добавлением к основным рационам животных сухого вещества спирулины (в количестве 0,75, 1,5, 3, 7, 14 и 28 г/гол./сутки) и с включением в кормовые смеси премикса (белково-витаминно-минеральный концентрат) «ЦианоФит-М» (в количестве 50 г/гол./сутки). Рассмотрены полученные показатели молочной продуктивности и качественные показатели молока. Внедрение биомассы микроводоросли *Spirulina Platensis* в виде сухого вещества в качестве биологически активной добавки положительно влияет на молочную продуктивность коров и качественные показатели молока. Наиболее эффективно использовать спирулину в составе премикса «ЦианоФит-М».

Ключевые слова: молочное скотоводство, молочная продуктивность, молоко, дойные коровы, рацион, биологически активная добавка, микроводоросли, спирулина, премикс.

THE MAIN ASPECTS OF THE USE OF FEED ADDITIVES BASED ON MICROALGAE *SPIRULINA PLATENSIS* IN THE DIETS OF DAIRY COWS

USATOV O.O.,
postgraduate student, Kursk State Agrarian University, o.usatow@yandex.ru.

GLEBOVA I.V.,
Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of General Animal Science, Kursk State Agrarian University, snow1968@inbox.ru.

TUTOVA O.A.,
Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor of the Department of Physiology and Chemistry named after Professor A.A. Sysoev, Kursk State Agrarian University, tutova.olga357@inbox.ru.

Essay. Native feed additives are increasingly being used to increase the productivity of farm animals. Among them, the microalgae *Spirulina Platensis* is of particular interest, the biomass of which is used in animal husbandry both in natural and dry form, as a source of micronutrients and biologically active substances. The article is devoted to the results of research by scientists of the Kursk State Agrarian University to determine the effectiveness of the use of microalgae *Spirulina Platensis* in dairy cattle breeding in the diets of dairy cows of the Holstein black-and-white breed. Experimental schemes are described with the addition of spirulina dry matter to the main animal diets (in the amount of 0.75, 1.5, 3, 7, 14 and 28 g/head/day) and with the inclusion of a premix (protein-vitamin-mineral concentrate) Cyanophyte-M in feed mixtures (in the amount of 50 g/head/day). The obtained indicators of milk productivity and milk quality indicators are considered. The introduction of biomass of the microalgae *Spirulina Platensis* in the form of dry matter as a biologically active additive has a positive effect on the dairy productivity of cows and milk quality indicators. It is most effective to use spirulina as part of the Cyanophyte-M premix.

Keywords: dairy cattle breeding, dairy productivity, milk, dairy cows, diet, dietary supplement, microalgae, spirulina, premix.

Введение. В новой геополитической реальности роль сельского хозяйства в экономике России возрастает. Одной из важнейших отраслей сельского хозяйства страны остается молочное животноводство [1. – С.427].

В настоящее время молочное скотоводство является основным элементом производственно-экономической инфраструктуры сельского хозяйства, именно поэтому повышение производства продукции животноводства становится важнейшим направлением развития отечественного агропромышленного комплекса [2. – С.12].

В последнее время прослеживается тенденция увеличения потребления молока. Из этого следует, что при имеющемся поголовье крупного рогатого скота требуется достичь более высокой продуктивности дойных коров.

На пути интенсивного замещения кормовых антибиотиков, гормональных стимуляторов роста и продуктивности представляется необходимым применять нативные органические кормовые добавки для увеличения продуктивности животных и вместе с тем обеспечения качества и безопасности получаемой продукции [3. – С.129].

В наши дни аквакультуры, а именно водоросли, приобретают все большую популярность в качестве кормовых добавок в рационах сельскохозяйственных животных.

Повсеместное распространение водорослей в природе, их обильное развитие в водоемах разного типа, на наземных субстратах и в почве имеют огромное значение для человека. Являясь неотъемлемой частью экосистем, они играют важную историческую роль в эволюции природы, с их помощью планируется решение глобальных проблем, например, продовольственной, энергетической, охраны окружающей среды, освоения космического пространства, недр Земли, богатств Мирового океана, изыскания новых источников промышленного сырья, строительных материалов, фармацевтических препаратов, биологически активных веществ, новых объектов биотехнологии [4. – С.15].

Из всего разнообразия водорослей наибольший интерес представляют синезеленые (Отдел Цианобактерии), куда входит *Spirulina Platensis* (коммерческое название – «Спирулина»).

Различные кормовые добавки и препараты, содержащие микроводоросль *Spirulina Platensis*, все чаще применяются в животноводстве благодаря уникальному химическому составу и полезным свойствам этой аквакультуры.

Целью настоящего исследования являлось изучение основных аспектов применения кормовых добавок на основе микроводоросли *Spirulina Platensis* в рационах дойных коров.

Материал и методика исследования. Материалами для исследования послужили результаты проведенных экспериментов учеными Курского ГАУ:

1. Исследования по оценке эффективности применения сухого вещества микроводоросли *Spirulina Platensis* (в количестве 0,75, 1,5 и 3 г/гол./сутки) в качестве кормовой добавки к основному рациону дойных коров голштинской породы. Срок проведения эксперимента – 75 дней.

2. Исследования по оценке эффективности применения сухого вещества микроводоросли *Spirulina Platensis* (в количестве 7, 14 и 28 г/гол./сутки) в качестве кормовой добавки к основному рациону дойных коров голштинской породы. Срок проведения эксперимента – 75 дней.

3. Исследования по оценке эффективности применения премикса (белково-витаминно-минеральный концентрат) «ЦианоФит-М» на основе нативных компонентов микроводоросли *Spirulina Platensis* (в количестве 50 г/гол./сутки) в качестве кормовой добавки к основному рациону дойных коров голштинской породы. Срок проведения эксперимента – 80 дней.

Учет продуктивности и анализы химического состава молока проводились в соответствии с ГОСТ.

Основная часть. В биомассе спирулины 65% белка, 10% липидов, 13% углеводов, 4% нуклеиновых кислот, 8% зольных элементов. Спирулина содержит практически все водо- и жирорастворимые витамины. Также имеет большое количество каротиноидов (до 0,4% сухой биомассы), превращающихся в витамин А, а также витамин F (незаменимые жирные кислоты). Большинство (74%) всех жирных кислот спирулины – ненасыщенные. Следует отметить, что в спирулине отсутствуют жирные кислоты с нечетным числом углеродных атомов, не усваивающихся организмом человека. В биомассе данной водоросли – 20 минеральных элементов, в том числе кальций, железо, магний, медь, йод и селен, в основном в форме органических соединений. Углеводы спирулины представлены, главным образом, сложными полимерами. Полисахариды, выделенные из клеток спирулины, содержат рамнозу, фруктозу, галактозу, ксилозу, маннозу, глюкуроновую и галактуроновую кислоты [5. – С.187-188].

Богатейший химический состав микроводоросли *Spirulina Platensis* позволяет применять ее как в качестве самостоятельной биологически активной добавки, так и в составе кормовых продуктов.

Премикс (белково-витаминно-минеральный концентрат) «ЦианоФит-М» представляет собой однородную смесь измельченной, активированной микроводоросли *Spirulina Platensis* и наполнителя. Срок годности премикса – 24 месяца. Условия хранения: необходимо хранить в сухих, чистых, хорошо проветриваемых, закрытых помещениях, не зараженных вредителями хлебных запасов, защищенных

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

от прямых солнечных лучей, при температуре воздуха от -5 °С до +25 °С и относительной влажности воздуха не более 70%.

Декларация соответствия премикса с маркировкой «ЦианоФит-М» РОСС RU Д-RU.РА01.В.75385/21 получена 16.04.2021, принята на основании: протокола испытаний № 0037-04/2021-СП от 15.04.2021 г. Испытательной лабораторией «СПЕКТР» (ИЛ «СПЕКТР»), аттестат аккредитации регистрационный номер РОСС.RU.505.001.ИЛ04 от 17.10.2020 г.

Кормовой продукт соответствует ГОСТ Р 51551-2000. Белково-витаминно-минеральные и амидо-витаминно-минеральные концентраты. Технические условия.

Производство сырья (цианобактерии *Spirulina Platensis*) для премикса расположено в «шаговой доступности» – на территории Курской области, п. Поныри, НПО «Биосоляр МГУ». В отличие от зарубежной отечественная спирулина производится в закрытых теплицах и имеет постоянный качественный и количественный состав.

Премиксов для дойных коров на основе цианобактерии *Spirulina Platensis* в России на данный момент не производится. Импортные кормовые добавки, содержащие спирулину, на отечественном рынке также отсутствуют.

По результатам проведенного мониторинга в сети Интернет обнаружены лишь компании, производящие корма с содержанием спирулины для животных других видов:

- компания Sera, Германия (Sera KOI Professional Спирулина Колор, корм для рыб);
- «БиоСтайл», Россия (добавка Цамакс в корм для кошек, собак);
- компания Sopral S.A., Франция (корма Dynavena для лошадей и жеребят).

Большинство компаний не имеют собственного производства сырья, в связи с этим они изготавливают продукцию из импортных компонентов. Это, в свою очередь, влияет на ценообразование и итоговую

стоимость выпускаемого продукта. Среди таких компаний:

- ООО «СПИРУЛИНА-С», г. Самара;
- НПО «Экология питания», г. Москва;
- НПО «Агро-Виктория», торговая марка спирулины «Спирулина Сочи».

Результаты исследования. Для проведения исследований первого опыта учеными Курского ГАУ были сформированы 4 группы коров голштинской породы по 10 голов в каждой. Схема эксперимента представлена в таблице 1.

Результаты исследования показали, что включение в рацион дойных коров сухого вещества *Spirulina Platensis* способствовало увеличению молочной продуктивности на 4%, а также повышению качественных показателей молока: содержание белка и жира в молоке увеличились соответственно на 2,04 п.п. и 12,5 п.п.

Введение в рацион *Spirulina Platensis* оказало положительное влияние на биохимический и морфологический состав крови, что, в свою очередь, повлияло на повышение обменных процессов у животных, прежде всего на интенсивность процессов синтеза белка. У коров опытных групп, получавших биологически активную добавку, в конце исследований наблюдалось уменьшение общего белка на 2,2; неорганического фосфора – на 8,4%, кальция – на 0,16 ммоль/л, по отношению к контролю.

Введение в рацион 3 г СВ *Spirulina Platensis* оказало наиболее положительное влияние на уровень продуктивности. Так, в 3-ей опытной группе за счет повышения удоя на 1 корову и соответственно снижения производственных затрат уровень рентабельности за опытный период (75 дней) составил 10,33%, что превышает уровень рентабельности молочной продукции в хозяйстве, на базе которого проводился эксперимент, на 2,37 п.п.

Второй опыт проводился на 4-х группах коров голштинской породы по 18 голов в каждой. Схема эксперимента представлена в таблице 2.

Таблица 1 – Схема эксперимента 1

Группа животных	Рацион
Контрольная группа	Основной рацион (ОР)
1-я опытная группа	ОР + 0,75 г СВ спирулины на гол./сутки
2-я опытная группа	ОР + 1,5 г СВ спирулины на гол./сутки
3-я опытная группа	ОР + 3 г СВ спирулины на гол./сутки

Таблица 2 – Схема эксперимента 2

Группа животных	Рацион
Контрольная группа	Основной рацион (ОР)
1-я опытная группа	ОР + 7 г СВ спирулины на гол./сутки
2-я опытная группа	ОР + 14 г СВ спирулины на гол./сутки
3-я опытная группа	ОР + 28 г СВ спирулины на гол./сутки

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

Таблица 3 – Схема эксперимента 3

Группа животных	Рацион
Контрольная группа	Основной рацион (ОР)
Опытная группа	ОР + 50 г премикса «ЦианоФит-М» на гол./сутки

Введение в рацион 14 г биомассы спирулины привело к стабильному увеличению среднесуточного удоя в течение всего периода опыта. Прирост среднего надоя от коровы этой опытной группы за 70 дней эксперимента составил – 5,35 кг молока (25,8%). В контрольной группе за этот период прирост составил – 0,6 кг. Относительный прирост надоев в опытной группе по сравнению с контролем за 70 дней составил 5,95 кг (28,7%).

Введение в рацион 28 г биомассы спирулины также привело к повышению среднесуточного удоя. При этом, надой на 30 день возросли на 3,5 кг (15,1%) или относительно контрольной группы на 2,5 кг. Относительный прирост надоев в опытной группе по сравнению с контролем за 70 дней составил 2,65 кг.

Включение в рацион биомассы спирулины также оказало положительное влияние на содержание жира и имело тенденцию к повышению содержания белка в молоке. Так, содержание жира в молоке 1-й, 2-й и 3-й опытных групп коров было выше, чем у контрольных на 0,22, 0,16 и 0,63%, соответственно [6. – С.133].

Третий опыт был проведен на двух группах коров голштинской породы по 25 голов в каждой. Схема эксперимента представлена в таблице 3.

Премикс «ЦианоФит-М» оказал положительное влияние на молочную продуктивность коров. Среднесуточный удой в опытной группе через 30 дней от начала эксперимента увеличился на 2,21 кг (114,14%) и далее в течение последующих 50 дней прирост закрепился в диапазоне 2,01-3,11 кг (112,42-119,21%). В то же время в контрольной

группе, за исключением контрольной дойки на 30 день, среднесуточный удой снизился от 0,98 до 2,4 кг (93,3-83,61%) от начальных значений. В этой связи, превышение среднесуточного удоя молока в группе животных, получавших премикс «ЦианоФит-М», над удоями в контрольной группе на 20-й и 30-й день эксперимента составили 1,93-2,31 кг, а начиная с 50-го и по 80-й день – 3,69-4,34 кг (22,8-26,8%) [6. – С.133].

Выводы. Исходя из вышеуказанных сведений можно сделать следующие выводы:

1. Включение в рационы дойных коров микроводоросли *Spirulina Platensis* как в сухом виде, так и в составе кормовых продуктов оказывает положительное влияние на молочную продуктивность, качественные показатели молока и организм животного в целом.

2. Повышение среднесуточного удоя, а также жира в молоке обусловлено влиянием спирулины на ферментативные и микробиологические процессы в рубце коров и метаболические процессы в организме.

3. Применение премикса (белково-витаминно-минеральный концентрат) «ЦианоФит-М» наиболее эффективно по сравнению с сухим веществом биомассы спирулины.

Для повышения молочной продуктивности дойных коров, улучшения качественных показателей молока и общего состояния организма животных рекомендуем включать в рационы премикс (белково-витаминно-минеральный концентрат) «ЦианоФит-М».

Список использованных источников

1. Коробков Е.В. Интенсификация, как основной критерий эффективности молочного скотоводства региона // Инновационные технологии в агропромышленном комплексе: материалы Международной научно-практической конференции, Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I. – Воронеж. – 2023. – С. 426-431.
2. Жигарева А.А. Оптимизация себестоимости в молочном скотоводстве на примере АО АПХ «Агроярск» Сухобузимского района Красноярского края // Аграрные конференции. – 2019. – № 1(13). – С. 12-15.
3. Кузьмина И.Ю. Кормовые добавки для молодняка крупного рогатого скота в условиях Магаданской области // Материалы конференции, посв. 120-летию М.Ф. Томмэ. ВНИИЖ им. Л.К. Эрнста. – Дубровицы. – 2016. – С. 129-133.
4. Михеева Т.М. Перспективы использования культивируемых и планктонных микроскопических водорослей // Наука и инновации. – 2018. – № 2 (180). – С. 15-19.
5. Комиссарова А.В. Спирулина: культивирование и особенности ее биохимического состава // Аллея науки. – 2020. – № 11 (50). – С. 186-190.
6. Фомичев Ю.П., Глебова И.В., Рыков А.М. Микроводоросль *Spirulina Platensis* в питании молочных коров // Эффективное животноводство. – 2019. – № 9 (157). – С. 131-133.

Spisok ispol'zovannyh istochnikov

1. Korobkov E.V. Intensifikaciya, kak osnovnoj kriterij effektivnosti molochного skotovodstva regiona // Innovacionnye tekhnologii v agropromyshlennom komplekse: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Voronezhskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet im. Imperatora Petra I. – Voronezh. – 2023. – S. 426-431.
2. Zhigareva A.A. Optimizaciya sebestoimosti v molochnom skotovodstve na primere AO APH «Agroyarsk» Suhobuzimskogo rajona Krasnoyarskogo kraja // Agrarnye konferencii. – 2019. – № 1(13). – S. 12-15.
3. Kuz'mina I.Yu. Kormovye dobavki dlya molodnyaka krupnogo rogatogo skota v usloviyah Magadanskoj oblasti // Mat-ly konf., posv. 120-letiyu M.F. Tomme. VNIIZH im. L.K. Ernsta. – Dubrovicy. – 2016. – S. 129-133.
4. Miheeva T.M. Perspektivy ispol'zovaniya kul'tiviruemyh i planktonnyh mikroskopicheskikh vodoroslej // Nauka i innovacii. – 2018. – № 2 (180). – S. 15-19.
5. Komissarova A.V. Spirulina: kul'tivirovanie i osobennosti ee biohimicheskogo sostava // Alleya nauki. – 2020. – № 11 (50). – S. 186-190.
6. Fomichev YU.P., Glebova I.V., Rykov A.M. Mikrovodorosl' Spirulina Platensis v pitanii molochnyh korov // Effektivnoe zhivotnovodstvo. – 2019. – № 9 (157). – S. 131-133.

УДК 636.018

АНАЛИЗ ГЕНЕТИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ КРАСНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ СКОТА

АРТЕМОВ Е.С.,

кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий кафедрой общей зоотехнии, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I» (ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ),
e-mail: evgeartemov@yandex.ru, телефон: +79204232579.

БОНДАРЕНКО А.А.,

соискатель кафедры частной зоотехнии, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I» (ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ), e-mail: animas_sd@bk.ru, телефон: +79601117589.

ВОСТРОИЛОВ А.В.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой частной зоотехнии, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I» (ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ),
e-mail: kaftchz@veterin.vsau.ru, телефон: +79202119127.

Реферат. Вопросы со структурными элементами породы, с генотипом и фенотипом, с получением ценного племенного материала сегодня актуальны и требуют детального изучения. Формирование и совершенствование крупного рогатого скота как молочного так и мясного направления продуктивности сегодня невозможно без систематического и подробного учета и отчетности, необходимо использовать как уже существующие классические методы селекции, так и современные – в совокупности. В этой связи нами в ЗАО «Агрофирма Павловская нива» Воронежской области было проведено генотипирование коров первотелок с незаконченной лактации красно-пестрой молочной породы, с целью установления происхождения и определения кровности по голштинской породе скота и сравнение результатов полученных на основе определения кровности архива базы данных племенных карточек 2мол и 1мол – родословной. Молекулярно-генетическую экспертизу проводили в лаборатории ООО «Мираторг-Генетика», свидетельство о регистрации в государственном племенном регистре серия ПЖ 77 № 009619 от 18 октября 2019 г, срок действия – 5 лет. В результате проведенного анализа и сравнения полученных данных родословной и геномной оценки кровности по голштинской породе были установлены различия. У 52,6% (или у 81 коровы-первотёлки) кровность по голштинской породе менее 75%. На основе Методических рекомендаций по проведению породной инвентаризации племенного поголовья крупного рогатого скота молочного направления эти животные должны быть отнесены к красно-пестрой молочной породе крупного рогатого скота.

Ключевые слова: красно-пестрая порода крупного рогатого скота, генотипирование, родословная, генотип, фенотип, молекулярно-генетическая экспертиза.

ANALYSIS OF GENETIC DIVERSITY OF RED-MOILED CATTLE BREED

ARTEMOV E.S.,

Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Department of General Animal Science, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great» (VSAU), e-mail: evgeartemov@yandex.ru, phone: +79204232579.

BONDARENKO A.A.,

candidate of the Department of Private Animal Science, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great» (VSAU),
e-mail: animas_sd@bk.ru, phone: +79601117589.

VOSTROILOV A.V.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department of Private Animal Science, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great» (VSAU), e-mail: kaftchz@veterin.vsau.ru, phone: +79202119127.

Essay. Issues with the structural elements of the breed, with the genotype and phenotype, with obtaining valuable breeding material are relevant today and require detailed study. The formation and improvement of cattle in both dairy and meat productivity directions is impossible today without systematic and detailed accounting and reporting, it is necessary to use both existing classical breeding methods and modern ones in combination. In this regard, at Agrofirma Pavlovskaya Niva CJSC in the Voronezh region, we conducted genotyping of first-heifer cows with unfinished lactation of a red-mottled dairy breed, in order to establish the origin and determine the bloodline of the Holstein breed of cattle and compare the results obtained on the basis of determining the bloodline of the archive of the database of breeding cards 2mol and 1mol pedigree. The molecular genetic examination was carried out in the laboratory of Miratorg-Genetics LLC, certificate of registration in the state tribal register series PJ 77 No. 009619 dated October 18, 2019, valid for 5 years. As a result of the analysis and comparison of the obtained data of pedigree and genomic assessment of bloodline for the Holstein breed, differences were established. 52.6% (or 81 first-calf cows) have a bloodline of less than 75% for the Holstein breed. Based on the Methodological Recommendations for conducting a breed inventory of the breeding stock of dairy cattle, these animals should be classified as a red-mottled dairy breed of cattle.

Keywords: red-mottled cattle breed, genotyping, pedigree, genotype, phenotype, molecular genetic examination.

Введение. В условиях промышленной технологии производства молока сегодня уделяется достаточно большое внимание высокоценному племенному материалу, современным технологиям содержания, процессам доения и первичной переработки молока, и оптимальному кормлению с учетом необходимого и требуемого качества получаемой продукции [2, 3]. В РФ последние годы отмечается стабильный рост молочной продуктивности как валового производства молока, так и на корову в год, при снижении общего поголовья крупного рогатого скота, в том числе коров [5, 6, 8, 9]. Породное разнообразие скота молочного направления продуктивности тоже меняется, наибольший удельный вес приходится на такие породы как голштинская, черно-пестрая, холмогорская, красно-пестрая, симментальская, ярославская, джерсейская и другие [2, 10, 14, 15]. При чем стоит отметить стабильный рост поголовья голштинской породы и более 75% коров от всего поголовья относятся к двум породам – голштинской и черно-пестрой [2, 5, 13]. Повсеместное использование голштинского скота для улучшения продуктивных и экстерьерных качеств молочного и комбинированного крупного рогатого скота привело к насыщению пород долей кровности по голштинской породе. Это явилось следствием перевода многих племенных стад черно-пестрой и красно-пестрой пород крупного рогатого скота в голштинскую, на основе данных о происхождении из племенных карточек 2мол и 1мол. Но кровность в результате скрещивания быков голштинской породы и маточного поголовья местных отечественных пород крупного рогатого скота определяется на основе математических расчетов, а не молекулярно-генетической экспертизы.

Дунин И.М., Козанков А.Г., Аджибеков К.К., Тяпугин С.Е., Нальвадаев Н.Я. и др. (2022 г.) утверждают, что «Важнейшим фактором повышения эффективности отрасли животноводства является систематическая целенаправленная работа по совершенствованию существующих и созданию но-

вых высокопродуктивных типов и пород крупного рогатого скота. Красно-пестрая порода является одной из перспективных отечественных пород молочного скота, отвечающая возросшим технологическим требованиям и уровню генетического потенциала молочной продуктивности»[12]. На данном этапе целесообразно использовать все существующие методы и методики для совершения и ускорения данных процессов, с целью установления объективных и достоверных результатов исследований [1].

В этой связи нами была проведена молекулярно-генетическая экспертиза биоматериала (крови) коров-первотелок с незаконченной лактацией разводимых в ЗАО «Агрофирма Павловская нива» Воронежской области и сравнение полученных результатов генотипирования с кровностью животных по записям в племенных карточках 2мол.

Цель исследования – на основе результатов молекулярно-генетических исследований дать объективную и обоснованную оценку породной принадлежности поголовья отечественной красно-пестрой породы крупного рогатого скота.

Материал и методика исследования. Исследования особенностей геномной архитектуры проводились в ЗАО «Агрофирма Павловская нива» Павловского района Воронежской области. ЗАО «Агрофирма Павловская нива» является племенным заводом по разведению красно-пестрой молочной породы крупного рогатого скота.

В качестве объекта исследований использовались все имеющиеся коровы-первотелки с незаконченной лактацией, в количестве 154 головы. У животных на основе существующих методик и нормативный базы был отобран биоматериал (кровь) из хвостовой вены в вакуумные пробирки для биохимических исследований – вакутейнеры с консервантом ЭДТА-К3. Полученный биоматериал в вакуумных пробирках направляли в лабораторию ООО «Мираторг-Генетика». При отборе и логистике биоматериала в строгом соответствии

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

соблюдались требования – в специальных сумках-переносках контейнерах при температуре +4°C.

Методы исследования – научно-хозяйственный эксперимент, молекулярно-генетический, аналитический.

Результаты исследований. Генотипирование животных проводилось на ДНК-чипах, адаптированных для РФ, на базе аккредитованной лаборатории молекулярно-генетической экспертизы ООО «Мираторг-Генетика», внесенной в реестр племенных организаций РФ (Свидетельство о регистрации в государственном племенном регистре серия ПЖ 77 № 009619 от 18 октября 2019 г., срок действия – 5 лет), находящаяся на территории Российской Федерации, обладающая оборудованием для автоматизированного извлечения ДНК потоковым промышленным методом, обеспечивающим обработку образцов крови с минимальным риском ошибки, осуществляющая хранение полученных данных на территории Российской Федерации и гарантирующая исключение передачи биоматериала и данных о животных за пределы Российской Федерации.

Данные кровности по голштинской породе скота полученные в результате молекулярно-генетической экспертизы (МГЭ) и родословной по 154 коровам-первотелкам представлены на рисунке 1.

Анализируя данные рисунка 1, отмечаем, что процент крови по голштинской породе у исследуе-

мого маточного поголовья с учетом данных полученных на основе родословной из карточки 2 мол имеет существенное различие и не в одном из представленных нами случаев не совпадает с данными молекулярно-генетической экспертизы. Минимальное значение кровности по КПП с учетом генотипирования составляет 44%, что значительно ниже соответствующего значения по родословной на 28% (min 72%), максимальное значение при геномной оценке – 94% ниже данных по родословной на 4% (max 98%). Среднее значение по 154 коровам-первотелкам также ниже на 14% по МГЭ (74,90%) чем по родословной (89,00%).

На основе Методических рекомендаций по проведению породной инвентаризации племенного поголовья крупного рогатого скота молочного направления для 154 голов с учетом проведенной МГЭ смогли определить объективную и обоснованную породную принадлежность и наметить дальнейшие пути разведения и совершенствования маточного стада. В частности для 81 животного была снижена кровность по ГКП до 74,8% включительно, рисунок 2.

Данные рисунка 2 более наглядно свидетельствуют о необходимости отнесения 81 коровы-первотелки (или 53% от исследуемого маточного поголовья) к красно-пестрой молочной породе крупного рогатого скота.

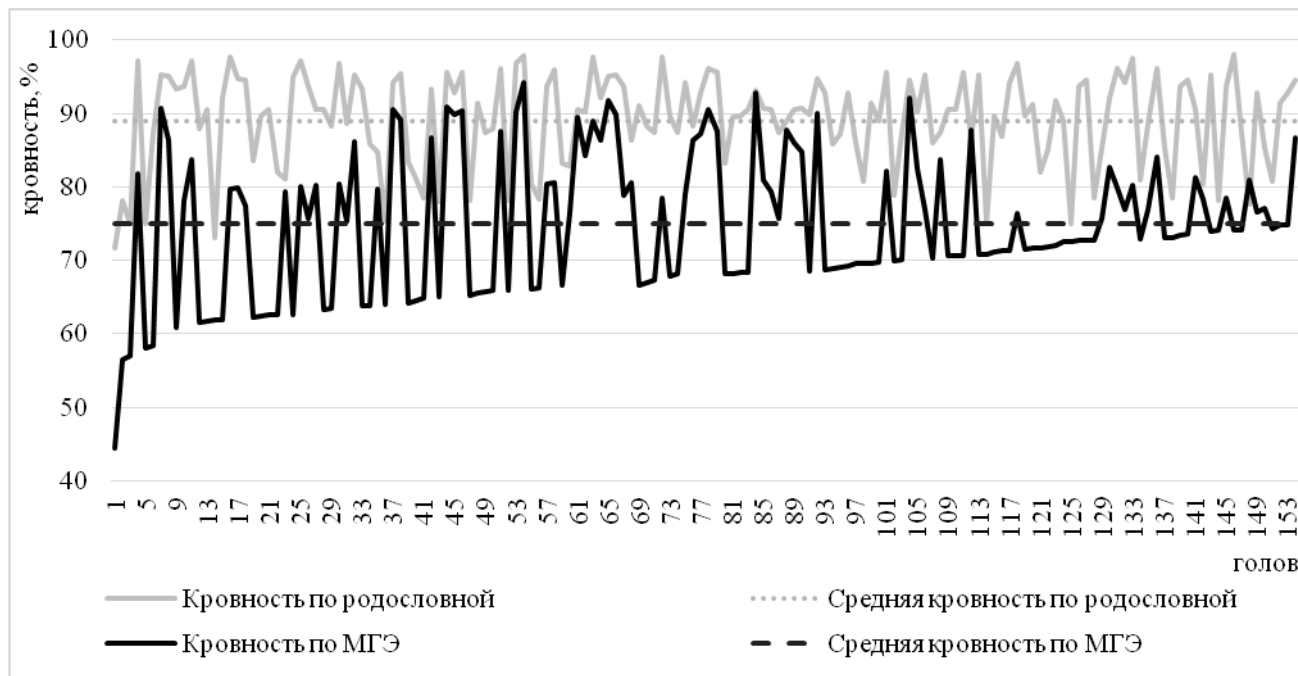


Рисунок 1 – Диаграмма соответствия кровности по голштинской породе коров-первотелок в количестве 154 голов, в %

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

D0%9E%D0%94%D0%9D%D0%98%D0%9A_%D0%BC%D0%BE%D0%BB_2023.pdf (дата обращения: 07.09.2023).

6. Кибкало Л.И., Бугаев С.П., Сидорова Н.В. Основные признаки молочного скота в условиях промышленной технологии // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 4. – С. 86-89.

7. Методические рекомендации по проведению породной инвентаризации племенного поголовья крупного рогатого скота молочного направления. URL: <https://mcx.gov.ru/upload/iblock/b07/b07ebe9f3a072f2fc93b950302c0ec96.pdf?ysclid=lpurm7anq3667713200> (дата обращения: 01.11.2023).

8. Молочное скотоводство Воронежской области / Е.С. Артемов, А.А. Бондаренко, Т.В. Чернышева и др. // Ветеринарно-санитарные аспекты качества и безопасности сельскохозяйственной продукции: материалы V Международной научно-практической конференции, Воронеж, 16 декабря 2021 года. Том Часть 1. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2021. – С. 27-33.

9. Николаенко Е.И., Глебова И.В. Влияние наследственности на молочную продуктивность крупного рогатого скота черно-пестрой породы // Научные разработки и инновации в решении приоритетных задач современной зоотехнии: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 85-летию со дня рождения и 66-летию трудовой деятельности доктора сельскохозяйственных наук, профессора Леонида Ильича Кибкало, Курск, 16 марта 2022 года. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2022. – С. 133-135.

10. Особенности состава молока коров красно-пестрой породы воронежского типа как сырья для производства молочных продуктов / А.В. Востроилов, Е.Е. Курчаева, Е.С. Артемов и др. // Новое в технологии и технике функциональных продуктов питания на основе медико-биологических воззрений: Сборник статей IX Международной научно-технической конференции, Воронеж, 01–02 июля 2021 года. – Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2021. – С. 77-81.

11. Племенная работа с красно - пестрой породой крупного рогатого скота. URL: <https://vniiplem.com/wp-content/uploads/2023/04/%D0%92%D1%8B%D0%BF%D1%83%D1%81%D0%BA-2022.pdf> (дата обращения: 01.11.2023).

12. Программой селекции красно-пестрой породы молочного скота на период 2021-2030 гг. URL: <https://vniiplem.com/wp-content/uploads/2023/04/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B0-%D0%BA%D1%80-%D0%BF%D0%B5%D1%81%D1%82%D1%80.pdf> (дата обращения: 01.11.2023).

13. Состояние и перспективы развития молочного животноводства в регионе / Л.И. Кибкало, С.П. Бугаев, Н.В. Сидорова и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 1. – С. 159-162.

14. Частота распространения полиморфных маркеров генотипа молочной продуктивности в стаде джерсейского скота / С.П. Бугаев, Л.И. Кибкало, Е.Е. Чернявская и др. // Роль аграрной науки в устойчивом развитии АПК: материалы II Международной научно-практической конференции, Курск, 26 мая 2022 года. Том Часть 2. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2022. – С. 212-218.

15. Шумакова Н.О., Кибкало Л.И. Оценка молочной продуктивности симментальских коров разных производственных типов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 5. – С. 153-158.

Spisok ispol`zovanny`x istochnikov

1. Analiz geneticheskogo raznoobraziya ajrshirskogo skota Rossii (soobshhenie 1) / M. V. Pozovnikova, O. V. Tulinova, A. A. Sermyagin i dr. // E`kologicheskaya genetika. – 2022. – Т. 20. - № 1. – С. 5-12.

2. 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. – С. 26-30.

3. Vostroilov A.V., Artemov E.S. Voronezhskaya oblast` – zona cel`nomolochnogo skotovodstva // Aktual`ny`e voprosy` texnologii zhivotnovodstva, tovarovedeniya i veterinarnoj mediciny`: materialy` nauchno-prakticheskoy konferencii professorsko-prepodavatel`skogo sostava fakul'teta texnologii zhivotnovodstva i tovarovedeniya i fakul'teta veterinarnoj mediciny`, Voronezh, 21–25 marta 2011 goda. – Vy`p. 9. – Voronezh: Voronezhskij gosudarstvenny`j agrarny`j universitet im. Imperatora Petra I, 2011. – С. 139-145.

4. Geneticheskoe raznoobrazie sovremennogo i istoricheskogo burogo i palevopestrogo skota / A. S. Abdel`manova, O. I. Boroneczkaya, M. S. Fornara i dr. // Dostizheniya nauki i texniki APK. – 2023. – Т. 37. - № 9. – С. 39-47.

5. Ezhegodnik po plemennoj rabote v molochnom skotovodstve v xozyajstvax Rossijskoj Federacii (2022 god). URL: https://vniiplem.com/wp-content/uploads/2023/07/%D0%95%D0%96%D0%95%D0%93%D0%9E%D0%94%D0%9D%D0%98%D0%9A_%D0%BC%D0%BE%D0%BB_2023.pdf (дата обращения: 07.09.2023).

6. Kibkalo L.I., Bugaev S.P., Sidorova N.V. Osnovny`e priznaki molochnogo skota v usloviyax promy`shlennoj tehnologii // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2022. – № 4. – S. 86-89.
7. Metodicheskie rekomendacii po provedeniyu porodnoj inventarizacii plemennogo pogolov`ya krupnogo rogatogo skota molochnogo napravleniya. URL: <https://mcx.gov.ru/upload/iblock/b07/b07ebe9f3a072f2fc93b950302c0ec96.pdf?ysclid=lpurm7anq3667713200> (data obrashheniya: 01.11.2023).
8. Molochnoe skotovodstvo Voronezhskoj oblasti / E.S. Artemov, A.A. Bondarenko, T.V. Cherny`sheva i dr. // Veterinarno-sanitarny`e aspekty` kachestva i bezopasnosti sel'skoxozyajstvennoj produkcii: materialy` V Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Voronezh, 16 dekabrya 2021 goda. Tom Chast` 1. – Voronezh: Voronezhskij gosudarstvenny`j agrarny`j universitet im. Imperatora Petra I, 2021. – S. 27-33.
9. Nikolaenko E.I., Glebova I.V. Vliyanie nasledstvennosti na molochnuyu produktivnost` krupnogo rogatogo skota cherno-pestroj porody` // Nauchny`e razrabotki i innovacii v reshenii prioritety`x zadach sovremennoj zootexnii: materialy` Vserossijskoj (nacional`noj) nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashhennoj 85-letiyu so dnya rozhdeniya i 66-letiyu trudovoj deyatel`nosti doktora sel'skoxozyajstvenny`x nauk, professora Leonida Il'icha Kibkalo, Kursk, 16 marta 2022 goda. – Kursk: Izd-vo Kursk. gos. s.-x. ak., 2022. – S. 133-135.
10. Osobennosti sostava moloka korov krasno-pestroj porody` voronezhskogo tipa kak sy`r`ya dlya proizvodstva molochny`x produktov / A.V. Vostroilov, E.E. Kurchaeva, E.S. Artemov i dr. // Novoe v tehnologii i tekhnike funkcional`ny`x produktov pitaniya na osnove mediko-biologicheskix vozzrenij: Sbornik statej IX Mezhdunarodnoj nauchno-tekhnicheskoy konferencii, Voronezh, 01–02 iyulya 2021 goda. – Voronezh: Voronezhskij gosudarstvenny`j universitet inzhenerny`x tehnologij, 2021. – S. 77-81.
11. Plemennaya rabota s krasno - pyostroj porodoj krupnogo rogatogo skota. URL: <https://vniiplem.com/wp-content/uploads/2023/04/%D0%92%D1%8B%D0%BF%D1%83%D1%81%D0%BA-2022.pdf> (data obrashheniya: 01.11.2023).
12. Programmoj selekcii krasno-pestroj porody` molochnogo skota na period 2021-2030 gg. URL: <https://vniiplem.com/wp-content/uploads/2023/04/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B0-%D0%BA%D1%80-%D0%BF%D0%B5%D1%81%D1%82%D1%80.pdf> (data obrashheniya: 01.11.2023).
13. Sostoyanie i perspektivy` razvitiya molochnogo zhivotnovodstva v regione / L.I. Kibkalo, S.P. Bugaev, N.V. Sidorova i dr. // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2023. – № 1. – S. 159-162.
14. Chastota rasprostraneniya polimorfny`x markerov genotipa molochnoj produktivnosti v stade dzhersejskogo skota / S.P. Bugaev, L.I. Kibkalo, E.E. Chernyavskaya i dr. // Rol` agrarnoj nauki v ustojchivom razvitii APK: materialy` II Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Kursk, 26 maya 2022 goda. Tom Chast` 2. – Kursk: Izd-vo Kursk. gos. s.-x. ak., 2022. – S. 212-218.
15. Shumakova N.O., Kibkalo L.I. Ocenka molochnoj produktivnosti simmental'skix korov razny`x proizvodstvenny`x tipov // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2022. – № 5. – S. 153-158.

УДК 636.085.16:636.5.033

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК В КОРМЛЕНИИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

БАКЛАНОВА Т.С.,

аспирант, Белгородский ГАУ, e-mail: baklanova_ts@bsaa.edu.ru.

Реферат. Изучено влияние совместного использования добавок отечественного производства – пробиотика «ПептиЛак» и минерального комплекса «АкваШел» на рост и развитие цыплят-бройлеров. Исследования проводились в условиях лаборатории птицеводства ФГБОУ ВО Белгородского государственного аграрного университета имени В.Я. Горина. Объектом исследования являлись цыплята-бройлеры кросса Росс 308. Для проведения опыта было отобрано 140 голов цыплят-бройлеров и сформировано 4 группы по принципу пар аналогов по 35 голов в каждой. В опытных группах в корм и воду с первого дня выращивания в различных дозировках вводились испытываемые добавки. Длительность проведения опыта составляла 40 суток. Птица содержалась отдельно по секциям на полу на глубокой подстилке. В процессе проведения опыта еженедельно изучали рост и развитие, абсолютный и среднесуточный приросты живой массы. За весь период сохранность во всех опытных группах была 100 %. Установлено, что включение в рацион опытных добавок показало положительный результат. Включение пробиотика «ПептиЛак» в дозе 1,5 г/кг добавки и 1 г/кг комплекса «АкваШел» (II опытная группа) показало наилучший результат по отношению к контрольной группе. Введение добавок в рацион способствовало повышению живой массы, увеличению скорости роста бройлеров, их сохранности, а также снизило расход корма на 1 кг прироста. Показатель конверсии в контрольной группе составил 1,90 %, тогда как в опытных группах конверсия корма составила 1,85 %, 1,68 % и 1,74%, соответственно.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, Росс 308, живая масса, среднесуточный прирост, пробиотик, ПептиЛак, минеральный комплекс, АкваШел, сохранность, конверсия.

THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF MODERN BIOLOGICALLY ACTIVE ADDITIVES IN THE FEEDING OF BROILER CHICKENS

BAKLANOVA T.S.,

Postgraduate student, Belgorod State Agrarian University, e-mail: baklanova_ts@bsaa.edu.ru.

Essay. The effect of the combined use of additives of domestic production – the probiotic PeptiLak and the mineral complex Aquashel on the growth and development of broiler chickens has been studied. The research was conducted in the conditions of the poultry breeding laboratory of the Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorin. The object of research in our studies were broiler chickens of the Ross 308 cross. 140 heads of broiler chickens were selected for the experiment and 4 groups were formed according to the principle of pairs of analogues of 35 heads each. In the experimental groups, the tested additives were introduced into the feed and water from the first day of cultivation in various dosages. The duration of the experiment was 40 days. The bird was kept separately in sections on the floor on a deep litter. During the experiment, growth and development, absolute and average daily body weight gains were studied weekly. Over the entire period, the safety in all experimental groups was 100%. It was found that the inclusion of experimental supplements in the diet showed a positive result. The inclusion of the probiotic PeptiLak in a dose of 1.5 g/kg of the additive and 1 g/kg of the Aquashel complex (II experimental group) showed the best result in relation to the control group. The introduction of additives into the diet contributed to an increase in body weight, an increase in the growth rate of broilers, their safety, and also reduced feed consumption by 1 kg of gain. The conversion rate in the control group was 1.90%, whereas in the experimental groups the feed conversion was 1.85%, 1.68% and 1.74%, respectively.

Keywords: broiler chickens, Ross 308, live weight, average daily gain, probiotic, PeptiLac, mineral complex, aquashel, preservation, conversion.

Введение. На сегодняшний день птицеводство – одна из отраслей сельского хозяйства, которая занимается обеспечением населения страны диетической продукцией с высокой пищевой ценностью. Уже на протяжении нескольких лет наблюдается тенденция увеличения производства яиц и

мяса птицы, наращивается экспортный потенциал птицеводческой продукции [1, 2]. Однако, несмотря на такую положительную динамику, существуют и некоторые проблемы, требующие незамедлительного решения. Так, например, в условиях птицеводческих холдингов, комплексов, где выращи-

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИКА, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

вают большое поголовье сельскохозяйственной птицы на ограниченной территории имеются следующие проблемы: стрессы различного характера, инфекции, питательно-несбалансированные рационы, несоблюдение условий содержания поголовья. Последствия от перечисленных негативных факторов отнюдь не положительные, а именно – нарушение метаболизма, снижение иммунитета, ухудшению продуктивности и, соответственно, качества продукции [3–6]. В этой связи, особенно актуальным направлением решения проблемы является отказ от кормовых антибиотиков и промышленное введение в рационы сверхэффективных экологически чистых препаратов с целью повышения эффективности развития отрасли. В качестве замены антибиотикам прекрасно могут подойти пробиотические добавки, а также минеральные комплексы [7, 8].

Биологическое действие пробиотиков заключается в поддержании микробиома желудочно-кишечного тракта на оптимальном уровне [9, 10]. Витаминный дефицит способствует упадку иммунитета, возникновению различного рода заболеваний, а также замедлению роста. Отсюда следует, что витамины и микроэлементы – жизненно-необходимые вещества для сельскохозяйственной птицы, которые необходимо включать в рационы для повышения продуктивности, резистентности, а также для предотвращения минеральной и витаминной недостаточности [1, 10].

В связи с этим, смело можно говорить о том, что включение пробиотиков в совокупности с минеральными комплексами в рационы кормления оказывает положительное влияние на иммунитет, повышая резистентность организма птицы, снижают возможность возникновения стрессов, нормализуют метаболизм. Включение в рацион птицы пробиотических и минеральных комплексов улучшает показатель сохранности поголовья, а

также переваримости питательных веществ корма [5].

Цель исследования – изучение комплексного влияния кормовых добавок «ПептиЛак» и «АкваШел» на основные зоотехнические показатели кросса «Росс-308».

Материалы и методика исследований. Исследования проводились в условиях УНИЦ «Агротехнопарк» ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ имени В.Я. Горина.

Для проведения опыта по принципу аналогов было сформировано 4 группы цыплят-бройлеров по 35 голов в каждой. Контрольная группа питалась без добавок. В опытных группах в разных дозах были включения в комбикорм и в воду [1]. Схема опыта представлена на рисунке 1.

Главное отличие и новизна проводимого исследования состоит в комплексном использовании добавок в рационах кормления цыплят-бройлеров.

ПептиЛак – уникальная добавка в виде порошка с уникальным составом.

АкваШел – жидкий сине-зеленый концентрат со специфическим запахом, свойственным витаминным препаратам.

Согласно схеме опыта, изучаемые добавки вводились в комбикорм и воду с самого начала постановки цыплят-бройлеров на опыт. В период проведения эксперимента, кормление было трёх-фазным:

- ПК-5-0 (0-14 дней);
- ПК-5-2 (14-28 дней);
- ПК-6-1 (29-40 дней).

По результатам проведения исследования были проанализированы: показатель сохранности, приростов живой массы, количества потребленного корма, а также конверсии корма [2, 10].

В таблице 1 приведены характеристики комбикормов, использованных в исследовании.

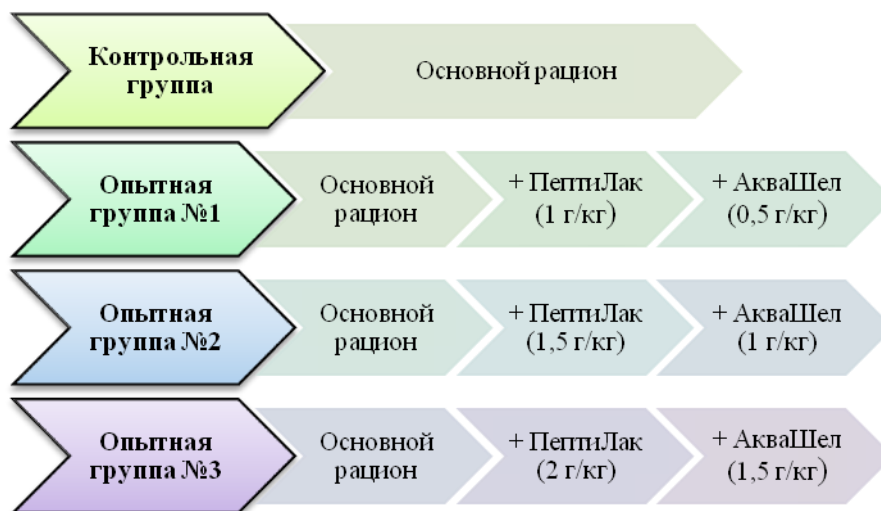


Рисунок 1 – Схема опыта

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИКА, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

Таблица 1 – Показатели качества комбикормов по периодам выращивания

Наименование	Ед. изм.	Содержится в ПК		
		Старт ПК-5-0 0-14 дней	Рост ПК-5-2 14-28 дней	Финиш ПК 6-1 29-40 день
Обменная энергия	Ккал/100 г	305	310	315
Сырой протеин	%	23,5	21,0	19,0
Сырая клетчатка	%	3,51	4,78	4,80
Сырой жир	%	5,0		
Лизин	%	1,48	1,23	1,10
Метионин	%	0,72	0,58	0,52
Метионин + цистин	%	1,08	0,93	0,85
Треонин	%	0,96	0,82	0,76
Триптофан	%	0,27	0,24	0,21
Кальций	%	1,0	1,05	0,90
Фосфор усвояемый	%	0,5	0,50	0,46
Натрий	%	0,18	0,17	0,15

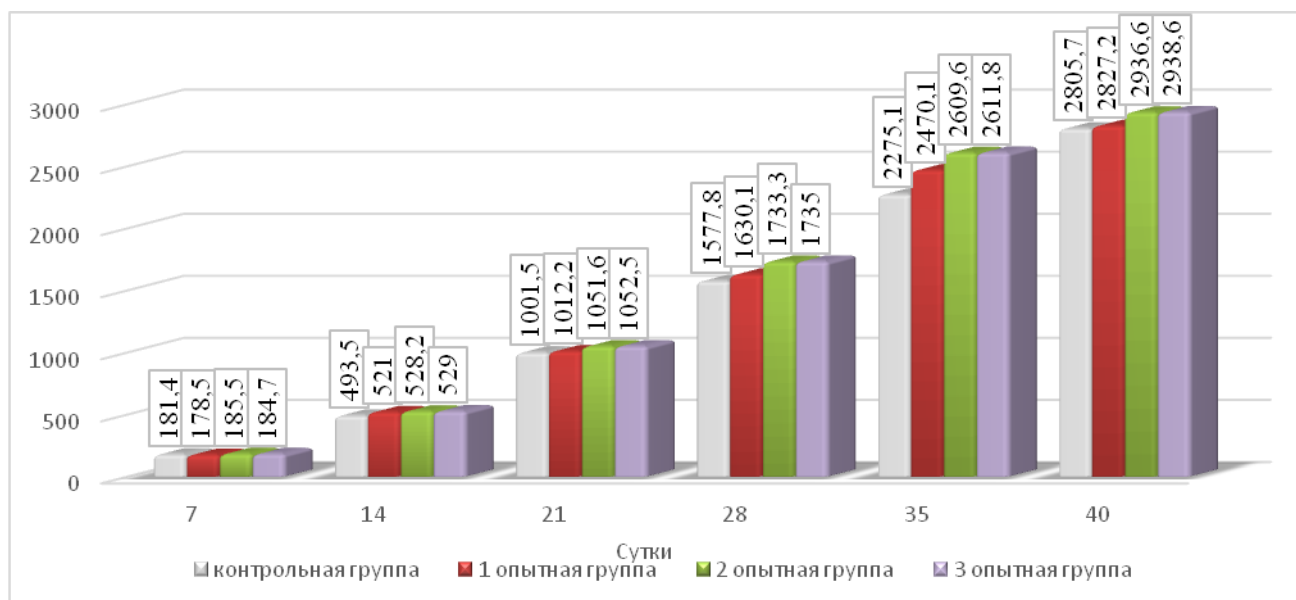


Рисунок 2 – Динамика изменения живой массы цыплят-бройлеров в различные возрастные периоды, г

Результаты исследования. При проведении опыта, начиная с первых суток, каждую неделю проводилась перевеска цыплят-бройлеров для определения приростов [3, 8]. Динамика приростов живой массы цыплят-бройлеров представлена на рисунке 2.

В первую неделю выращивания цыплята первой опытной группы отставали от цыплят контрольной и опытных групп на 1,8 %, 4,01 % и 3,47 %. Во вторую неделю цыплята первой опытной группы показали лучшую живую массу в сравнении с контролем на 25,8 г (5,24 %).

На 28 сутки цыплята опытных групп по темпам прироста живой массы обгоняли контрольную группу на 49,3 г (2,87 %), 137,3 г (7,85 %) и 140,9 г (8,96 %) соответственно.

В конце эксперимента опытные цыплята опережали контрольных на 36,7 г (1,23 %), 118,2 г (3,82 %), 120,1 г (3,84 %) соответственно. Вторая опытная группа превышала контрольную по показателям живой массы на 157,0 г (5,13 %), первую опытную группу – на 103,9 г (3,34 %), однако от третьей груп-

пы было незначительное отставание – на 2 г (0,05 %). Цыплята-бройлеры третьей опытной группы опережали на конец опыта контрольную и I группы на 130,2 г (4,22 %), 101,7 г (3,1 %), соответственно. Соответственно и различие в среднесуточном приросте живой массы было в пользу птиц опытных групп (рисунок 3).

Сохранность поголовья на протяжении эксперимента составила 100 %. Использование изучаемых добавок ПептиЛак и АкваШел положительно повлияло не только на живую массу цыплят бройлеров, но и способствовало снижению затрат корма на единицу прироста (рисунок 4).

В контрольной группе показатель конверсии составил 1,89 кг комбикорма, то в I опытной группе – ниже на 5,3 %, во II опытной группе – ниже на 13,6 %, а в III опытной группе – ниже на 11,7 %.

Исходя из представленных данных, смело можно говорить, что совместное использование в рационах добавок ПептиЛак и АкваШел действительно эффективно.

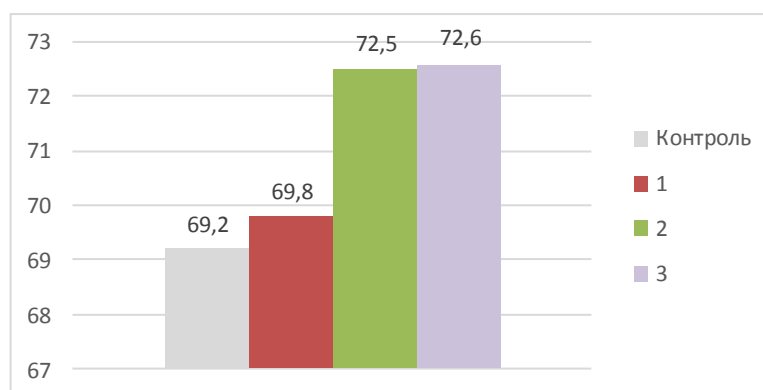


Рисунок 3 – Среднесуточный прирост живой массы бройлеров, г

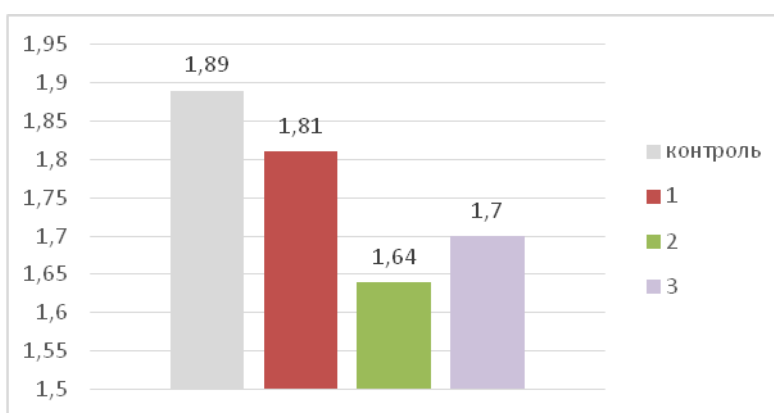


Рисунок 4 – Конверсия корма, %

Выводы. Исследованиями доказано, что совместное применение добавок ПептиЛак и АкваШел в рационах кормления цыплят-бройлеров доказало свою эффективность. Применение названных добавок выгодно как с зоотехнической, так и с экономической точки зрения. Экспериментально доказано, что изучаемые добавки повышают про-

дуктивные показатели бройлеров, в то же время снижают конверсионный показатель.

Лучшие результаты были достигнуты во второй опытной группе, где к основному рациону добавляли 1,5 г/кг добавки «ПептиЛак» и 1 г/кг комплекса «АкваШел».

Список использованных источников

1. Бакланова Т.С. Основные зоотехнические показатели цыплят-бройлеров при включении в рацион кормления белкового концентрата ПептиЛак совместно с минеральным комплексом АкваШел // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. - 2023. - № 2. - С. 52-57.
2. Эффективность инновационных технологий промышленного производства мяса бройлеров / В.С. Буяров, В.И. Гудыменко, А.В. Буяров, А.Е. Ноздрин // Вестник Орловского государственного аграрного университета. - 2017. - № 2(65). - С. 36-47.
3. Гудыменко В.И., Ноздрин Е.А. Мясная продуктивность цыплят-бройлеров при выращивании по разным технологиям // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2014. - № 6(50). - С. 136-139.
4. Современное состояние отечественного бройлерного птицеводства / В.И. Гудыменко, В.В. Гудыменко, А.П. Хохлова и др. // В кн.: Инновационные пути развития АПК на современном этапе. Материалы XVI Международной научно-производственной конференции. - п. Майский: Изд-во Белгородского ГАУ, 2012. - С. 98.
5. Лебедько Е.Я. Выставки, выводки и аукционы племенных сельскохозяйственных животных и птиц: учеб. пособие. - СПб.: Лань, 2017. - 40 с.
6. Лебедько Е.Я., Лозовая Г.С., Аржанкова Ю.В. Птицеводство в фермерских и приусадебных хозяйствах // Учебное пособие для вузов. - Санкт-Петербург, 2022. - 320 с.
7. Николаева Е.А., Незавитин А.Г., Швыдков А.Н. Влияние пробиотических культур на рост и развитие цыплят бройлеров // Вестник НГАУ. - 2022. - № 2 (23). - С. 68-74.

8. Ноздрин А.Е., Гудыменко В.И. Выращивание цыплят-бройлеров по новой технологии // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2014. - № 5. - С. 60-62.

9. Ноздрин А.Е., Гудыменко В.И., Хохлова А.П. Прогрессивная технология выращивания цыплят-бройлеров // В кн.: Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения: материалы Международной научно-производственной конференции. - п. Майский: Изд-во Белгородского ГАУ, 2012. - С. 157-160.

10. Чехунова Г.С., Сиротина Т.Н., Корниенко С.А. Эффективность применения «Апи-Спира» при выращивании цыплят-бройлеров «Hubbard-F15 // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. - 2019. - № 3 (13). - С. 77-81.

Spisok ispol'zovannyx istochnikov

1. Baklanova T.S. Osnovny'e zootexnicheskie pokazateli cyplyat-brojlerov pri vklyuchenii v ra-cion kormleniya belkovogo koncentrata PeptiLak sovместно s mineral'ny'm kompleksom AkvaShel // Aktual'ny'e voprosy sel'skoxozyajstvennoj biologii. - 2023. - № 2. - С. 52-57.

2. E'ffektivnost' innovacionnyx texnologij promyshlennogo proizvodstva myasa brojlerov / V.S. Buyarov, V.I. Gudy'menko, A.V. Buyarov, A.E. Nozdrin // Vestnik Orlovskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - 2017. - № 2(65). - С. 36-47.

3. Gudy'menko V.I., Nozdrin E.A. Myasnaya produktivnost' cyplyat-brojlerov pri vy'rashhivanii po razny'm texnologiyam // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - 2014. - № 6(50). - С. 136-139.

4. Sovremennoe sostoyanie otechestvennogo brojlerogo pticevodstva / V.I. Gudy'menko, V.V. Gudy'menko, A.P. Xoxlova i dr. // V кн.: Innovacionny'e puti razvitiya APK na sovremennom e'tape. Materialy XVI Mezhdunarodnoj nauchno-proizvodstvennoj konferencii. - п. Majskij: Izd-vo Belgorodskogo GAU, 2012. - С. 98.

5. Lebed'ko E.Ya. Vy'stavki, vy'vodki i aukciony plemennyx sel'skoxozyajstvennyx zhivotnyx i pticy: ucheb. posobie. - SPb.: Lan, 2017. - 40 s.

6. Lebed'ko E.Ya., Lozovaya G.S., Arzhankova Yu.V. Pticevodstvo v fermerskix i priusadebnyx xozyajstvax // Uchebnoe posobie dlya vuzov. - Sankt-Peterburg, 2022. - 320 s.

7. Nikolaeva E.A., Nezavitin A.G., Shvydkov A.N. Vliyanie probioticheskix kul'tur na rost i razvitie cyplyat brojlerov // Vestnik NGAU. - 2022. - № 2 (23). - С. 68-74.

8. Nozdrin A.E., Gudy'menko V.I. Vy'rashhivanie cyplyat-brojlerov po novej texnologii // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2014. - № 5. - С. 60-62.

9. Nozdrin A.E., Gudy'menko V.I., Xoxlova A.P. Progressivnaya texnologiya vy'rashhivaniya cyplyat-brojlerov // V кн.: Problemy sel'skoxozyajstvennogo proizvodstva na sovremennom e'tape i puti ix resheniya: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-proizvodstvennoj konferencii. - п. Majskij: Izd-vo Belgorodskogo GAU, 2012. - С. 157-160.

10. Chexunova G.S., Sirotina T.N., Kornienko S.A. E'ffektivnost' primeneniya «Апи-Спира» pri vy'rashhivanii cyplyat-brojlerov «Hubbard-F15 // Aktual'ny'e voprosy sel'skoxozyajstvennoj biologii. - 2019. - № 3 (13). - С. 77-81.

УДК 637.5:636.2.082.352

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛУТУШ ЧИСТОПОРОДНЫХ И ПОМЕСНЫХ БЫЧКОВ ПО ПОЛНОМЯСНОСТИ И ЕСТЕСТВЕННО-АНАТОМИЧЕСКИМ ЧАСТЯМ

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: edelveis1977yandex.ru.

Реферат. Опыт проведен на трех группах бычков. В первой группе находились животные черно-пестрой породы, во второй – помеси первого поколения с голштинами, в третьей - помеси второго поколения. Бычков выращивали и откармливали до 18-месячного возраста, затем провели контрольный убой по три головы из каждой группы. Изучали содержание мякоти и костей в естественно-анатомических частях полутуш. Исследовали полномясность туш с помощью линейных измерений. Установлено, что абсолютная масса мякоти у помесных бычков выше, чем у чистопородных. Помесные бычки выделялись по коэффициенту K2, указывающему на мясность тазобедренного отруба.

Ключевые слова: чистопородные и помесные бычки, масса туши, естественно-анатомические части туши, полномясность.

RESEARCH OF HALF-CARCASSES OF PUREBREED AND MOSBERED CARES BY COMPLETE MEAT AND NATURAL ANATOMICAL PARTS

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.

BUGAEV S.P.,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of General Animal Science,
Kursk State Agrarian University, e-mail: edelveis1977yandex.ru.

Essay. The experiment was carried out on three groups of bulls. In the first group there were animals of the black-and-white breed, in the second - crosses of the first generation with Holsteins, in the third - crosses of the second generation. The bulls were raised and fattened until 18 months of age, then a control slaughter of three heads from each group was carried out. The content of pulp and bones in the natural anatomical parts of half carcasses was studied. Carcass fleshiness was studied using linear measurements. It has been established that the absolute mass of the pulp in crossbred bulls is higher than in purebred bulls. Crossbred bulls were distinguished by the K2 coefficient, indicating the meatiness of the hip cut.

Keywords: purebred and crossbred bulls, carcass weight, natural anatomical parts of the carcass, clarity.

Введение. Одной из важных проблем в аграрном секторе экономики является увеличение производства мяса и обеспечение этим ценным продуктом питания население страны. В этой связи успехи в развитии мясного скотоводства в большинстве регионов страны обусловлены значительным повышением интенсивности использования животных. Выращивание и откорм чистопородного и помесного молодняка в Центрально-Черноземном регионе является надежным методом интенсификации животноводства. Исследования многих ученых показывают, что при скрещивании маточного поголовья молочных и комбинированных пород с голштинскими быками-

производителями мясная продуктивность значительно повышается [1, 2, 3, 4, 5, 6].

Почти во всех экономически развитых странах осуществляется перевод производства говядины на промышленную основу.

В нашей стране основное внимание уделяют повышению живой массы животных, реализуемых на убой, и сокращению сроков откорма при одновременном снижении затрат кормов, труда и средств. Большое значение при этом имеют крупные специализированные предприятия промышленного производства мощностью 10 тыс. голов молодняка. Здесь, как правило, среднесуточные приросты животных составляют 950-1000 г и выше, а средняя масса одной головы, проданной го-

сударству в 13,5-14-месячном возрасте – 420-450 кг. Затраты корма на 1 кг прироста – 6,5-7,0 ЭКЕ при себестоимости 1ц прироста – 140 руб.

Из всех молочных пород крупного рогатого скота – черно-пестрая и голштинская породы наиболее многочисленны. Нет таких регионов с интенсивно развитым молочным скотоводством, где бы не разводили эти породы. В настоящее время численность коров черно-пестрого скота в стране (по данным бонитировки 2021 г.) составляет более 2,3 млн. голов, доля породы – 36,1%; голштинских коров, соответственно, 2,2 млн. голов, доля породы – 34,6%. В Центральном Федеральном округе удельный вес черно-пестрого скота составляет 22,1%, голштинского – 56,9%.

Мясную продуктивность у черно-пестрого и голштинского скота изучали многие исследователи [7, 8, 9, 10, 11, 12].

Однако полученные данные не всегда можно сопоставлять, так как выращивание и откорм проводили при разных уровнях кормления. Поэтому сведения о росте и развитии черно-пестрой, голштинской пород и их помесей, исследовании мясной продуктивности животных и полноты туш имеют важное практическое значение.

Цель исследования. Изучить мясные качества естественно-анатомических отрубов туш чистопородных черно-пестрых бычков и черно-пестрых голштинских помесей первого и второго поколения. Исследовать полноту туш с применением линейных измерений.

Материал и методика исследования. Научно-хозяйственный опыт проведен на чистопородном молодняке крупного рогатого скота черно-пестрой породы и помесном с голштинским скотом. Для опыта были сформированы три группы бычков по 10 голов в каждой. В первую группу входили чистопородные бычки черно-пестрой породы, во вторую – помеси первого поколения и в третью – помеси второго поколения. Животных выращивали и откармливали до 18-месячного возраста. В конце опыта был проведен контрольный убой бычков по 3 головы из каждой группы. Полутуши расчленили на 5 естественно-анатомических частей (отрубов). Каж-

дый отруб исследовали на наличие мышечной и костной тканей.

Полноту туш изучали с применением линейных измерений.

Результаты исследований. Научно-хозяйственный опыт проведен на чистопородных и помесных бычках. Было сформировано три группы животных. В первой группе находились бычки черно-пестрой породы, во второй – ½-кровные с голштинами, в третьей – ¾-кровные. Бычков выращивали и откармливали до 18-месячного возраста. В конце опыта животные имели живую массу: в первой группе – 484,2 кг, во второй – 493,4 и в третьей – 486,9 кг. В возрасте 18 месяцев провели контрольный убой бычков по 3 головы из каждой группы. Масса охлажденной туши была равна, соответственно, 256,9 кг; 269,7 кг; 262,5 кг. После проведения контрольного убоя бычков было проведено изучение туши по естественно-анатомическим частям. По торговой классификации правые полутуши разделили на 5 частей. Шейную часть отделили по последнему шейному позвонку; плечелопаточную – по контуру лопатки от локтевого бугра по прямой линии к верхнему углу лопатки; спинно-реберную с грудиной – по последнему поясничному ребру; поясничную с пашиной – по последнему поясничному позвонку; тазобедренную с двумя хвостовыми позвонками (таблица 1).

Данные таблицы 1 свидетельствуют, что более тяжелые естественно-анатомические части туш получены от полукровных помесных бычков. Масса мякоти полутуш у них тяжелее, чем у чистопородных бычков, на 8,7 кг (8,3%) и на 0,5 кг (4,8%), чем у помесных животных второго поколения. Разница в мякоти по тазобедренной части составила 7,8 и 3,0 кг, по поясничной – 1,4 и 0,4 кг, плечелопаточной – 1,6 и 0,9 кг, соответственно. Аналогичная разница в мякоти шейной части.

Что касается спинно-реберной части, то здесь преимущество на стороне чистопородных черно-пестрых бычков. Количество мякоти в этой части у них на 0,4 кг больше, чем у помесных бычков первого поколения и на 0,9 кг, чем у животных второго поколения.

Таблица 1 – Содержание мякоти и костей в естественно-анатомических частях полутуши подопытных животных

Естественно-анатомические части	Чистопородные бычки				Помеси 1-го поколения				Помеси 2-го поколения			
	мякоть		кости		мякоть		кости		мякоть		кости	
	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%
шейная	7,7	7,9	2,0	8,5	8,6	8,2	2,1	8,7	8,2	8,1	2,1	8,8
плечелопаточная	16,5	17,0	4,9	20,6	18,1	17,1	4,9	20,4	17,2	17,1	4,7	20,2
спинно-реберная	30,1	31,0	8,8	36,9	29,7	28,1	9,4	39,2	29,2	28,9	9,2	39,3
поясничная	8,9	9,2	1,4	5,8	10,3	9,8	1,4	6,0	9,9	9,8	1,4	6,1
тазобедренная	31,1	32,0	6,9	28,2	38,9	36,8	6,2	25,7	35,9	35,6	6,0	25,6
Итого	97,2	100	24,0	100	105,9	100	24,0	100	100,9	100	23,4	100

Таблица 2 – Показатели измерений туш чистопородных и помесных бычков

Показатель	Масса туши, кг	Длина, см			Обхват бедра, см	K1	K2
		туловища	бедра	туши			
Чистопородные бычки	256,9	115,3	89,2	204,5	103,7	125,6	116,3
Помеси 1-го поколения	269,7	115,0	88,1	203,1	103,0	132,7	116,9
Помеси 2-го поколения	262,5	117,2	89,6	206,8	105,8	126,9	118,1

Таким образом, по количеству мякоти помесные бычки первого поколения показали преимущество у всех естественно-анатомических частях, за исключением спинно-реберной части.

В последние годы многие исследователи и практики животноводства изыскивают разные способы оценки качества туш. При этом, не прибегая к обвалке туш, можно оценивать их полноту и качество мяса. Одним из таких методов является оценка полноты туш с помощью их линейных измерений. В результате этого была предложена следующая формула:

$$K1 (\text{полноты туши}) = \frac{\text{масса туши}}{\text{длина туши}} \times 100$$

Длина туши складывается из двух линейных измерений: длина туловища и длина бедра.

Для изучения мясности тазобедренного сустава использовали формулу:

$$K2 (\text{обмускуленность бедра}) = \frac{\text{обхват бедра}}{\text{длина бедра}} \times 100$$

Из данных таблицы 2 видно, что более полные мясные туши получены от помесных $\frac{1}{2}$ и $\frac{3}{4}$ -кровных бычков. Помесные животные выделялись по полноте тазобедренного сустава и полноте туши.

На полноту туш и на мясность тазобедренного сустава основное влияние оказывает масса туши. При этом разница в длине туш незначительна. Таким образом, при помощи линейных промеров можно проводить оценку мясных качеств туш и при этом обходиться без более трудоемкой работы по обвалке туш.

Выводы.

1. Результаты обвалки туш показали, что абсолютная масса мякоти у помесных бычков выше, чем у чистопородных. Следует отметить высокое относительное содержание мякоти в тушах как чистопородных (75,7%), так и у помесных животных (76,9 и 78,6%).

2. Помесные бычки выделялись по коэффициенту K2, указывающему на мясность тазобедренного отруба. Они также превосходили чистопородных бычков по полноте туши на 1,1 и 5,4%.

Список использованных источников

1. Кибкало Л.И. Мясная продуктивность симментал-голштинских помесей // Молочное и мясное скотоводство. – 2003. - №2. – С.29-31.
2. Кибкало Л.И., Кочелаева Е.С. Оценка мясной продуктивности бычков симментальской и голштинской пород в условиях Центрального Черноземья // Зоотехния. – 2016. - №3.
3. Анненкова Н.В. Результативность скрещивания черно-пестрого скота с голштинским // Зоотехния. – 1999. - №1. – С.9-10.
4. Громенко О.В., Кибкало Л.И., Жеребилов Н.И. Мясная продуктивность чистопородных и помесных бычков // Молочное и мясное скотоводство. - №2. – С.18-19.
5. Скоркина И.А. Качество мяса бычков разных генотипов // Молочное и мясное скотоводство. – 2004. - №5. – С.14-15.
6. Сударев Н.П., Щукина Т.Н. Сравнительная оценка продуктивности бычков разных генотипов // Молочное и мясное скотоводство. – 2016. – №5. – С.8-10.
7. Косилов В.И., Салихов А.А., Мироненко С.И. Оценка мясных качеств молодняка крупного рогатого скота разных генотипов // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2005. – №6. – С.19-21.
8. Шевхужев А.Ф., Улимбашева Р.А., Улимбашев М.Б. Формирование мясной продуктивности молодняка черно-пестрого и помесного скота при использовании разных технологий выращивания // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2017. – №3. – С.95-109.
9. Сивкин Н.В., Стрекозов Н.И., Чинаров В.И. Откормочные и мясные качества бычков при интенсивной технологии молочного комплекса // Молочное и мясное скотоводство. – 2016. – №5.
10. Стрекозов Н.И., Легошин Г.П. Пути увеличения производства молока и мяса крупного рогатого скота в Российской Федерации. Материалы международной научной конференции. Элиста. – 2002. – С.127-136.
11. Рябов Н., Левкин В., Горлов И. Мясная продуктивность бычков в зависимости от технологии их содержания // Молочное и мясное скотоводство. – 2005. – №4. – С.20-22.

12. Баймуканов Д.А., Семенов В.Г., Мударисов Р.М. Реализация мясных качеств бычков чернопестрой породы комплексными биопрепаратами // Аграрная наука. – 2017. – №11-12. – С.47-49.

Spisok ispol'zovannyx istochnikov

1. Kibkalo L.I. Myasnaya produktivnost' simmental-golshtinskix pomesej // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. – 2003. - №2. – С.29-31.
2. Kibkalo L.I., Kochelaeva E.S. Ocenka myasnoj produktivnosti bychkov simmental'skoj i golshtinskoj porod v usloviyax Central'nogo Chernozem'ya // Zootexniya. – 2016. - №3.
3. Annenkova N.V. Rezul'tativnost' skreshhivaniya cherno-pestrogo skota s golshtinskim // Zootexniya. – 1999. - №1. – С.9-10.
4. Gromenko O.V., Kibkalo L.I., Zherebilov N.I. Myasnaya produktivnost' chistoporodnyx i pomesnyx bychkov // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. - №2. – С.18-19.
5. Skorkina I.A. Kachestvo myasa bychkov raznyx genotipov // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. – 2004. - №5. – С.14-15.
6. Sudarev N.P., Shhukina T.N. Sravnitel'naya ocenka produktivnosti bychkov raznyx genotipov // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. – 2016. – №5. – С.8-10.
7. Kosilov V.I., Salixov A.A., Mironenko S.I. Ocenka myasnyx kachestv molodnyaka krupnogo rogatogo skota raznyx genotipov // Vestnik Rossijskoj akademii sel'skoxozyajstvennyx nauk. – 2005. – №6. – С.19-21.
8. Shevxuzhev A.F., Ulimbasheva R.A., Ulimbashev M.B. Formirovanie myasnoj produktivnosti molodnyaka cherno-pestrogo i pomesnogo skota pri ispol'zovanii raznyx texnologij vy'rashhivaniya // Izvestiya Timiryazevskoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2017. – №3. – С.95-109.
9. Sivkin N.V., Strekozov N.I., Chinarov V.I. Otkormochny'e i myasny'e kachestva bychkov pri intensivnoj texnologii molochnogo kompleksa // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. – 2016. – №5.
10. Strekozov N.I., Legoshin G.P. Puti uvelicheniya proizvodstva moloka i myasa krupnogo rogatogo skota v Rossijskoj Federacii. Materialy mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii. E'lista. – 2002. – С.127-136.
11. Ryabov N., Levkin V., Gorlov I. Myasnaya produktivnost' bychkov v zavisimosti ot texnologii ix sodержaniya // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. – 2005. – №4. – С.20-22.
12. Bajmukanov D.A., Semenov V.G., Mudarisov R.M. Realizaciya myasnyx kachestv bychkov cherno-pestroj porody kompleksnyimi biopreparatami // Agrarnaya nauka. – 2017. – №11-12. – С.47-49.

УДК 636.5.033

**ВЛИЯНИЕ ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА ДКБ «НЕСУШКА»
НА ЯЙЦЕНОСКОСТЬ КУР И КАЧЕСТВО ЯИЦ**

ЗАСЕМЧУК И.В.,

доцент кафедры разведения сельскохозяйственных животных, частной зоотехнии и зоогигиены
имени академика П.Е. Ладана, ФГБОУ ВО Донской ГАУ, тел. 89081731214.

СЕМЕНЧЕНКО С.В.,

доцент кафедры разведения сельскохозяйственных животных, частной зоотехнии и зоогигиены
имени академика П.Е. Ладана, ФГБОУ ВО Донской ГАУ, тел. 89044401865.

АНДРЕЕВА А.А.,

студент, ФГБОУ ВО Донской ГАУ, тел. 89081731214.

ЕФИМОВА Д.А.,

студент, ФГБОУ ВО Донской ГАУ, тел. 89081731214.

Реферат. В статье представлена оценка яичной продуктивности кур-несушек при скормливании им витаминно-минеральной добавки ДКБ «Несушка». Результаты, полученные при проведении данного опыта по применению в рационах кормления витаминно-минерального комплекса ДКБ «Несушка» показали, что у кур-несушек была увеличена яичная продуктивность. Использование добавки в рационах кур-несушек существенно увеличило их производительность, так средняя яйценоскость выросла на 11,5%, а количество яиц увеличилось на 14,7%. Это позволяет достичь высоких результатов в процессе выращивания птицы, обеспечивая, таким образом, стабильное поступление качественных яиц. В контрольной группе, в которой птицам предоставлялся обычный рацион, масса яиц составляла 65,23 г. Однако в опытной группе, где к основному рациону добавили добавку ДКБ, масса яиц увеличилась до 67,18 г. В ходе экспериментального периода в опытной группе было установлено, что средняя масса одного яйца превышала показатель контрольной группы на 1,95 г. Этот результат свидетельствовал о значительном влиянии применяемой добавки. Учет данного показателя весьма важен и позволяет сделать выводы о эффективном ее применении. Количество яиц высшей категории опытной группы оказалось на 3,7% больше, чем количество яиц той же категории в контрольной группе. Значительные различия проявились в выходе яиц категории «отборная», где количество в опытных группах превышало контрольную группу на 7,6% и 10,7% соответственно. Полученные результаты являются важным вкладом в развитие птицеводства и оказывают потенциальный положительный эффект на увеличение производства качественных яиц. В ходе исследования было обнаружено, что в опытной группе наблюдалось значительно меньше насечек и боя, по сравнению с контрольной группой. Анализ данных показал, что разница между двумя группами составила 0,14%.

Ключевые слова: куры-несушки, кросс «Хайсекс», яйценоскость, яичная масса, категория яиц.

**INFLUENCE OF THE VITAMIN-MINERAL COMPLEX DKB «NESUSHKA»
ON THE EGG PRODUCTION OF CHICKS AND THE QUALITY OF EGGS**

ZASEMCHUK I.V.,

Associate Professor, Department of Agricultural Breeding animals, private zootechnics and animal hygiene
named after. ak. P.E. Ladana FGBOU HE Donskoy State Agrarian University, tel. 89081731214.

SEMENCHENKO S.V.,

Associate Professor, Department of Agricultural Breeding animals, private zootechnics and animal hygiene
named after. ak. P.E. Ladana, FSBEI HE Donskoy State Agrarian University, tel. 89044401865.

ANDREEVA A.A.,

student, FSBEI HE Donskoy State Agrarian University, tel. 89081731214.

EFIMOVA D.A.,

student, FSBEI HE Donskoy State Agrarian University, tel. 89081731214.

Essay. The article presents an assessment of the egg productivity of laying hens when feeding them the vitamin and mineral supplement from the DKB mineral complex in diets DKB "Nesushka" showed that egg production was increased in laying hens. The use of the additive in the diets of laying hens significantly increased their productivity, so the average egg production increased by 11.5%, and the number of eggs increased by 14.7%. This allows you to achieve high results in the process of raising poultry, thus ensuring a stable supply of quality eggs.

In the control group, in which the birds were provided with a regular diet, the egg weight was 65.23 g. However, in the experimental group, where the DKB supplement was added to the main diet, the egg weight increased to 67.18 g. During the experimental period, it was established in the experimental group that the average weight of one egg exceeded that of the control group by 1.95 g. This result indicates a significant effect of the additive used. Taking into account this indicator is very important and allows us to draw conclusions about its effective use. The number of eggs of the highest category in the experimental group turned out to be 3.7% more than the number of eggs of the same category in the control group. Significant differences were evident in the yield of eggs in the "select" category, where the quantity in the experimental groups exceeded the control group by 7.6% and 10.7%, respectively. The results obtained are an important contribution to the development of poultry farming and have a potential positive effect on increasing the production of quality eggs. The study found that the experimental group experienced significantly less nicking and fighting compared to the control group. Data analysis showed that the difference between the two groups was 0.14%.

Keywords: laying hens, Hisex cross, egg production, egg mass, egg category.

Введение. Птицеводство играет важнейшую роль в агропромышленном производстве, оказывая значительное влияние на обеспечение пищевой безопасности и удовлетворение потребностей населения. Продукция птицеводства занимает существенную долю в общей структуре питания, представляя ценные и питательные продукты для потребления. Сегодня птицеводство является важным и активно развивающимся сектором сельского хозяйства.

Яичное направление в птицеводстве является одним из важных и широко применяемых. Это связано с тем, что яйца являются не только ценным продуктом питания, но также являются основой для разведения и поддержания популяции птицеводческих предприятий.

В птицеводстве яичного направления акцент делается на выведение и разведение птицы с высокой яйценоскостью. В результате длительной работы селекционеров и разведения отдельных пород, удалось достичь образования высокопродуктивных линий птиц, способных давать значительные объемы яиц.

Интенсификация промышленного птицеводства является возможна благодаря применению инновационных методов и технологий, которые значительно улучшили эффективность производства и качество продукции.

Одним из ключевых факторов возможности интенсификации промышленного птицеводства стало производство комбикормов. Они представляют собой сбалансированные кормовые смеси, разработанные с учетом потребностей птицы в питательных компонентах. Благодаря комбикормам птицы получают полноценное и сбалансированное питание, что положительно сказывается на их росте, развитии и продуктивности [3, 8].

Кормление является важнейшим аспектом в производстве птицеводства, поскольку оказывает

прямое влияние на продуктивность птицы и общую экономику данной отрасли. Качество и доступность кормов непосредственно влияют на рост, развитие и здоровье птицы, а также на качество и количество производимой продукции [6].

Разработка отечественных кормовых добавок позволит обеспечить оптимальное кормление для разных категорий птицы [1, 5].

Развитие отечественного производства кормовых добавок позволит сократить зависимость от импорта и уменьшить издержки на их приобретение. Кроме того, разработка новых технологий и рецептур с целью улучшения качества и эффективности кормовых добавок позволит снизить расходы на кормление птицы, что прямым образом отразится на прибыльности птицеводства [4].

Современное птицеводство уже не представляется возможным без использования в кормлении птицы различных добавок, основываясь на этом факте специалисты, разрабатывающие корма, а также ученые, в целях увеличения эффективности кормления, зачастую пользуются биологически активными веществами в виде витаминно-минеральных комплексов [9].

С их помощью проводится более точное содержание нормирования питательных веществ, например, витаминов, жирных кислот, макроэлементов и тому подобных, к тому же помогают усвоению других компонентов корма, при всем этом у птицы растет естественная резистентность, повышается продуктивность, увеличивается конверсия кормов [7].

Витаминно-минеральный концентрат является смесью компонентов корма, предварительно измельченных, насыщенных энергией и с высоким содержанием белка, так же имеющие в своем составе достаточное количество макро, микроэлементов и биологически активных веществ [2].

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

Одним из главных преимуществ биологически полноценного кормления является увеличение продуктивности птицы. Оптимальное питание обеспечивает повышение яичной продукции, а также рост массы тела и развитие мышц. Кормление птицы сбалансированным рационом позволяет достигнуть максимального потенциала ее производительности, что является важным фактором [10].

Наиболее распространенными являются добавки, которые позволяют повысить суточный прирост массы птицы. В настоящее время известно, что достичь ожидаемых результатов при помощи стандартных кормов почти не представляется возможным.

Материалы и методика исследований. Эксперимент проводился в ООО «Птицефабрика Маркинская» Октябрьского района Ростовской области. Опыт проводили на птице яичного направления продуктивности кросса «Хайсекс». Подопытные группы формировались по принципу аналогов по 50 голов. Условия содержания птицы – клеточное. Схема опыта представлена в таблице 1.

При проведении данного опыта группам скормливали основной рацион, который был представлен стандартным комбикормом, использующимся на птицеферме, а курам опытной группы добавляли и смешивали с водой в размере 1 литра воды на 10 мл витаминно-минерального комплекса ДКБ «Несушка». Норма и способ использования данного препарата рекомендованы производителем.

ДКБ «Несушка» является уникальной комбинацией энергетических компонентов, аминокислот, а так же комплекса биологически активных веществ природного происхождения, которые созданы для поддержания здоровья и яйценоскости птицы. Уникальная комбинация энергетических компонентов, аминокислот и комплекса биологически активных

веществ природного происхождения для здоровья и увеличения яйценоскости птицы.

При проведении экспериментальной работы были изучены:

- продуктивность кур-несушек, которую определяли путем ежедневного сбора снесенных яиц;
- качественные показатели пищевых яиц.

Результаты исследований. Яичная продуктивность кур-несушек зависит от множества факторов, и только их комплексное учет позволяет достичь максимальной результативности в процессе производства яиц.

Из результатов проведенного опыта можно увидеть, что использование витаминно-минерального комплекса ДКБ «Несушка» положительно повлияло на массу яиц. В контрольной группе она была равна 65,23 г, а в опытной группе, где совместно с основным рационом скормливалась добавка - 67,18 г.

В ходе экспериментального периода было проведено исследование по массе яиц в опытной и контрольной группах. Результаты показали, что средняя масса одного яйца в опытной группе превышала показатели контрольной группы на 1,95 г, что составляет 2,9% от общей массы.

Результатом исследований стали показатели, которые демонстрируют улучшение уровня продуктивности курочек кросса «Хайсекс» вследствие применения витаминно-минерального комплекса ДКБ «Несушка» в определенной рекомендуемой производителем дозировке. Показатель яйценоскости в группе, где применяли ДКБ был на 8,4 шт. или 11,5% больше, чем в контрольной группе. Количество яичной массы в опытной группе возросло на 18,1% в сравнении с контрольной группой. Было зафиксировано возрастание в опытной группе количества яиц на 520 шт. или 14,7% (таблица 2).

Таблица 1 - Схема проведения опыта

Группа	Количество голов	Продолжительность опыта	Особенности кормления
Контрольная	50	90 дней	Основной рацион
Опытная	50	90 дней	Основной рацион с добавлением витаминно-минерального комплекса ДКБ «Несушка»

Таблица 2 - Яйценоскость и качество яиц кур-несушек

Показатели	Группа	
	Контрольная	Опытная
Среднее количество кур, голов	50	50
Продолжительность периода исследования, дн.	90	90
Яиц всего, шт.	3545	4065
Яйценоскость на среднюю несушку, шт.	72,9	81,3
Средняя масса 1-го яйца, г	65,23	67,18
Получено яичной массы, кг	231,24	273,09
Интенсивность яйценоскости, %	81,0	90,3

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

Таблица 3 – Качество пищевых яиц

Показатели	Группа	
	Контрольная	Опытная
Среднее количество кур, гол.	50	50
Получено всего яиц, шт.	3545	4065
В том числе по категориям:		
Высшая, шт.	660	908
%	18,63	22,32
Отборная, шт.	886	1325
%	25,0	32,6
I, шт.	1448	1370
%	40,83	33,7
II, шт.	243	207
%	6,86	5,1
III, шт.	268	215
%	7,56	5,3
Насечка и бой, шт.	40	40
%	1,12	0,98

Яйца классифицируются по категориям в соответствии с присущими им свойствами, так к группе пищевых яиц причисляются свежайшие высококачественные яйца при наличии у них чистой скорлупы, лишенные механических дефектов, вместе с крепким, просвечивающимся, тягучим белком; вместе с желтком, который так же характеризуется как чистый, тягучий, одинаково окрашенный в желтоватый либо ярко-оранжевый тон. В свою очередь пищевые яйца подразделяются на диетические и столовые.

Яйца кур считаются диетическими продуктами, а белок в курином яйце по количеству содержащихся в нем незаменимых аминокислот в мировом сообществе принимается за эталон.

Применение в кормлении кур-несушек витаминно-минерального комплекса ДКБ «Несушка» повлияло на витаминный состав яиц и вследствие на их качество и категорию (таблица 3).

Из приведенных в таблице 3 данных следует, что в опытной группе было получено 908 яиц, что на 248 шт. или 37,5% больше, чем в контрольной группе. Что касается отборной категории, то опытная группа также превосходила контроль на 7,6%.

В результате исследования была выявлена значительная разница в количестве яиц I категории

между группами. Конкретнее, в контрольной группе количество таких яиц оказалось заметно выше, превышая показатели экспериментальной группы на 7,13%. Это указывает на потенциально более высокое качество яиц, которые были представлены в контрольной группе.

В результате исследования выяснилось, что количество яиц II категории в контрольной группе увеличилось на 1,76% по сравнению с предыдущим периодом. Этот результат говорит о положительном влиянии определенных условий на процесс яичной продуктивности. Кроме того, численность яиц III категории в контрольной группе отличалась от предыдущего периода на 2,26%. Это показывает, что данные условия также оказывают влияние на процесс формирования яиц данной категории.

Заключение. Витаминно-минеральный комплекс ДКБ «Несушка» способствует укреплению иммунитета птиц, что позволяет поддерживать стабильное производство яиц. Полученные результаты исследований свидетельствуют об эффективном использовании ДКБ «Несушка» в рационе кур-несушек для достижения оптимальных показателей яичной продуктивности и получения большего количества яиц высшей и отборной категории.

Список использованных источников

1. Биологически активные добавки в кормлении животных и птицы : учебное пособие / С.И. Николаев, А.К. Карапетян, О.В. Чепрасова, В.В. Шкаленко. – Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2016. – 112 с.
2. Кавтарашвили А.Ш., Головкина О.О., Чекалева А.В. Научные основы продления срока продуктивного использования кур: монография. – Вологда: ВолНЦ РАН, 2020. – 159 с.
3. Кердяшов Н.Н. Нетрадиционные кормовые добавки и их использование в животноводстве: монография. – Пенза: ПГАУ, 2021. – 277 с.
4. Козина Е.А. Нормированное кормление животных: учебное пособие. – Красноярск: КрасГАУ, 2020. – 139 с.
5. Ланцева Н.Н. Корма и добавки в кормлении сельскохозяйственной птицы. Классификация. Экспертиза: учебное пособие. – Новосибирск: НГАУ, 2019. – 74 с.

6. Основы кормления сельскохозяйственных животных: учебное пособие / С.А. Водолажченко, С.А. Попова, В.Ю. Козловский, С.А. Козлов. – Великие Луки : Великолукская ГСХА, 2011. – 493 с.
7. Прытков, Ю.Н., Кистина А.А., Брагин Г.Г. Биологические особенности кормления и разведения птицы: учебное пособие. – Саранск: МГУ им. Н.П. Огарева, 2019. – 192 с.
8. Рекомендации по вопросам содержания, кормления, воспроизводства и лечения птицы: учебно-методическое пособие / С.К. Гериханов, Х.М. Мутиева, Б.А. Эльдаров, В.Т. Ахмадов. – Грозный: ЧГУ, 2020. – 144 с.
9. Семенченко С.В., Засемчук И.В. Эффективность клеточного выращивания бройлеров при разной плотности посадки // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2021. - № 3 (89). - С. 315-318.
10. Сидорова А.Л. Современные аспекты кормления и содержания сельскохозяйственных животных и птиц: монография. – Красноярск : КрасГАУ, 2008. –160 с.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Biologicheski aktivny'e dobavki v kormlenii zhivotny'x i pticy : uchebnoe posobie / S.I. Nikolaev, A.K. Karapetyan, O.V. Cheprasova, V.V. Shkalenko. – Volgograd: Volgogradskij GAU, 2016. – 112 s.
2. Kavtarashvili A.Sh., Golovkina O.O., Chekaleva A.V. Nauchny'e osnovy` prodleniya sroka produktivnogo ispol'zovaniya kur: monografiya. – Vologda: VolNCz RAN, 2020. – 159 s.
3. Kerdyashov N.N. Netradicionny'e kormovy'e dobavki i ix ispol'zovanie v zhivotnovodstve: monografiya. – Penza: PGAU, 2021. – 277 s.
4. Kozina E.A. Normirovannoe kormlenie zhivotny'x: uchebnoe posobie. – Krasnoyarsk: KrasGAU, 2020. – 139 s.
5. Lanceva N.N. Korma i dobavki v kormlenii sel'skoxozyajstvennoj pticy. Klassifikaciya. E`kspertiza: uchebnoe posobie. – Novosibirsk: NGAU, 2019. – 74 s.
6. Osnovy` kormleniya sel'skoxozyajstvenny'x zhivotny'x: uchebnoe posobie / S.A. Vodolazhchenko, S.A. Popova, V.Yu. Kozlovskij, S.A. Kozlov. – Velikie Luki : Velikolukskaya GSXA, 2011. – 493 s.
7. Prytkov, Yu.N., Kistina A.A., Bragin G.G. Biologicheskie osobennosti kormleniya i razvedeniya pticy: uchebnoe posobie. – Saransk: MGU im. N.P. Ogareva, 2019. – 192 s.
8. Rekomendacii po voprosam soderzhaniya, kormleniya, vosproizvodstva i lecheniya pticy: uchebno-metodicheskoe posobie / S.K. Gerixanov, X.M. Mutieva, B.A. E`ldarov, V.T. Axmadov. – Grozny`j: ChGU, 2020. – 144 s.
9. Semenchenko S.V., Zasemchuk I.V. E`ffektivnost` kletochnogo vy`rashhivaniya brojlerov pri raznoj plotnosti posadki // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - 2021. - № 3 (89). - S. 315-318.
10. Sidorova A.L. Sovremennyye aspekty` kormleniya i soderzhaniya sel'skoxozyajstvenny'x zhivotny'x i pticz: monografiya. – Krasnoyarsk: KrasGAU, 2008. –160 s.

УДК 636.4:612.392.6

РОСТ И РАЗВИТИЕ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНАХ ГИДРОЛИЗОВАННОГО КОРМОВОГО БЕЛКА

ГАЙДАЙ С.А.,

преподаватель кафедры общей зоотехнии, Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, e-mail: sv.gayday@yandex.ru, тел. +7(910)-343-17-07.

ВОСТРОИЛОВ А.В.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой частной зоотехнии, Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I.

Реферат. Для изучения закономерностей роста и развития молодняка свиней на стадиях выращивания и дорастивания был проведен научно-хозяйственный опыт в условиях ООО «Речица» Ливенского района Орловской области. В рацион поросят с возраста 10 дней вводили кормовой гидролизированный белок из шкур жвачных животных в количестве 4% в качестве замены соевого шрота. В опытных и контрольных группах проводили исследования динамики живой массы, среднесуточных приростов, а также оценивали показатели поедаемости корма, сохранность поголовья поросят. В опыте на поросятах-отъемышах дополнительно проводили исследования биохимического состава крови в конце дорастивания. В результате ввода данной кормовой добавки у поросят опытной группы в возрасте 28 дней живая масса имела преимущество на 0,63 кг валового прироста и 22,12 г среднесуточного прироста по сравнению с контрольной. К возрасту 98 дней преимущество составляло 7,2 кг при разнице среднесуточных приростов 96,25 г. Данные биохимического анализа крови говорят о более стабильном протекании процессов метаболизма в организме поросят опытной группы по сравнению с контрольной.

Ключевые слова: поросята, кормление, гидролизированный белок, продуктивность, ландрас, крупная белая.

GROWTH AND DEVELOPMENT OF YOUNG PIGS WHEN USING HYDROLYZED FEED PROTEIN IN DIETS

GAYDAY S.A.,

Lecturer of the Department of General Animal Science, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I, e-mail: sv.gayday@yandex.ru, tel. +7(910)-343-17-07.

VOSTROILOV A.V.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department of Private Animal Science, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I.

Essay. To study the patterns of growth and development of young pigs at the stages of cultivation and rearing, a scientific and economic experiment was conducted in the conditions of LLC Rechitsa in the Lively district of the Oryol region. Feed hydrolyzed protein from the skins of ruminants in an amount of 4% was introduced into the diet of piglets from the age of 10 days as a substitute for soy meal. In the experimental and control groups, studies of the dynamics of live weight, average daily gains were carried out, as well as the indicators of feed consumption, the safety of piglets were evaluated. In the experiment on weaned piglets, the biochemical composition of blood was additionally studied at the end of rearing. As a result of the introduction of this feed additive in piglets of the experimental group at the age of 28 days, the live weight had an advantage of 0.63 kg of gross gain and 22.12 g of average daily gain compared to the control. By the age of 98 days, the advantage was 7.2 kg with a difference in average daily gains of 96.25 g. The data of biochemical blood analysis indicate

Keywords: piglets, feeding, hydrolyzed protein, productivity, landrace, large white breed.

Введение. Из данных, представленных в Национальном докладе о ходе и результатах реализации в 2022 г. Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, следует, что за период с 2017 г. по 2022 г. производство свинины в России увеличилось на

26,7%. По информации Росстата в 2022 г. производство свиней в живом весе составило 5765,5 тыс. тонн, что на 5% больше показателя 2021 г. За указанный период произошел спад производства свинины в ИП и КФХ, что связано с активным ростом объема производства в условиях крупных промышленных предприятий.

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

Важную роль в развитии отрасли свиноводства играют различные инвестиционные проекты. Благодаря им за последние 5 лет реконструировано и введено в эксплуатацию более 200 свиноводческих ферм и комплексов. Лидером по производству свинины по состоянию на 2022 г. является Центральный федеральный округ, где доля отрасли составляет более 55% от общероссийского объема. На втором месте Приволжский федеральный округ с показателем 15,5%, Западный – около 8%, Сибирский – 7,7%. Наименьшая доля свиноводческих предприятий расположена в Северо-Кавказском федеральном округе, здесь доля производства свинины составляет всего 1,1% [3].

Эффективность отрасли свиноводства во многом зависит от режима и полноценности кормления. Свиньи очень требовательны к составу и качеству кормов, особенно это касается белковых кормов. Традиционные белковые корма, такие как зерновые и бобовые культуры, могут быть недостаточными или дорогими, поэтому возникает необходимость в поиске новых источников белка. Одним из таких источников является гидролизированный кормовой белок, получаемый путем гидролиза разнообразных видов сырья и содержащий большое количество полезных веществ.

Гидролизированные белки давно успешно используются в кормлении животных, в том числе, и в свиноводстве. Исследования показывают, что включения в рацион молодняка свиней гидролизированных кормовых белков может способствовать улучшению их роста, развития, а также снижению затрат на корм. Во многом это обеспечивается за счет практические стопроцентной переваримости кормовых добавок, содержащих гидролизированный белок.

Материал и методика исследований. Экспериментальная часть работы проводилась в условиях свиноводческого комплекса ООО «Речица» Ливенского района Орловской области в период с 2022 г. по 2023 г.

Материалами исследований явились корма для поросят-сосунов, отъемышей, поросят на доращивании и откорме. Молодняк в условиях свиноводческого комплекса выращивался согласно периодам продуктивного цикла, предусмотренным технологическими нормативами. При формировании подопытных групп животных проводили по принципу групп-аналогов, где учитывали происхождение, возраст, живую массу [2].

Для исследований были сформированы контрольная и опытная группы из числа суточных поросят, полученных от 6 свиноматок. Свиноматки принадлежали к крупной белой породе, полученное потомство поросят – помеси I поколения от хряков породы ландрас.

В каждой группе оказалось по 30 поросят с живой массой при рождении от 0,90 до 1,20 кг.

Таблица 1 – Характеристика групп животных, участвующих в эксперименте

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Количество свиноматок, голов	3	3
Количество поросят-сосунов, голов	30	30
Живая масса при рождении, кг	1,04±0,01	1,1±0,02
Живая масса в 10 дней, кг	4,80±0,11	4,70±0,06

В качестве исследуемого объекта использовался коллагенизированный гидролизированный белковый концентрат «Экстра» производства ООО «БиоТехноКорм», Республика Беларусь. Кормовая мука представляет собой продукт животного происхождения, произведенный из кож и шкур жвачных животных. Состав продукта, указанный производителем, представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Состав кормового белка «Экстра»

Наименование показателя	Значение
Содержание сырого протеина, %	82-85
Содержание сырого белка, %	79-82
Массовая доля влаги, %	9,5-12
Содержание сырой клетчатки, %	1-2
Содержание сырого жира, %	0
Содержание золы, %	0,1-0,2
Токсичность	Не токсично

Исследования на поросятах-сосунах проводили согласно схеме, представленной в таблице 3. Все условия кормления и содержания поросят подобранных групп, кроме состава рациона, отличались между собой и соответствовали общепринятым зоотехническим нормам.

Таблица 3 – Схема опыта на поросятах-сосунах

Группа	Начало кормления престо-рартом, дней	Продолжительность опытного кормления, дней	Характер кормления
Контрольная	10	21	Основной рацион (ОР) - 94% комбикорма (стандартный состав престо-рартера, сбалансированный по питательности) + 6% соевого шрота
Опытная	10	21	ОР – 94% комбикорма (стандартный состав престо-рартера, сбалансированный по питательности) + 2% соевого шрота + 4% кормового белка

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

В опыте были изучены динамика живой массы поросят, поедаемость корма, расход кормов и питательных веществ на единицу продукции, среднесуточный прирост, на основе расчетов по результатам взвешивания, сохранность поголовья поросят с указанием причин выбытия стада, молочность свиноматок в 28 суток.

Исследования на поросятах-отъемышах и поросятах на дорастивании проводились по аналогичной схеме, где вместо престартера использовались комбикорма, подходящие для указанных возрастных групп. Процентное соотношение компонентов в рационе сохранялось.

У поросят на дорастивании, кроме указанных исследований, проводился также биохимический анализ крови с определением общего белка, кальция, фосфора, мочевины, креатина, АсАт, АлАт, кислотной ёмкости. Кровь для анализа брали у трех типичных голов из каждой группы.

Результаты исследований. Кормление поросят-сосунков до 28-дневного возраста осуществлялось комбикормом-предстартером. Контроль за суточной дачей кормов и съемом остатков осуществлялся ежедневно. Поедаемость комбикормов составляла 100%. Динамика живой массы поросят-

сосунков, среднесуточный прирост и молочность свиноматок в 28 суток, участвующих в эксперименте, представлены в таблице 4.

Данные таблицы 4 свидетельствуют о том, что на начальном этапе в 10-дневном возрасте при скормливании поросётам-сосункам предстартеров живая масса в контрольной группе была на 0,13 кг больше, чем в опытной группе. В дальнейшем в 28 дней отмечается преобладание опытной группы над контрольной (разница составляет 0,5 кг).

Анализируя валовый прирост, можно заметить, что опытная группа имеет заметное преимущество – на 0,63 кг. Разница в среднесуточном приросте с 10 до 28 дня составляет 22,12 г в пользу опытной группы, с 28 по конец периода дорастивания – 96,25 г так же в пользу опытной группы.

Относительный прирост с 10 по 28 день составляет на 7,6% больше в опытной группе, чем в контрольной.

Динамика живой массы и среднесуточных приростов поросят-отъемышей и на дорастивании представлена в таблице 5.

Анализируя данные таблицы 5, можно отметить, что опытная II группа имеет преимущество по всем показателям.

Таблица 4 – Рост поросят сосунков и молочность свиноматок в 28 дней, (N=30)

Показатели	Контрольная группа				Опытная группа			
	M±m	C, %	Min	Max	M±m	C, %	Min	Max
Живая масса в 10-дневном возрасте, кг	4,83±0,11	12,0	4,00	5,50	4,70±0,06	7,30	4,1	5,1
Живая масса в 28-дневном возрасте, кг	8,50±0,11	7,08	7,50	9,50	9,00±0,11	6,74	7,3	9,8
Валовый прирост с 10- по 28-дневный, кг	3,67±0,09	0,52	14,08	3,00	4,30±0,08	10,66	3,2	5,2
Среднесуточный прирост с 10 дня по 28 день, г	203,88±5,24	14,07	166,70	250,00	226,0±4,40	10,66	168,4	273,7
Среднесуточный прирост с 28 дня до конца дорастивания, г	537,15±3,53	3,60	500,00	578,60	633,4±3,40	2,94	595,7	660,0
Относительный прирост с 10 по 28 день, %	55,40±1,63	16,17	42,86	72	63,0±0,98	8,48	53,2	72,9

Таблица 5 – Рост поросят-отъемышей и на дорастивании, (N=30)

Показатели	I группа				II группа			
	M±m	C, %	Min	Max	M±m	C, %	Min	Max
Живая масса в 28-дневном возрасте, кг	8,50±0,11	7,08	7,50	9,50	9,00±0,11	6,74	7,3	9,8
Живая масса в 98-дневном возрасте, кг	46,10±0,34	4,04	43,00	50,00	53,3±0,33	3,38	49,0	56,0
Валовый прирост с 28- по 98-дневный, кг	37,60±0,25	3,60	35,00	40,50	44,3±0,24	2,94	41,7	46,2
Среднесуточный прирост с 28 дня по 98 день, г	537,15±3,53	3,60	500,00	578,60	633,4±3,40	2,94	595,7	660,0
Относительный прирост с 29 по 98 день, %	137,78±0,37	1,49	133,91	141,75	142,5±0,37	1,44	139,5	148,1

В конце периода дорастивания у трех голов из каждой группы была взята кровь на биохимический анализ. Анализ проводился по следующим показателям: общий белок, кальций, фосфор, мочевины, креатин, АсАТ, АлАт, ЩФ, кислотная емкость.

При анализе таблицы можно сделать вывод, что процессы метаболизма улучшались или протекали более стабильно в организме животных II группы, о чем свидетельствуют общий белок, мочевины, креатинин, АсАТ и АлАТ. У данных животных наблюдалось повышение уровня белка, что говорит об активизации белкового обмена в их организме. Активность ферментов АсАТ и АлАТ снижалась, так как повышение их уровня зачастую говорит о развитии в организме патологических процессов.

Почти все исследуемые показатели находились в пределах физиологической нормы. Исключение составляет активность щелочной фосфатазы, что допустимо в период роста организма. Однако, можно заметить, что использование в рационе гидролизованного кормового белка позволяет снижать данный показатель с оптимальной скоростью, что также подчеркивает нормализация содержания общего кальция и фосфора.

Экономическая эффективность использования в рационе кормового белка оценивалась исходя из стоимости комбикорма, гидролизованного кормового белка «Экстра», затрат кормов на 1 ц прироста, а также стоимости полученной продукции по закупочным ценам. Исходя из ее расчета можно сделать вывод, что себестоимость 1 кг прироста живой массы в опытной группе ниже на 1,61 руб. или 5,5%. При вводе в рацион кормового белка в количестве 4% взамен соевого шрота прибыль от реализации увеличивается на 15,25%. Дополнительная прибыль в расчете на 1 кг составляет

14,3 руб. или 0,13%. Прибыль производства в расчете на 1 тонну будет составлять 14300 руб. Таким образом, ввод гидролизованного кормового белка в состав рациона является экономически целесообразным.

Выводы.

1. Гидролизированный кормовой белок является ценным белковым компонентом для использования в комбикормах свиней в период выращивания, дорастивания и откорма.

2. При проведении производственного опыта с вводом в рацион поросят гидролизованного кормового белка в количестве 4% в качестве замены соевому шроту, опытная группа имеет превосходство по среднесуточному и валовому приросту на всех этапах.

3. Поедаемость кормов была одинаковой в обеих группах и составляла почти 100% (корм в кормушках не оставался, до следующей дачи корма все было съедено, порчи корма также не установлено).

4. Превосходство опытной группы над контрольной в возрасте 10-28 дней составляет 0,5 кг живой массы, 0,63 кг валового и 22,12 г среднесуточного прироста.

5. Превосходство опытной группы над контрольной в возрасте 29-98 дней составляет 7,2 кг живой массы, 6,7 кг валового и 96,25 г среднесуточного прироста.

6. Анализ биохимических показателей крови в возрасте 98 дней показывает, что состояние свиней соответствует физиологической норме.

7. Ввод в рацион гидролизованного кормового белка в количестве 4% взамен соевого шрота экономически целесообразно и позволяет получить дополнительную прибыль в размере 14,3 руб./кг живой массы.

Список использованных источников

1. Востроилов А.В., Саенко С.В. Использование перспективных экспандированных кормов при кормлении продуктивных животных // Ветеринарно-санитарные аспекты качества и безопасности сельскохозяйственной продукции: материалы VI Международной научно-практической конференции, посвящённой 110-летию ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Воронеж, 25 марта 2022 года. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2022. – С. 71-73. – EDN VGLXTD.
2. Гамко Л.Н., Малявко И.В. Основы научных исследований в животноводстве: Учеб. пособие для студентов, аспирантов и преподавателей вузов зооинж. спец / Л.Н. Гамко, И.В. Малявко; М-во сел. хоз-ва и продовольствия Рос. Федерации. Департамент кадровой политики и образования, Брян. гос. с.-х. акад. – Брянск: Изд-во БГСХА, 1998. – 126 с.; 20 см. – Библиогр.: С. 122-123.
3. Национальный доклад «О ходе и результатах реализации в 2022 году Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия» / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. – Москва: [б.и.], 2023. – 152 с.
4. Текущие тенденции в свиноводстве России: адаптация к новым реалиям // Мясные технологии. – 2022. – № 9(237). – С. 50-54. – EDN JYWCGX.
5. Федорова М.И. Свиноводство. Технология производства свинины и селекция свиней [Электронный ресурс]: учебное пособие для обучающихся очного и заочного отделения ФВМиТЖ по направлению 36.03.02 - «Зоотехния» / М.И. Федорова, В.Н. Шаталов, О.В. Ларина. – Воронеж: ВГАУ, 2017. – 144 с. - Книга из коллекции ВГАУ - Ветеринария и сельское хозяйство.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Vostroilov A.V., Saenko S.V. Ispol'zovanie perspektivny'x e'kspandirovanny'x kormov pri kormlenii produktivny'x zhivotny'x // Veterinarno-sanitarny'e aspekty kachestva i bezopasnosti sel'skoxozyajstvennoj produkcii: materialy VI Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashhyonnoj 110-letiyu FGBOU VO «Voronezhskij gosudarstvenny'j agrarny'j universitet imeni imperatora Petra I», Voronezh, 25 marta 2022 goda. – Voronezh: Voronezhskij gosudarstvenny'j agrarny'j universitet im. Imperatora Petra I, 2022. – S. 71-73. – EDN VGLXTD.
2. Gamko L.N., Malyavko I.V. Osnovy nauchny'x issledovaniy v zhivotnovodstve: Ucheb. posobie dlya studentov, aspirantov i преподаvatelej vuzov zootekh. specz / L.N. Gamko, I.V. Malyavko; M-vo sel. xoz-va i prodovol'stviya Ros. Federacii. Departament kadrovoj politiki i obrazovaniya, Bryan. gos. s.-x. akad. – Bryansk: Izd-vo BGSXA, 1998. – 126 s.; 20 sm. – Bibliogr.: S. 122-123.
3. Nacional'ny'j doklad «O xode i rezul'tatax realizacii v 2022 godu Gosudarstvennoj programmy razvitiya sel'skogo xozyajstva i regulirovaniya ry'nkov sel'skoxozyajstvennoj produkcii, sy'r'ya i prodovol'stviya» / Ministerstvo sel'skogo xozyajstva Rossijskoj Federacii. – Moskva: [b.i.], 2023. – 152 s.
4. Tekushhie tendencii v svinovodstve Rossii: adaptaciya k novy'm realiyam // Myasny'e tehnologii. – 2022. – № 9(237). – S. 50-54. – EDN JYWCGX.
5. Fedorova M.I. Svinovodstvo. Teknologiya proizvodstva svininy i selekciya svinej [E'lektronny'j resurs]: uchebnoe posobie dlya obuchayushhixsya ochnogo i zaocnogo otdeleniya FVMiTZh po napravleniyu 36.03.02 - «Zootexniya» / M.I. Fedorova, V.N. Shatalov, O.V. Larina. – Voronezh: VGAU, 2017. – 144 s. - Kniga iz kolleksii VGAU - Veterinariya i sel'skoe xozyajstvo.

УДК 636.084

ВЛИЯНИЕ ГРАНУЛИРОВАННЫХ КОМБИКОРМОВ В СОЧЕТАНИИ С БЕНТОНИТОМ НА БИОЦЕНОЗ КИШЕЧНИКА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

ХУГАЕВА О.М.,

аспирант кафедры ветеринарии и ветеринарно-санитарной экспертизы, ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет», olgakhugaeva99@mail.ru, 8-989-744-88-97.

ДЗАГУРОВ Б.А.,

доктор биологических наук, профессор кафедры ветеринарии и ветеринарно-санитарной экспертизы, ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет», boris.alekseev.1961@mail.ru.

Реферат. С целью теоретического обоснования результатов научно-хозяйственного опыта при скормливание птице кросса Кобб-500 гранулированного комбикорма с добавкой бентонита в количестве 5% от сухой массы корма, при котором отмечено достоверное повышение приростов живой массы и конверсии корма, подтвержденные достоверным повышением коэффициентов переваримости питательных веществ рациона и ретенции азота корма и ряда минеральных элементов в тело птицы, проведено изучение действия нового кормового фактора на биоценоз кишечника птицы. Исследования проведены в птицеводческом предприятии АО «Племенной репродуктор Михайловский» расположенного в РСО-Алания, Пригородный район, в селении Дачное и в ГБУ «Республиканская ветеринарная лаборатория». Для проведения научно-хозяйственного опыта по принципу групп-аналогов в суточном возрасте сформировали 2 подопытные группы цыплят (по 100 голов в каждой). При этом птице контрольной группы скормливали гранулированный комбикорм, цыплятам опытной группы – гранулированный комбикорм в сочетании с бентонитом. При убое птицы исследовали видовой и количественный состав микрофлоры химуса толстого отдела кишечника при котором установили снижение количества энтерококков на 8%, стафилококков – на 9%, бактерии группы E.coli – на 6%, в образцах содержимого толстого отдела кишечника птицы опытной группы по отношению к контролю. Количество лактобактерий в образцах химуса опытной группы достоверно превосходила контроль на 11%.

Ключевые слова: бентонитовая глина, гранулированные комбикорма, цыплята-бройлеры, микробиоценоз кишечника

THE EFFECT OF GRANULAR COMPOUND FEEDS IN COMBINATION WITH BENTONITE ON THE INTESTINAL BIOCECENOSIS OF BROILER CHICKENS

KHUGAEVA O.M.,

Post-graduate student of the Department of Veterinary Medicine and Veterinary and Sanitary Expertise, Gorsky State Agrarian University, olgakhugaeva99@mail.ru, 8-989-744-88-97.

DZAGUROV B.A.,

Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Veterinary Medicine and Veterinary and Sanitary Expertise, Gorsky State Agrarian University, boris.alekseev.1961@mail.ru.

Essay. In order to theoretically substantiate the results of scientific and economic experience when feeding Cobb-500 cross-fed granulated compound feed with bentonite additive in an amount of 5% of the dry weight of the feed, in which a significant increase in live weight gains and feed conversion was noted, confirmed by a significant increase in the coefficients of digestibility of nutrients in the diet and retention of nitrogen feed and a number of mineral elements in the body The effect of a new feed factor on the biocenosis of poultry intestines has been studied. The research was carried out at the poultry breeding enterprise JSC "Mikhailovsky Breeding Reprodutor" located in the RSO-Alania, Prigorodny district, in the village of Dachnoye and in the GBU "Republican Veterinary Laboratory". To conduct scientific and economic experience on the principle of groups of analogues at the daily age, 2 experimental groups of chickens (100 heads each) were formed. At the same time, the poultry of the control group were fed granular compound feed, the chickens of the experimental group were fed granular compound feed in combination with bentonite. At the slaughter of poultry, the species and quantitative composition of the microflora of the chyme of the large intestine was studied, in which a decrease in the number of enterococci was found by 8%, staphylococci by 9%, E.coli bacteria by 6%, in samples of the contents of the large intestine of the poultry of the experimental group relative to the control. The number of lactobacilli in the chyme samples of the experimental group significantly exceeded the control by 11%.

Keywords: bentonite clay, granular compound feeds, broiler chickens, intestinal microbiocenosis.

Введение. Известно более 600 наименований микроорганизмов, обитающих в желудочно-кишечном тракте птицы и играющих существенную роль в расщеплении и переваривании питательных веществ рациона кормления, в формировании и развитии иммунной системы в организме. При этом сообщество микроорганизмов кишечника подразделяется на благотворные микроорганизмы и вредную микробиоту [1], состоящие из бактерий, грибковых, одноклеточных и вирусных микроорганизмов, которые создают количественный баланс и соотношение между вредными и полезными микроорганизмами. При нарушении этого баланса у птицы наступают желудочно-кишечные расстройства (дисбактериоз), оказывающие значительное влияние на здоровье и продуктивность.

При разработке современных программ кормления сельскохозяйственной птицы, специалисты акцентируют внимание на увеличении эффективности конверсии корма путем введения безопасных, нетрадиционных кормовых добавок местных месторождений и на этой основе повышение функциональной продуктивности [2, 3, 4].

С целью повышения рентабельности производства птицеводческой продукции, с 2021 по 2022 год провели ряд исследований по целесообразности включения в состав гранулированных комбикормов бентонитовую глину местного месторождения (РСО-Алания, Правобережный район, с. Заманкул,) для цыплят-бройлеров кросса Кооб-500 в различных дозах, в качестве связующего гранулы вещества и дополнительного источника минеральных элементов. Исследованиями было установлено, что введении в состав полнорационных гранулированных комбикормов для птицы мясного направления продуктивности бентонита в дозе 5% от сухой массы корма, обеспечило повышение прочности гранул на 30,8%, что способствовало предотвращению слеживаемости и крошимости гранул, в результате птица поедала все питательные вещества корма, без остатка мелкой фракции на дне кормушки, что благоприятно отразилось на динамике хозяйственно-полезных признаков: прирост живой массы повысился на 9,8%, а конверсия корма на 1 килограмм живой массы на 8% [5, 6].

Для теоретического подтверждения полученных результатов был проведен физиологический (балансовый опыт) на цыплятах бройлерах в возрасте 35-42 дня. Результатами исследований установлено, что в теле цыплят-бройлеров опытной группы ретенция азота превышала контроль на 9,2%, кальция – 12,0% цинка - 6,1%, меди – 9,4%, кобальта – 6,3% (при $P < 0,001$). Коэффициенты переваримости питательных веществ у цыплят опытной группы превосходили контроль: «сухого» вещества - на 4,2%, органического вещества на 3,6%, «сырого» протеина на 3,6%, «сырой» клетчатки на 3,3% ($P < 0,01$), БЭВ на 3,4%. [7]. При этом опреде-

ленную роль в улучшении переваримости питательных веществ, соответственно повышении конверсии корма и продуктивности птицы играет количественный и видовой состав микрофлоры кишечника. В этой связи изучение действия введенного в состав гранул корма бентонита, с учетом его минерального состава и физико-химических свойств (каталитическая и поверхностная активность, сорбционные и ионообменные свойства, pH среды и др.) [1], на микробиоценоз толстого отдела кишечника подопытного поголовья птицы являлось **актуальным.**

Целью исследований было изучение влияния нового кормового фактора (гранулированные комбикорма в сочетании с бентонитом 5% от сухой массы корма) на изменение микробиоценоза толстого отдела кишечника подопытной птицы.

Материал и методика. Исследования проводены на птицеводческом предприятии АО «Племенной репродуктор Михайловский» в 2021-2022 гг. и в ГБУ «Республиканская ветеринарная лаборатория», в соответствии с рекомендациями проведения научно-хозяйственных и физиологических опытов по методикам ФНЦ «ВНИТИП» РАН (2013). Для проведения исследований методом подбора групп-аналогов (А.В. Александров и др. 1988), были сформированы две группы подопытных цыплят-бройлеров кросса Кобб-500 (по 100 голов в каждой). Птица содержалась в одном птичнике, но в разных секциях при напольном содержании на глубокой несменяемой подстилке, с соблюдением всех зоогигиенических требований. Кормление подопытной птицы осуществлялось по следующим возрастным фазам: стартовый рацион – с 1 по 10-й день; ростовой рацион – с 11-го по 21 день; финишный рацион – с 31- по 42 день жизни. При этом кормление контрольной группы цыплят осуществлялось сбалансированным по всем элементам питания гранулированным кормом, принятым в хозяйстве. Опытную группу цыплят кормили вручную из дополнительно установленных напольных кормушек, гранулированным кормом в сочетании с бентонитом (5% бентонита от сухой массы корма). Опыт продолжался с первых дней жизни цыплят-бройлеров по 42 день.

В возрасте бройлеров 42 дня произвели контрольный убой птицы по правилам ГОСТа 18292-85, (по 5 голов из контрольной и 5 голов из опытной групп с характерной для группы средней живой массой). При проведении анатомической разделки тушек птицы отобрали образцы химуса из толстого отдела кишечника по методике описанной М.К. Гильмановым и др. (1981). В образцах содержимого толстого отдела кишечника производили определение видового и подсчет количественного состава микроорганизмов в ГБУ «Республиканская ветеринарная лаборатория» по методике описанной Р.В. Эпштейн-Литвак и Ф.Л. Вильшанской (1982).

Таблица 1 – Видовой и числовой состав микроорганизмов в кишечнике цыплят (lg КОЕ/г)

n=5

Виды микроорганизмов	Образцы химуса		В % к контролю	Р
	контрольные	опытные		
Стафилококки	1,92±1,22	1,72±1,32	-109	≤ 0,001
Энтерококки	6,44±2,11	5,15±2,34	-108	≤0,01
Бактерии группы E.coli	6,56±2,56	3,93±2,44	-106	≤0,01
Лактобактерии	3,48±1,45	3,82±1,32	+111	≤0,001

При этом подсчитывали количество выросших колоний в трех параллельных чашках Петри из 1-го разведения. Количество колоний образующих единиц (КОЕ) в одном грамме образца химуса выражали в десятичных логарифмах (lg КОЕ/г).

Результаты исследований. В связи с ограниченностью методических возможностей изучения действия кормового фактора (гранулы корма в сочетании с 5% бентонита) микрофлоры толстого отдела кишечника, нами идентифицированы отдельные виды микроорганизмов (стафилококки, энтерококки, бактерии группы E.coli, лактобактерии), и их количественный состав в исследуемых образцах содержимого толстого отдела кишечника птицы, на что большое влияние оказывает состав кормового рациона. С учетом слабощелочной реакции (рН 7,4) бентонита, включенного в состав гранул корма, по нашему предположению произошло некоторое изменение реакции среды химуса, которое благоприятствовало росту и развитию полезной микрофлоры кишечника (лактобактерий) и подавлению количественного роста и развития вредной микрофлоры (стрептококки, энтерококки, бактерий группы E.coli).

Результаты идентификации и подсчета микроорганизмов содержимого толстого отдела кишечника приводятся в таблице 1.

Из результатов микроскопирования, идентификации и подсчета количества микробной флоры в химусе толстого отдела кишечника, представленных в таблице 1 следует, что в исследуемых образцах количество золотистых стафилококков, имеющих вид виноградных гроздьев было на 9% меньше в опытных образцах по отношению к контролю.

При рассматривании окрашенных мазков под микроскопом установили, что энтерококки проявлялись парами, поодиночке и короткими цепями в виде коккоидных бактерий, количество которых в опытных образцах насчитывалось на 8% меньше, чем в аналогичных мазках контрольных образцов.

Одним из тестов диагностики колибактериоза птиц считается бактериальная инфекция *Escherichia coli* (кишечная палочка), при котором наносится большой экономический вред хозяйству. *E.coli* встречаются довольно часто во всех птицеводческих хозяйствах. Для микроскопирования образ-

цов проводили первичный посев на среде Эндо и подвергали серологической идентификации реакцией агглютинации. При этом эшерихии представляли собой слегка изогнутые палочки, окрашенные в малиновый цвет, располагающиеся преимущественно поодиночке. При подсчете этих палочек под микроскопом в разных образцах (контрольных и опытных) установили, что среднее количество кишечных палочек в опытных образцах было меньше аналогичных показателей контроля на 6% ($P \geq 0.01$).

Лактобактерии (молочнокислые) являющиеся представителями резидентной нормальной (полезной) микрофлоры кишечника птицы и обладающие антимикробной активностью по отношению к патогенной микрофлоре угнетают рост гнилостных и условно-патогенных микроорганизмов за счет активного выделения лизоцима и молочной кислоты, обладающими выраженными антибактериальными свойствами. При этом активность лактобактерий в определенной степени связано с условиями кормления птицы, в т.ч. изменением среды химуса, участвуя в процессах переваривания питательных веществ корма, синтеза ряда ферментов и витаминов. С учетом изменения среды химуса, в связи с включением в состав гранул корма бентонита (опытные образцы), обладающего определенными 180изиико-химическими свойствами, и имеющими в своем составе целый комплекс минеральных элементов, способствовало увеличению количества молочнокислых бактерий по сравнению с аналогичными образцами контроля на 11% ($P \leq 0.001$), что свидетельствует об эффективном действии изменения кормового фактора для птицы опытной группы.

Заключение. Полученными результатами изучения облигатной микрофлоры содержимого толстого кишечника цыплят-бройлеров кросса Кооб 500, установлено, что введение в состав гранулированных комбикормов бентонита в дозе 5% от сухой части корма благоприятно отразилось на микробиоценозе кишечника, что объясняет улучшение переваримости питательных веществ корма и следовательно повышение приростов живой массы цыплят-бройлеров и повышение конверсии корма.

Список использованных источников

1. Дзагуров Б.А., Цугкиев Б.Г., Псхациева З.В. Биоценоз кишечника цыплят при подкормке бентониновой глиной // Журнал «Птицеводство». - 2010. - №4. - С.53-56.

2. Быкова Н.В. Значение отрасли птицеводства в обеспечении продовольственной безопасности // Вестник АПК Верхневолжья. - 2018. - № 1 (41). - С.67-71.
3. Мартынова Е.И. Росптицесоюз: итоги 2020 г. подведены и новые цели обозначены // Птица и птицепродукты. - 2021. - № 1. - С. 6-7.
4. Бобылева Г.А. Российское птицеводство: вызовы 2020 года, проблемы и перспективы 2021 года // Птицеводство. - 2021. - № 2. - С. 4-9.
5. Хугаева О.М., Дзагуров Б.А. Использование бентонитов при производстве гранулированных комбикормов // Известия Горского государственного аграрного университета. - 2022. - Т. 59. - № 1. - С. 169-173.
6. Хугаева О.М., Дзагуров Б.А. Использование гранулированных комбикормов с бентонитовой добавкой в рационах кормления цыплят-бройлеров // Известия Горского государственного аграрного университета. - 2022. - Т. 59. - № 2. - С. 103-109.
7. Хугаева О.М., Дзагуров Б.А., Абаев А.А. Переваримость питательных веществ рациона, обмен азота и минеральных элементов при кормлении цыплят-бройлеров гранулированными комбикормами с бентонитовой добавкой // Известия Горского государственного аграрного университета. - 2023. - Т. 60. - № 1. - С. 22-27.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Dzagurov B.A., Czugkiev B.G., Pshacieva Z.V. Biocenoz kishhechnika cyplyat pri podkormke bentonitovoj glinoj // Zhurnal «Pticevodstvo». - 2010. - №4. - S.53-56.
2. By`kova N.V. Znachenie otrasli pticevodstva v obespechenii prodovol'stvennoj bezopasnosti // Vestnik APK Verxnevolzh`ya. - 2018. - № 1 (41). - S.67-71.
3. Marty`nova E.I. Rospticesoyuz: itogi 2020 g. podvedeny` i novy`e celi oboznacheny` // Pticza i pticeprodukty`. - 2021. - № 1. - S. 6-7.
4. Boby`leva G.A. Rossijskoe pticevodstvo: vy`zovy` 2020 goda, problemy` i perspektivy` 2021 goda // Pticevodstvo. - 2021. - № 2. - S. 4-9.
5. Xugaeva O.M., Dzagurov B.A. Ispol`zovanie bentonitov pri proizvodstve granulirovanny`x kombikormov // Izvestiya Gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - 2022. - Т. 59. - № 1. - S. 169-173.
6. Xugaeva O.M., Dzagurov B.A. Ispol`zovanie granulirovanny`x kombikormov s bentonitovoj dobavkoj v racionax kormleniya cyplyat-brojlerov // Izvestiya Gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - 2022. - Т. 59. - № 2. - S. 103-109.
7. Xugaeva O.M., Dzagurov B.A., Abaev A.A. Perevarimost` pitatel`ny`x veshhestv raciona, obmen azota i mineral`ny`x e`lementov pri kormlenii cyplyat-brojlerov granulirovanny`mi kombikormami s bentonitovoj dobavkoj // Izvestiya Gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - 2023. - Т. 60. - № 1. - S. 22-27.

УДК 636.2.086

ВЫСОКОБЕЛКОВЫЕ ОБЪЕМИСТЫЕ КОРМА В РАЦИОНАХ ДОЙНЫХ КОРОВ

ЧАУНИНА Е.А.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой кормления животных и частной зоотехнии, Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, ea.chaunina@omgau.org.

Реферат. Основным источником сырья для приготовления объемистых кормов в России являются сеяные многолетние травы и бобово-злаковые смеси. В оптимальные сроки уборки из них можно получить высокопротеиновые (до 27%), энергонасыщенные (10,2–11,2 МДж обменной энергией) корма, содержащие необходимые биологически активные вещества, макро- и микроэлементы. Наиболее эффективные способы их консервирования – это силосование и сенажирование. Мировой опыт кормопроизводства показывает, что для приготовления силоса высокого качества с минимальными потерями питательных веществ необходимо применять современные консервирующие добавки и высокоэффективные технологии с учетом вида силосуемого сырья, сроков уборки и технологических приемов подготовки массы к силосованию. Кроме того, в нашей области была и остается острой проблема дефицита протеина в рационах крупного рогатого скота, а качество заготавливаемых кормов, в частности, силоса и сенажа в хозяйствах Омской области низкое, в основном второго – третьего классов и неклассное. В настоящее время трудно представить зимние рационы животных без силоса. Силос высокого качества повышает аппетит животных, улучшает пищеварение, обеспечивает потребность в витаминах и минеральных веществах, позволяет как сравнительно дешевый сочный корм снизить себестоимость производимой продукции. В целом высококачественный силос оказывает положительное влияние на продуктивность животных и качество продукции. Исходя из этого, проведение исследований, направленных на изыскание рациональных и низкочастотных способов производства высококачественных объемистых кормов и их использование при кормлении крупного рогатого скота, в частности, дойных коров является актуальной научной задачей.

Ключевые слова: силос, донник, переваримость, поедаемость, дойные коровы, питательность, удой, жир, белок, рентабельность.

HIGH PROTEIN BULK FEED IN DAIRY COW RATIONS

CHAUNINA E.A.,

Candidate of agricultural sciences, associate professor Head of the Department of animal Feeding and private animal science, Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, e-mail: ea.chaunina@omgau.org.

Essay. The main source of raw materials for the preparation of bulk feeds in Russia are seeded perennial grasses and legume-cereal mixtures. At optimal harvest times, they can be used to obtain high-protein (up to 27%), energy-rich (10.2–11.2 MJ of metabolic energy) feed containing the necessary biologically active substances, macro- and microelements. The most effective ways of preserving them are silage and haylage. World experience in feed production shows that to prepare high-quality silage with minimal loss of nutrients, it is necessary to use modern preservative additives and highly effective technologies, taking into account the type of silage raw material, harvesting time and technological methods for preparing the mass for ensiling. In addition, in our region there has been and remains an acute problem of protein deficiency in cattle diets, and the quality of prepared feed, in particular silage and haylage, on farms in the Omsk region is low, mostly second-third class and substandard. Currently, it is difficult to imagine winter animal diets without silage. High-quality silage increases the appetite of animals, improves digestion, provides the need for vitamins and minerals, and allows, as a relatively cheap succulent feed, to reduce the cost of production. In general, high-quality silage has a positive impact on animal performance and product quality. Based on this, conducting research aimed at finding rational and low-cost methods for producing high-quality bulk feed and their use in feeding cattle, in particular dairy cows, is an urgent scientific task.

Keywords: silage, sweet clover, digestibility, palatability, dairy cows, nutritional value, milk yield, fat, protein, profitability.

Введение. Объектом проводимого исследования является корм, заготовленный из подвяленных трав, который используется в кормлении крупного рогатого скота в разных зонах Омской области.

Исследования проводили в сельскохозяйственном предприятии, основой его деятельности является производство молока, используемое поголовье имеет высокий уровень продуктивности.

В качестве кормовых культур, из которых был получен силос из подвяленных трав использовались донник и смесь трав однолетних злаковых культур.

Получение большого количества продукции, не снижая ее качества, возможно только при ежедневном обеспечении потребностей животных в достаточном количестве питательных и биологически активных веществ. Причем используемые рационы должны быть сбалансированы, а именно восполнены определенным набором кормов и кормовых добавок, в соответствии с потребностями животных, отвечающих детализированным нормам кормления. В системе кормопроизводства Омской области зачастую используемые кормовые рационы испытывают дефицит по такому элементу как протеин, недостаток которого в зимне-стойловый период может составлять до 25-30%. Использование же сбалансированных по протеину рационов, а именно обеспеченность аминокислотами – позволяет, не увеличивая расхода кормов, получить дополнительную продукцию на это же количество – 25-30%, данное увеличение позволит улучшить экономические показатели в регионе по производству сельхозпродукции.

Выявленный недостаток протеина в рационах лактирующих коров отрицательно сказывается как на синтезе молока, так и на его биологической ценности. Решить эту проблему можно за счет увеличения производства и повышения качества кормового белка путем расширения площадей под бобовыми культурами, в частности посевов донника.

Ценность донника как кормовой культуры общеизвестна, поскольку она по кормовым качествам не только не уступает другим бобовым культурам, а по ряду показателей превосходит их и, кроме того, является дешевым источником белка и обладает антисептическим действием.

По содержанию переваримого протеина и фосфора донник превосходит другие кормовые культуры, а по общей питательности не уступает им. Высокая протеиновая питательность донника при включении его в рационы лактирующих коров позволяет оптимизировать и энергопротеиновое отношение. При этом наилучшим образом используется протеин и энергия, наблюдается высокая напряженность отдельных звеньев белкового метаболизма с превращением энергии [2, 4, 6, 8].

В период цветения в доннике содержится до 0,65% сахара, что на 0,08% больше, чем требуется для обеспечения сахарного минимума, в тоже время силос из такого корма хорошо поедается животными. В его сухом веществе содержится до 17,5% протеина, а при силосовании донника выде-

ляются фитоциды, благодаря которым подавляется деятельность гнилостных бактерий.

Кроме того, донник успешно используется для заготовки сена и сенажа. Для этого его скашивают до цветения с последующим досушиванием в валках и небольших копнах. Скашивают донник жатками, в результате чего получается рыхлый, хорошо проветриваемый валок. Поскольку при заготовке сена из донника, из-за пересушивания массы, имеют место невозвратимые потери, целесообразно из этой культуры заготавливать корма по более совершенной технологии сенажирования, при соблюдении требований к которой потери питательных веществ, как правило, минимальные. Однако в случае пересушивания исходной массы до влажности 40-45%, она при трамбовке начинает пружинить, вследствие чего температура в корме повышается до 50°C, что резко снижает качество сенажа [1, 3, 5, 7].

Донник не оказывает негативного влияния на качество молока: химический состав, физические свойства, вкус, цвет, запах. Более того, знаменитый швейцарский сыр обязан своим ароматом именно желтому доннику. Неизвестно ни одного случая вредного влияния кормов из донника на технологические свойства продукции: молоко и масло сохранялись дольше, что очевидно связано с действием фитонцидов. Главное скосить донник вовремя до накопления им большого количества кумарина [3].

Цель исследования – изучение влияния силоса, приготовленного из бобовых и злаково-бобовых культур на молочную продуктивность дойных коров.

Задачи исследования: определить химический состав разработанных рационов кормления, определить их влияние на показатели продуктивности коров и экономическую эффективность производства молока.

Материал и методика исследования. Для использования в рационах дойных коров полученного в процессе заготовки кормов в траншее донника на предприятии Омской области были сформированы две подопытные группы коров красной степной породы Сибирского типа одинаковой продуктивности и физиологических параметров. В каждую группу входило по 25 голов половозрастных коров, с живой массой 500 кг и средним удоем 18 кг. Коровам подопытных групп скармливали основной рацион, состоящий из силоса кукурузного, сена кострцового, соломы пшеничной, патоки свекловичной, комбикорма. При этом коровам контрольной группы в составе рациона скармливали силос из подвяленных трав однолетних культур, а опытной – силос из подвяленной травы донника. Донниковый силос может составлять одну треть кормового рациона дойного стада. Концентрированные корма раздавались в составе концентратной смеси, а также при подкормке при доении

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

коров, в расчете от продуктивности физиологической группы.

Содержание коров было беспривязное, кормление однотипное, полнорационными кормосмесями. Раздача кормов происходила два раза в день – утром в 7-00 и во второй половине дня – в 15-00, смешивание однотипного рациона производилось кормосмесителем ИСРК-12 «Хозяин» (горизонтальный).

Результаты исследований. Силос был заготовлен по традиционной технологии – в заглубленных траншеях. Состав и питательность рационов представлены в таблицах 1, 2.

В структуре рациона в пересчете на сухое вещество грубые корма составили 6,7%, сочные – 47,5-47,9%, концентрированные – 44,6-45,0%. По содержанию ингредиентов корма соответствовали требуемым физиологическим нормам потребления и качества кормов, предъявляемым к кормлению крупного рогатого скота. Основную долю в структуре комбикорма составляли ячмень, жмых под-

солнечный и отруби пшеничные, вводимые в количестве от 20,0 до 30,0%, в сумме – 71,0%; оставшуюся долю занимали пшеница, овес и горох – от 7,0 до 10,0%. Рационы были сбалансированы по витаминам, макро-микроэлементам путем включения в рационы добавок, содержащих кальций, фосфор, микроэлементы (медь, цинк, марганец, кобальт, йод) и витамины. В качестве дополнительного источника кальция использовали мел кормовой (1,0 %), а также включали витаминно-минеральную подкормку – премикс П60-1 (1,0 %) и поваренную соль.

При сравнении качественных показателей рационов для контрольной и опытной группы можно отметить, что ввод силоса из донника не оказал существенного влияния на питательность – хотя в опытной группе увеличилось содержание обменной энергии – на 0,6%, увеличилось содержание сырого и переваримого протеина – на 0,7-3,2 и 13,0-32,4%, но содержание сырой клетчатки было меньше нормы – на 12,7-5,5%.

Таблица 1 – Состав рационов коров подопытных групп, кг

Наименование корма	Контрольная группа	Опытная группа
Свекловичная патока	0,3	0,3
Силос злаково-бобовый из подвяленных трав	12,0	-
Силос из подвяленной травы донника	-	12,00
Силос кукурузный	14,0	14,0
Сено кострцовое	1,0	1,0
Солома пшеничная	0,5	0,5
Комбикорм	9,0	9,0
Всего	37,35	37,15

Таблица 2 – Содержание элементов питания в рационах коров подопытных групп

Показатель	Норма	Контрольная группа		Опытная группа	
		фактическое содержание	отклонения от нормы, %	фактическое содержание	отклонения от нормы, %
Общие элементы питания					
ЭКЕ	15,9	15,55	-2,2	15,99	0,6
ОЭ КРС, МДж	159,0	155,5	-2,2	159,9	0,6
Сухое вещество, кг	16,5	17,60	6,7	17,63	6,8
Сырой протеин, г	2141	2126,6	-0,7	2420,0	13,0
ПП кр.рог.ск, г	1435	1467,35	3,2	1900,6	32,4
Сырой жир, г	485	648,50	33,7	683,3	40,9
Сырая клетчатка, г	4130	3605,6	-12,7	3903,6	-5,5
Крахмал, г	2125	2105,65	-0,9	2128,3	0,2
Сахар, г	1250	978,6	21,7	986,9	-21,1
Макроэлементы					
Поваренная соль, г	97,0	100,0	3,1	100,0	3,1
Кальций, г	146,00	109,7	-24,9	106,9	-26,8
Фосфор, г	79,20	69	-12,9	76,00	-4,0
Сера, г	46,00	33	-28,3	36,2	-21,3
Микроэлементы					
Железо, мг	1090	7098,5	551,2	7056,90	547,4
Йод, мг	11,5	10,9	-5,2	13,4	16,5
Витамины					
Каротин, мг	610	388,00	-36,4	382,20	-37,3
Витамин D, тыс. ME	13,6	32,78	141,0	30,68	125,6

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

Высокое содержание протеина обусловлено тем, что донник в своем составе характеризуется повышенным содержанием протеина, так в корме в расчете на 1 корм. ед. в сухом веществе содержалось 186,3 г сырого протеина, также полученный корм отличался высокой энергетической питательностью, которая составила – 0,32 корм. ед., и 3,83 МДж при натуральной влажности корма и 10,30 МДж в расчете на сухое вещество корма, что является довольно высоким для степной зоны Омской области. При этом следует отметить, что концентрация водородных ионов донникового силоса была оптимальной и составила 4,55, это говорит о том, что накопившаяся в процессе силосования молочная кислота, как консервирующий фактор, предохраняла растительную массу донника от развития гнилостных маслянокислых бактерий.

Органолептическая оценка и биохимические показатели приготовленных кормов свидетельствовали о хорошем качестве корма – он имел приятный запах и хорошо сохранившуюся структуру входивших в него растений, что положительно сказалось на потреблении кормов.

В период исследований учитывалось количество потребляемого корма – все коровы подопытных групп полностью потребляли предоставленные рационы. Фактическое потребление сухого вещества за период опыта составило в контрольной группе – 3,52 кг, а в опытной – 3,53 кг на 100 кг живой массы (таблица 3), что соответствовало физиологической потребности дойных коров.

Концентрация обменной энергии и кормовых единиц в рационах практически равно физиологической норме.

По полученному удою следует отметить высокую переваримость сухого вещества в рационе коров как контрольной, так и в опытной группе.

Содержание сырой клетчатки в сухом веществе рациона несколько меньше нормы – на 4,5-2,9%, и в рационе коров опытной группы этот показатель приближен к норме в большей степени.

Следует отметить низкое сахаро-протеиновое отношение в рационах коров подопытных групп оно составляет 0,7-0,5. Следует увеличивать в рационе долю сахаристых кормов, хотя в последних литературных источниках по нормированному кормлению коров – это не считается критичным, если в рационе содержится достаточное количество крахмала, как в нашем случае.

Количество корма на кормовом столе оценивалось в течение дня по шкале оценки – она находилось на уровне – 2-3 баллов, что соответствует требованиям по оценке качества кормового стола. Поедаемость кормов в течение суток была 100%.

Проведенные контрольные доения позволили оценить молочную продуктивность коров, результаты которой представлены в таблице 4.

Анализируя среднесуточные удои в группах в течение наблюдаемого периода следует отметить, что в контрольной группе коров показатели колебались, т.е. в первую декаду удой был минимальный, во вторую – максимальный, в третью декаду наблюдается спад, или промежуточное значение между показателями первой и второй декад. Показатели опытной группы на протяжении трех декад увеличиваются, причем в третьей декаде значение среднесуточного удоя на 0,86 кг, или на 4,6 % превосходит показатель контрольной группы. В целом за весь период наблюдений опытная группа произвела молока – на 0,13 кг (или на 0,7%) больше. Следовательно, данную тенденцию увеличения продуктивности коров опытной группы можно объяснить качеством скормливаемых кормов.

Таблица 3 – Зоотехнические показатели рациона коров подопытных групп

Наименование	Норма	Группа	
		контрольная	опытная
Сухого вещества на 100 кг живой массы, кг	3,50	3,52	3,53
Содержание обменной энергии в рационе, МДж	159,0	168,5	159,9
Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества, МДж	10,0	9,6	9,1
Концентрация кормовых единиц в 1 кг сухого вещества	1,01	0,96	0,99
Содержание сырой клетчатки в сухом веществе, %	25,00	20,5	22,1
Содержание сырого протеина в сухом веществе, %	13,0	12,0	13,7
Сахаро-протеиновое отношение	0,9	0,7	0,5

Таблица 4 – Среднесуточный удой коров подопытных групп, кг

Период	Контрольная группа (силос злаково-бобовый)		Опытная группа (силос донниковый)	
	$Mx \pm m_x$	σ	$Mx \pm m_x$	σ
1 декада	18,16 $\pm$ 0,54	2,98	18,06 $\pm$ 0,60	4,18
2 декада	18,86 $\pm$ 0,44	2,42	18,24 $\pm$ 0,62	3,97
3 декада	18,59 $\pm$ 0,42	2,28	19,45 $\pm$ 0,48	3,16
За весь период	18,51 $\pm$ 0,31	2,62	18,64 $\pm$ 0,32	3,52

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

Питательная ценность молока в значительной мере зависит от содержания в нем жира, который образуется из питательных веществ корма – жиров, белков, углеводов. Эти вещества подвергаются в желудочно-кишечном тракте животных сложным изменениям и в виде более простых соединений попадают в кровь.

Несколько изменялся качественный состав молока за период исследования можно наблюдать, анализируя приведенные в таблице 5 показатели по декадам.

Содержание молочного жира у коров опытной группы за весь наблюдаемый период на 0,04% больше по сравнению с контрольной группой. Причем в контрольной группе коров показатель массовой доли жира в молоке постоянный (3,81%), в опытной группе коров (в рационах применяли донниковый силос) отмечается подекадное увеличение содержания жира в молоке – на 0,14% во вторую декаду и на 0,16% в третью декаду, и на 0,3% в целом с первой по третью декады. По содержанию в молоке массовой доли жира в группах наблюдается однородность данного показателя, о чем свидетельствует коэффициент вариации, составляющий в контрольной группе 6,61-5,52 и в опытной – 7,96-8,42%.

Наблюдая содержание жира в молоке коров двух групп, отмечалась незначительная разница количественного соотношения данных показателей второй декады к первой, которая в дальнейшем значительно возрастает (3-я декада ко 2-ой на 12,8%) в соответствии с показателями молочного жира, образованного за сутки, при этом одновременно заметны колебания в данном показателе у

коров получавших злаково-бобовый силос (контрольная группа).

Содержание белка в молоке коров контрольной группы более постоянный показатель – 3,32-3,37%. У коров в опытной группе наблюдается незначительное увеличение массовой доли белка в молоке с первой по третью декады – на 0,04-0,16 %. Сравнивая массовую долю белка в молоке коров за весь период исследования отмечается превосходство опытной группы над контролем на 0,03%. Подобную аналогию наблюдаем, изучая количество белка молока в суточном удое коров, то есть более постоянный показатель в контрольной группе – 0,69-0,72 кг, и постепенное увеличение значения в опытной группе – на 0,59-67 кг. За весь период среднее количество молочного белка составило в контрольной группе 0,7 кг, что на 0,06 кг, или на 9,3% больше по сравнению с опытной группой. Подекадное соотношение количества белка в молоке коров показывает положительную динамику в группе, получавшей в составе рациона донниковый силос, что за весь период составило на 10,7% больше в сравнении с контрольной группой коров.

Экономическая эффективность производства молока зависит от многих факторов, определяется соотношением его стоимости и затрат на производство продукции. Стоимость единицы продукции зависит от его сорта и качественного состава (содержание жира, белка). Сорт молока (высший, первый, второй) определяет коэффициент увеличения (снижения) закупочной цены. Содержание жира и белка влияет на количество зачтенного к оплате молока при реализации продукции.

Оплата корма молочной продукцией представлена в таблице 6.

Таблица 5 – Содержание жира и белка в молоке коров подопытных групп

Период	Контрольная группа (силос злаково-бобовый)				Опытная группа (силос донниковый)			
	%		кг		%		кг	
	$Mx \pm m_x$	σ	$Mx \pm m_x$	σ	$Mx \pm m_x$	σ	$Mx \pm m_x$	σ
Содержание жира								
1 декада	3,81±0,01	0,18	0,69±0,01	0,09	3,69±0,07	0,36	0,67±0,02	0,08
2 декада	3,81±0,04	0,20	0,72±0,02	0,10	3,83±0,10	0,53	0,70±0,02	0,12
3 декада	3,81±0,05	0,28	0,71±0,02	0,09	3,99±0,08	0,45	0,78±0,02	0,09
За период	3,81±0,01	0,17	0,70±0,01	0,06	3,85±0,02	0,29	0,74±0,01	0,07
Содержание белка								
1 декада	3,32±0,04	0,09	0,69±0,01	0,10	3,30±0,02	0,13	0,59±0,02	0,13
2 декада	3,37±0,04	0,12	0,72±0,02	0,08	3,34±0,03	0,16	0,61±0,02	0,13
3 декада	3,37±0,04	0,05	0,71±0,02	0,09	3,46±0,05	0,26	0,67±0,02	0,11
За период	3,35±0,01	0,06	0,70±0,01	0,08	3,38±0,03	0,15	0,64±0,01	0,06

Таблица 6 – Оплата корма продукцией, руб.

Группа	Стоимость рациона		Стоимость молока		Оплата корма продукцией
	в сутки	общая	1 кг	общая	
Контрольная (сенаж разнотравный)	103,73	82984,00	25,0	536756,94	5,58
Опытная (донниковый сенаж)	103,49	82792,00	25,0	551922,20	5,75

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

Таблица 7 – Эффективность производства молока при разных рационах кормления

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Себестоимость 1 кг молока, руб.	26,18	26,18
Количество произведённого молока, кг	14 810,00	14 909,60
Общие затраты на производство молока, руб.	387 725,80	390 333,33
Цена реализации 1 кг молока, руб.	29,00	29,00
Количество молока в зачётной массе, кг	18 508,86	19031,8
Общая стоимость продукции, руб.	536756,94	551922,2
Рентабельность производства молока, %	47,50	50,70

Оплата корма продукцией больше в опытной группе, где на каждый вложенный в корма рубль приходится 5,75 руб. стоимости реализованной продукции. Так, в контрольной группе с каждого рубля, затраченного на корма, при реализации молока получено 5,58 руб., а в опытной группе этот показатель на 17 коп. больше, что составляет 3,0%. На 100 кг произведенного молока в контрольной группе приходится 560,32 руб. затрат на корма, в опытной группе – 555,29 руб.

При незначительном отличии стоимости сучного рациона, себестоимость производства 1 кг молока установилась на уровне 21,18 руб. (таблица 7).

В структуре общих затрат на производство продукции затраты на корма в обеих группах составили 37%. Рентабельность производства молока у коров опытной группы была больше на 3,2% и составила 50,7%. В среднем рентабельность про-

изводства молока в хозяйстве в год поведения исследования составляла 40,2%. В контрольной и опытной группах рентабельность была больше хозяйственной – на 7,3 и 10,5% соответственно.

Закключение. В результате проведенных исследований установлено, что донник как кормовая культура играет важную роль в биологизации растениеводства и расширении ассортимента используемых растений в кормопроизводстве для получения высококачественных кормов, которые не ухудшают молочную продуктивность коров, а, наоборот, способствуют лучшему подбору кормовых ингредиентов при составлении сбалансированных однотипных рационов для высокопродуктивного молочного скота. Донник также является источником получения качественных кормов, сбалансированных по протеину, обеспечение которым в зоне Омской области является актуальным.

Список использованных источников

1. Корма и добавки – высокопродуктивным животным / А.П. Булатов и др. – Курган: Изд-во «Зауралье», 2005. – 328 с.
2. Клименко В.П., Логотов А.В. Сравнительная эффективность консервантов на основе бактериальных культур при силосовании трав // Кормопроизводство. – 2008. – № 9. – С. 31-32.
3. Шмаков П.Ф., Чаунина Е.А., Лошкормойников И.А. Научные основы приготовления высококачественного силоса и сенажа и их использование в кормлении сельскохозяйственных животных в Западной Сибири. – Омск: Изд-во «Вариант-Омск», 2007. – 138 с.
4. Шмаков П.Ф., Чаунина Е.А. Технология заготовки объемистых кормов для крупного рогатого скота // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2013. – № 7. – С. 3-17.
5. Булатов А. П., Костомахин Н.М. Использование клеверного сенажа и минерального премикса при раздое коров // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2017. – № 5. – С. 18-28.
6. Курдоглыан А.А. Технология заготовки сенажа в пленчатой упаковке с использованием комплекса машин «Салют» // Актуальные проблемы развития животноводства и кормопроизводства: теория и практика: материалы Международной научно-практической конференции. – Курган, 2002. – С.56-57.
7. Николаев С.И., Ионов В.В. Эффективность использования в кормлении лактирующих коров силоса, заготовленного с биоконсервантом // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2023. – № 6. – С. 12-24.
8. Шмаков П.Ф., Лошкормойников И.А., Чаунина Е.А. Решение проблемы полноценного протеинового питания – главная задача успешного развития животноводства // Проблемы ветеринарной и зоотехнической наук и пути их решения: сб. науч. тр. – Омск: Изд-во ФГОУ ВПО ОмГАУ, 2008. – С. 269-280.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Korma i dobavki – vy`sokoproduktivny`m zhivotny`m / A.P. Bulatov i dr. – Kurgan: Izd-vo «Zaural`e», 2005. – 328 s.
2. Klimenko V.P., Logutov A.V. Sravnitel`naya e`ffektivnost` konservantov na osnove bakterial`ny`x kul`tur pri silosovanii trav // Kormoproizvodstvo. – 2008. – № 9. – S. 31-32.

3. Shmakov P.F., Chaunina E.A., Loshkomojnikov I.A. Nauchny`e osnovy` prigotovleniya vy`sokokachestvennogo silosa i senazha i ix ispol`zovanie v kormlenii sel'skoxozyajstvenny`x zhivotny`x v Zapadnoj Sibiri. – Omsk: Izd-vo «Variant-Omsk», 2007. - 138 s.
4. Shmakov P.F., Chaunina E.A. Tekhnologiya zagotovki ob`emisty`x kormov dlya krupnogo rogatogo skota // Kormlenie sel'skoxozyajstvenny`x zhivotny`x i kormoproizvodstvo. - 2013. - № 7. - S. 3-17.
5. Bulatov A. P., Kostomaxin N.M. Ispol`zovanie klevernogo senazha i mineral'nogo premiksa pri razdoe korov // Kormlenie sel'skoxozyajstvenny`x zhivotny`x i kormoproizvodstvo. - 2017. - № 5. - S. 18-28.
6. Kurdoglyan A.A. Tekhnologiya zagotovki senazha v plenchatoj upakovke s ispol`zovaniem kompleksa mashin «Salyut» // Aktual'ny`e problemy` razvitiya zhivotnovodstva i kormoproizvodstva: teoriya i praktika: materialy` Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. - Kurgan, 2002. - S.56-57.
7. Nikolaev S.I., Ionov V.V. E`ffektivnost` ispol`zovaniya v kormlenii laktiruyushhix korov silosa, zagotovlennogo s biokonservantom // Kormlenie sel'skoxozyajstvenny`x zhivotny`x i kormoproizvodstvo. - 2023. - № 6. - S. 12-24.
8. Shmakov P.F., Loshkomojnikov I.A., Chaunina E.A. Reshenie problemy` polnocennogo proteinovogo pitaniya – glavnejshaya zadacha uspehnogo razvitiya zhivotnovodstva // Problemy` veterinarnoj i zootexnicheskoy nauk i puti ix resheniya: sb. nauch. tr. – Omsk: Izd-vo FGOU VPO OmGAU, 2008. - S. 269-280.

УДК 636.087.7

**ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ КОРМОВЫХ ДОБАВОК
НА ОСНОВЕ МИКРОВОДОРОСЛИ *SPIRULINA PLATENSIS* В РАЦИОНАХ МОЛОДНЯКА
КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

УСАТОВ О.О.,
аспирант, Курский ГАУ, o.usatow@yandex.ru.

ГЛЕБОВА И.В.,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры общей зоотехнии,
Курский ГАУ, snow1968@inbox.ru.

ТУТОВА О.А.,
кандидат химических наук, доцент кафедры физиологии и химии имени
профессора А.А. Сысоева, Курский ГАУ, tutova.olga357@inbox.ru.

Реферат. На повышение продуктивности сельскохозяйственных животных особое влияние оказывает полноценное и сбалансированное кормление. Поиск новых альтернативных кормовых добавок для наиболее полного раскрытия генетического потенциала молодняка крупного рогатого скота является важной задачей современной науки. В последнее время в качестве биологически активной добавки в основной рацион животных включают микроводоросль *Spirulina Platensis*. Ее состав является уникальным, а полезные свойства невозможно переоценить. Статья посвящена результатам проведенных опытов ученых Курского ГАУ, а также других исследователей, по определению эффективности применения микроводоросли *Spirulina Platensis* в рационах молодняка крупного рогатого скота в разные возрастные периоды. Описаны схемы опытов с добавлением к основным рационам животных сухого вещества спирулины (в количестве 1, 2, 3, 10 и 15 г/гол./сутки), а также с добавлением к основному рациону телят сухого вещества спирулины в количестве 15 г в комплексе с 50 мл водного раствора диспергированного сорбента на гол./сутки. Рассмотрены полученные показатели роста, развития телят и резистентности организма. Внедрение биомассы микроводоросли *Spirulina Platensis* в качестве биологически активной добавки положительно влияет на продуктивность молодняка крупного рогатого скота.

Ключевые слова: животноводство, крупный рогатый скот, телята, кормление, биологически активная добавка, спирулина, продуктивность.

MAIN ASPECTS OF USE OF FEED ADDITIVES BASED ON MICROALGAE *SPIRULINA PLATENSIS* IN YOUNG CATTLE RATIONS

USATOV O.O.,
postgraduate student, Kursk State Agrarian University, o.usatow@yandex.ru.

GLEBOVA I.V.,
Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of General Animal Science, Kursk State Agrarian University, snow1968@inbox.ru.

TUTOVA O.A.,
Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor of the Department of Physiology and Chemistry named after Professor A.A. Sysoev, Kursk State Agrarian University, tutova.olga357@inbox.ru.

Essay. High-grade and balanced feeding has a special effect on increasing the productivity of farm animals. The search for new alternative feed additives for the fullest disclosure of the genetic potential of young cattle is an important task of modern science. Recently, microalgae *Spirulina Platensis* have been included in the main diet of animals as a biologically active additive. Its composition is unique, and its beneficial properties cannot be overestimated. The article is devoted to the results of experiments conducted by scientists of the Kursk State Agrarian University, as well as other researchers to determine the effectiveness of the use of microalgae *Spirulina Platensis* in the diets of young cattle at different age periods. Experimental schemes are described with the addition of spirulina dry matter to the main animal diets (in the amount of 1, 2, 3, 10 and 15 g/head/day), as well as with the addition of spirulina dry matter in the amount of 15 g in combination with 50 ml of an aqueous solution of dispersed sorbent per head to the main diet of calves./a day. The obtained indicators of growth, de-

velopment of calves and resistance of the organism are considered. The introduction of biomass of the microalgae *Spirulina Platensis* as a biologically active additive has a positive effect on the productivity of young cattle.

Keywords: animal husbandry, cattle, calves, feeding, dietary supplement, spirulina, productivity.

Введение. К важнейшим задачам в развитии отрасли молочного скотоводства в стране и в мире можно отнести совершенствование не только самих методов селекции и выведение продуктивных пород, способных наиболее полно реализовывать генетический потенциал и адаптационную способность к определенным условиям содержания, но и разработку новых и совершенствование существующих технологий кормления и содержания животных, позволяющих эти особенности живого организма раскрыть в полной мере. В условиях интенсивного скотоводства усилия науки и практики направлены на максимальную реализацию продуктивного потенциала через создание новых кормовых средств с использованием местных ресурсов и наукоемких технологий их приготовления [1. – С.59].

В условиях современных технологий, применяемых в скотоводстве, организм животных испытывает значительные физиологические перегрузки и особенно требователен к кормам. Неполноценность рационов приводит к снижению естественной резистентности организма и продуктивности, а иногда и к стрессовым ситуациям. Особенно в таких ситуациях страдает молодняк. Решаются указанные проблемы путём введения в рационы макро- и микроэлементов, а также других биологических активных веществ [2. – С.106].

Организация биологически полноценного кормления телят невозможна без применения белковых, минеральных, витаминных и других добавок. Поэтому разработка новых высококачественных белковых кормов с оптимальным набором незаменимых аминокислот, минеральных компонентов и биологически активных веществ является актуальной задачей современной науки [3. – С.372].

В последнее время во многих отраслях, в том числе в сельском хозяйстве и медицине, все чаще начинают использовать водоросли рода одноклеточных сине-зелёных организмов. Они уникальны своим составом, так как по содержанию полезных веществ с ними не может сравниться ни одно наземное растение. В водорослях есть практически всё, что необходимо организму для полноценного функционирования.

Одним из таких одноклеточных организмов является микроводоросль спирулина (*Spirulina Platensis*). Спирулина имеет микроскопические размеры, невооружённым глазом увидеть её невозможно. Она богата белком и витаминами, а главное – содержит рекордно высокое количество хлорофилла – растительного пигмента зелёного цвета, участвующего в процессе фотосинтеза. По своей питательности спирулина не уступает мясу

и значительно превосходит пшеницу. Кроме витаминов, в состав микроводоросли входят железо, цинк, фосфор, калий, сера, медь, кобальт, йод, кальций, магний и марганец. Спирулина обладает способностью к очень быстрому размножению: за сутки, благодаря процессам фотосинтеза, её биомасса может увеличиться почти в 5 раз [4. – С.372].

Кормовые добавки и препараты, содержащие спирулину, с каждым днем все чаще применяются в животноводстве благодаря уникальному химическому составу и полезным свойствам этой микроводоросли.

Целью настоящего исследования являлось изучение основных аспектов применения кормовых добавок на основе микроводоросли *Spirulina Platensis* в рационах молодняка крупного рогатого скота.

Материал и методика исследования. Материалами для изучения послужили результаты проведенных экспериментов учеными Курского ГАУ и других исследователей:

1. Исследования по оценке эффективности применения сухого вещества микроводоросли *Spirulina Platensis* (в количестве 1, 2 и 3 г/гол./сутки) в качестве кормовой добавки к основному рациону телят 10-дневного возраста. Срок проведения эксперимента – 20 дней.

2. Исследования по оценке эффективности применения сухого вещества микроводоросли *Spirulina Platensis* (в количестве 1, 2 и 3 г/гол./сутки) в качестве кормовой добавки к основному рациону телят 2-х-месячного возраста. Срок проведения эксперимента – 60 дней.

3. Исследования по оценке эффективности применения сухого вещества микроводоросли *Spirulina Platensis* (в количестве 10 и 15 г/гол./сутки) в качестве кормовой добавки к основному рациону телят 2-х-месячного возраста, а также по оценке эффективности применения сухого вещества микроводоросли *Spirulina Platensis* в количестве 15 г в комплексе с 50 мл водного раствора диспергированного сорбента на гол./сутки. Срок проведения эксперимента – 60 дней.

Учет продуктивности и анализы химического состава крови проводились в соответствии с ГОСТ.

Основная часть. С точки зрения практики, исследования характеристик спирулины были проведены в 1970 г во Французском институте нефти. В результате этих исследований была определена пищевая ценность спирулины. Долговременное исследование данной водоросли на токсичность доказало, что по всем международным стандартам качества и безопасности спиру-

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

лина не токсична и безопасна, в связи с этим, она зарегистрирована Всемирной Организацией Здравоохранения и Министерствами здравоохранения многих стран мира как пищевой лечебный комплекс [5. – С. 257].

Как правило, микроводоросль *Spirulina Platensis* применяют в качестве самостоятельной кормовой добавки, но нередко ее используют в комплексе с другими биологически активными веществами.

Сырье (цианобактерии *Spirulina Platensis*), которое использовали в своих опытах ученые Курского ГАУ, обладает рядом преимуществ:

1. Производство расположено в «шаговой доступности» – на территории Курской области, п. Поныри, НПО «Биосоляр МГУ».

2. В отличие от зарубежной отечественная спирулина производится в закрытых теплицах.

3. Имеет постоянный качественный и количественный состав.

Результаты исследования. Для проведения исследований первого опыта учеными УО «Гродненский государственный аграрный университет» были сформированы 4 группы телят профилактического периода. Схема эксперимента представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема эксперимента 1

№	Группа животных	Рацион
1.	Контрольная группа	Основной рацион (ОР)
2.	1-я опытная группа	ОР + 1 г СВ спирулины на гол./сутки
3.	2-я опытная группа	ОР + 2 г СВ спирулины на гол./сутки
4.	3-я опытная группа	ОР + 3 г СВ спирулины на гол./сутки

В результате исследований установлено, что наиболее оптимальной является доза 2 г на голову. При этом показатели гуморальной и клеточной защиты организма телят были выше по сравнению с контролем и другими опытными группами. Заболеваемость телят была ниже на 30% и с меньшей продолжительностью болезни, чем в контроле. Живая масса телят к концу опыта была выше на 4,9 кг, или 7,5%, а среднесуточный прирост живой массы выше на 81 г, или 12,7%, по сравнению с аналогами контрольной группы [6. – С.236].

Второй опыт проводился учеными Курского ГАУ под руководством Глебовой И.В. на 4-х группах телят симментальской красно-пестрой породы. Схема эксперимента представлена в таблице 2.

При введении в основной рацион телят 2-х г сухого вещества биомассы *Spirulina Platensis* на голову в сутки в течение 2-х месяцев получен максималь-

ный привес живой массы: на 16,9% больше по отношению к показателю контрольной группы.

Таблица 2 – Схема эксперимента 2

№	Группа животных	Рацион
1.	Контрольная группа	Основной рацион (ОР)
2.	1-я опытная группа	ОР + 1 г СВ спирулины на гол./сутки
3.	2-я опытная группа	ОР + 2 г СВ спирулины на гол./сутки
4.	3-я опытная группа	ОР + 3 г СВ спирулины на гол./сутки

Третий опыт был проведен учеными Курского ГАУ под руководством Глебовой И.В. на 4-х группах телят голштинской черно-пестрой породы молочного направления (ремонтные телочки). Схема эксперимента представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Схема эксперимента 3

№	Группа животных	Рацион
1.	Контрольная группа	Основной рацион (ОР)
2.	1-я опытная группа	ОР + 10 г СВ спирулины на гол./сутки
3.	2-я опытная группа	ОР + 15 г СВ спирулины на гол./сутки
4.	3-я опытная группа	ОР + 15 г СВ спирулины + 50 мл водного раствора диспергированного сорбента на гол./сутки

Введение в рацион телят сине-зеленой водоросли *Spirulina Platensis* как отдельно, так и в сочетании с сорбентом в виде диспергированного торфа привело к тому, что наибольший абсолютный прирост (41,97 кг) при достоверной разнице ($P \geq 0,99$) получен у телят 3-опытной группы, что на 10,94% больше контрольного варианта (37,83 кг). Результаты эксперимента по 1- и 2-опытным группам занимали промежуточное положение между контрольным вариантом и 3-опытной группой – приросты выразились в виде 4,57% и 6,79% (39,56 кг и 40,40 кг) по отношению к контрольному варианту.

Выращивание молодняка крупного рогатого скота с добавлением к основному рациону *Spirulina Platensis* в дозе 10 и 15 мг СВ на 1 кг живой массы в течение 60 суток экономически оправдано. В то же

время внесение в основной рацион телят синезеленой водоросли *Spirulina Platensis* в сочетании с торфом экономически еще более выгодно, так как по сравнению с другими вариантами снижается себестоимость прироста живой массы и повышается уровень рентабельности производства продукции [7. – С.42].

Выводы. Исходя из вышеуказанных сведений, можно сделать следующие выводы:

1. Микроводоросль *Spirulina Platensis* обладает высокой функциональной активностью и положительно влияет на рост, развитие и обменные процессы в организме молодняка крупного рогатого скота.

2. Применение кормовой добавки на основе микроводоросли *Spirulina Platensis* в дозе 2 г телятам

в профилактический период на голову ежедневно, начиная с 10-дневного возраста в течение 20 дней, стимулирует клеточные и гуморальные факторы неспецифической резистентности организма, позволяет снизить заболеваемость подопытных животных и увеличить интенсивность их роста.

3. Включение в рацион телят с 2-х месячного возраста в течение 60 дней микроводоросли *Spirulina Platensis* в дозе 2 г сухого вещества на 1 голову, а также в комплексе с другими биологически активными веществами приводит к получению здорового и жизнеспособного молодняка и достижению наибольшего экономического эффекта

Список использованных источников

1. Кузнецов А.Ф., Иванова И.В., Зенков К.Ф. Оценка влияния скармливания микронизированных кормовых дрожжей телятам на молочном комплексе // Международный вестник ветеринарии. – 2017. – № 4. – С. 58-64.

2. Блажевич Р.А. Применение местного природного сырья в качестве кормовой добавки для телят // Студенты – науке и практике АПК: материалы 107-й Международной научно-практической конференции студентов и магистрантов. – Витебск: Учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», 2022. – С. 106-107.

3. Поликарпов И.Н. Кормовая добавка для телят // Актуальные вопросы совершенствования технологий производства и переработки продукции сельского хозяйства. – 2018. – № 20. – С. 372-374.

4. Петряков В.В. Характер роста и развития микроводоросли спирулины, произрастающей в искусственной среде // Общество. Наука. Инновации (НПК-2019): Сборник статей XIX Всероссийской научно-практической конференции: в 4-х томах. – Киров, 2019. – С. 71-74.

5. Крылова Л.В., Чубучная Г.Е. Спирулина – источник функционального питания // Потребительский рынок: качество и безопасность товаров и услуг: материалы X Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию Орловского государственного университета им. И.С. Тургенева. – Орёл, 2019. – С. 256-259.

6. Свиридова А.П., В. Зень В.М., Андрейчик Е.А., Вашкевич П.П. Определение оптимальной дозы применения биологически активной добавки на основе спирулины при выращивании телят // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сборник научных трудов. Том 48. – Гродно: Гродненский государственный аграрный университет, 2020. – С. 236-241.

7. Грязнова О.А., Глебова И.В. Использование *Spirulina platensis* и диспергированного торфа в кормлении молодняка крупного рогатого скота // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2019. – № 2. – С. 30-43.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Kuznecov A.F., Ivanova I.V., Zenkov K.F. Ocenka vliyaniya skarmlivaniya mikronizirovanny`x kormovy`x drozhzhej telyatam na molochnom komplekse // Mezhdunarodny`j vestnik veterinarii. – 2017. – № 4. – С. 58-64.

2. Blazhevich R.A. Primenenie mestnogo prirodnogo sy`r'ya v kachestve kormovoj dobavki dlya telyat // Studenty` – nauke i praktike APK: materialy` 107-j Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii studentov i magistrantov. – Vitebsk: Uchrezhdenie obrazovaniya «Vitebskaya ordena «Znak Pocheta» gosudarstvennaya akademiya veterinarnoj mediciny`», 2022. – С. 106-107.

3. Polikarpov I.N. Kormovaya dobavka dlya telyat // Aktual`ny`e voprosy` sovershenstvovaniya texnologii proizvodstva i pererabotki produkci sel'skogo xozyajstva. – 2018. – № 20. – С. 372-374.

4. Petryakov V.V. Xarakter rosta i razvitiya mikrovodorosli spiruliny`, proizrastayushhej v iskusstvennoj srede // Obshhestvo. Nauka. Innovacii (NPK-2019): Sbornik statej XIX Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii: v 4-x tomax. – Kirov, 2019. – С. 71-74.

5. Kry`lova L.V., Chubuchnaya G.E. Spirulina – istochnik funkcional`nogo pitaniya // Potrebitel'skij ry`nok: kachestvo i bezopasnost` tovarov i uslug: materialy` X Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashhennoj 100-letiyu Orlovskogo gosudarstvennogo universiteta im. I.S. Turgeneva. – Oryol, 2019. – С. 256-259.

6. Sviridova A.P., V. Zen` V.M., Andrejchik E.A., Vashkevich P.P. Opredelenie optimal`noj dozy` primeneniya biologicheski aktivnoj dobavki na osnove spiruliny` pri vy`rashhivanii telyat // Sel'skoe xozyajstvo

– problemy` i perspektivy`: sbornik nauchny`x trudov. Tom 48. – Grodno: Grodnenskiy gosudarstvenny`j agrarny`j universitet, 2020. – S. 236-241.

7. Gryaznova O.A., Glebova I.V. Ispol`zovanie Spirulina platensis i dispergirovannogo torfa v kormlenii molodnyaka krupnogo rogatogo skota // Kormlenie sel`skoxozyajstvenny`x zhivotny`x i kormoproizvodstvo. – 2019. – № 2. – S. 30-43.

УДК 338.43

НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДЧЕСКОГО ПОДКОМПЛЕКСА

МУСЬЯЛ А.В.,

кандидат экономических наук, ректор, Курский ГАУ, e-mail: avmusyal@mail.ru.

СОЛОВЬЕВА Т.Н.,

кандидат экономических наук, профессор кафедры бухгалтерского учета и финансов, Курский ГАУ, e-mail: solovyeva.kgsha@gmail.com.

САФРОНОВ В.В.,

кандидат экономических наук, профессор, Курский ГАУ.

ЖИЛЯКОВ Д.И.,

доктор экономических наук, профессор кафедры бухгалтерского учета и финансов, Курский ГАУ, zhilyakov@yandex.ru.

ЗЮКИН Д.А.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета и финансов, Курский ГАУ, nightingale46@rambler.ru.

СТЕПЕРЕВ Д.Ю.,

студент экономического факультета, Курский ГАУ, e-mail: steperev0401@mail.ru.

Реферат. Вопросы активного наращивания производства продукции животноводства в условиях продовольственного эмбарго по-прежнему остаются актуальными, поскольку достичь заметных результатов многим направлениям не удалось. В этой связи большую роль играют регионы с выраженной аграрной специализацией и развитым растениеводством, формирующим кормовую базу для развития животноводства. Курская область относится к числу таких регионов, поскольку основу ее аграрной специализации составляет выращивание зерновых культур. В ходе исследования проводится оценка направлений развития животноводческого подкомплекса на примере Курской области в 2018-2022 гг. Период исследования определен наиболее актуальными статистическими данными о развитии сельскохозяйственного производства региона за последние 5 лет. Установлено, что в Курской области поголовье скота в разрезе основных видов сельскохозяйственных животных сохраняет общий рост в последние 5 лет, при этом наиболее динамичным направлением остается свиноводство. В 2022 г. в регионе насчитывалось 2,4 млн т. голов свиней, а объем производства свинины в убойном весе достиг 415,3 тыс. т. В структуре поголовья региона в разрезе основных категорий хозяйств в исследуемом периоде общей тенденцией стало укрепление позиций сельскохозяйственных организаций и снижение объемов содержания сельскохозяйственных животных в хозяйствах населения и КФХ.

Ключевые слова: Курская область, АПК, сельское хозяйство, животноводство, молочное скотоводство, свиноводство, импортозамещение.

DIRECTIONS OF DEVELOPMENT OF THE LIVESTOCK SUB-COMPLEX

MUSYAL A.V.,

Candidate of Economic Sciences, Rector, Kursk State Agrarian University, e-mail: avmusyal@mail.ru.

SOLOVYOVA T.N.,

Candidate of Economic Sciences, Professor of the Department of Accounting and Finance, Kursk State Agrarian University, e-mail: solovyeva.kgsha@gmail.com.

SAFRONOV V.V.,

Candidate of Economic Sciences, Professor, Kursk State Agrarian University.

ZHILYAKOV D.I.,

Doctor of Economics, Professor of the Department of Accounting and Finance, Kursk State Agrarian University, zhilyakov@yandex.ru.

ZYUKIN D.A.,

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Accounting and Finance, Kursk State Agrarian University, nightingale46@rambler.ru.

STEPEREV D.Yu.,

student of the Faculty of Economics, Kursk State Agrarian University, e-mail: steperev0401@mail.ru.

Essay. The issues of actively increasing livestock production under the conditions of the food embargo still remain relevant, since many areas have failed to achieve noticeable results. In this regard, regions with pronounced agricultural specialization and developed crop production, which form the feed base for the development of livestock farming, play an important role. The Kursk region is one of such regions, since the basis of its agricultural specialization is the cultivation of grain crops. The study evaluates the directions of development of the livestock subcomplex using the example of the Kursk region in 2018-2022. The study period is determined by the most current statistical data on the development of agricultural production in the region over the past 5 years. It has been established that in the Kursk region the number of livestock in the context of the main types of farm animals has maintained overall growth over the past 5 years, while pig farming remains the most dynamic area. In 2022, there were 2.4 million tons of pigs in the region, and the volume of pork production in slaughter weight reached 415.3 thousand tons. In the structure of the region's livestock in the context of the main categories of farms in the period under study, the general trend was the strengthening of the positions of agricultural organizations and a decrease in the volume of keeping farm animals in households and peasant farms.

Keywords: Kursk region, agro-industrial complex, agriculture, livestock farming, dairy farming, pig farming, import substitution.

Введение. Ввод продовольственного эмбарго в 2014 г. в России обострил существующие системные проблемы в сельском хозяйстве страны: сохраняющееся преобладающее положение растениеводства при одновременном недостаточном внимании к развитию животноводства способствовало возникновению дефицита мяса и мясопродуктов на продовольственном рынке в условиях ограничения импорта, поскольку по данным направлениям сохранялась зависимость [1, 2]. Важным решением стала активная поддержка развития животноводства в стране, главным образом свиноводства. Появление и активное расширение производственных мощностей ГК «Мираторг» позволило за первые несколько лет сформировать высокий уровень самообеспечения охлажденной свининой, тем самым повысив продовольственную безопасность страны в данном направлении [3]. Вместе с тем, животноводческий подкомплекс включает в себя также и молочное скотоводство, которое по-прежнему остается одной из проблемных областей. Сегодня уровень самообеспечения молоком в России составляет чуть более 85%, при этом сохраняется зависимость от импорта молока и молочных продуктов из стран СНГ, в частности Беларуси [4].

В сложившихся обстоятельствах вопросы активного наращивания производства продукции животноводства по-прежнему остаются актуальными, поскольку достичь заметных результатов по прочим направлениям не удалось. В этой связи большую роль играют регионы с выраженной аграрной специализацией и развитым растениеводством, поскольку растениеводческое направление является одним из благоприятных факторов для развития животноводства, поскольку формирует кормовую базу для скота [5]. К числу таких регионов относится и Курская область, где основу аграрной специализации

составляет выращивание зерновых культур. Регион характеризуется развитым растениеводством и развивающимся животноводством, поскольку на его территории располагается одна из крупнейших площадей по производству и глубокой переработке свинины [6, 7].

Материал и методы исследования. В ходе исследования использовались статистические данные о развитии животноводства в Курской области в 2018-2022 гг. [8]. Период исследования определен наиболее актуальными статистическими данными о развитии сельскохозяйственного производства региона за последние 5 лет. В ходе исследования рассматриваются основные показатели динамики и структуры поголовья скота в Курской области в разрезе категорий хозяйств по основным направлениям – крупный рогатый скот (КРС), свиньи, овцы и козы, птица. Также дается оценка динамики объема производства основных видов сельскохозяйственной продукции и продуктивности сельскохозяйственных животных. 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 животноводческом подкомплексе региона активное развитие получили все основные виды сельскохозяйственных животных – КРС, свиньи, овцы и козы, птица. Поголовье КРС за 5 лет выросло на 5% и составило 169 тыс. голов. Заметную динамику показывает поголовье свиней, которое в 2018 г. составляло 1,7 млн голов, а к 2022 г. выросло до 2,43 млн голов, что свидетельствует о приросте на уровне 43%. Поголовье овец и коз является наименьшим в сравнении с прочими направлениями, но также показывает динамику к росту за 5 лет со 123 до 149 тыс. голов. Единст-

венным направлением с устойчивой отрицательной динамикой является птицеводство: в 2018 г. поголовье птицы составляло 7,6 млн тонн, а к 2021 г. снизилось до 4,56 млн голов. В 2022 г. вновь наметилась динамика к росту поголовья птицы в Курской области до 6,48 млн. голов (рисунок 1).

В хозяйствах всех категорий поголовье основных видов скота сохраняет положительную динамику к росту по всем направлениям, кроме коров. При этом наибольший прирост поголовья за 5 лет произошёл для свиней – 43,4%, а наименьший для КРС – на 5,2%. В сельскохозяйственных организациях наиболее динамичный прирост отмечается для овец и коз – более чем в 3,6 раза за 5 лет (с 18,1 до 82,7 тыс. голов). Поголовье свиней в сельскохозяйственных организациях выросло на 45% - до 2,4 млн голов, а КРС – всего лишь на 14%.

В хозяйствах населения общей тенденцией является снижение поголовья скота в 2022 г. относительно уровня 2018 г., при этом в наибольшей степени снизилось поголовье коз и овец – на 33,2%, в то время как свиней – на 23,3%, а КРС – на 19,6%. В результате, в 2022 году в хозяйствах населения насчитывалось всего лишь 34 тыс. голов КРС, 27 тыс. голов свиней и 59 тыс. голов - коз и овец. В КФХ и ИП сохранилась положительная динамика к росту поголовья скота только для КРС, где за 5 лет прирост составила 16,1% - до 16,6 тыс. голов. Вместе с тем, в крестьянско-фермерских хозяйствах (КФХ) и у индивидуальных предпринимателей (ИП) поголовье свиней, которое, итак, был незначительным, снизилось практически полностью - до 100 голов. Поголовье овец и коз в КФХ и ИП сократилось вдвое и в 2022 г. составило 7,3 тыс. голов (таблица 1).

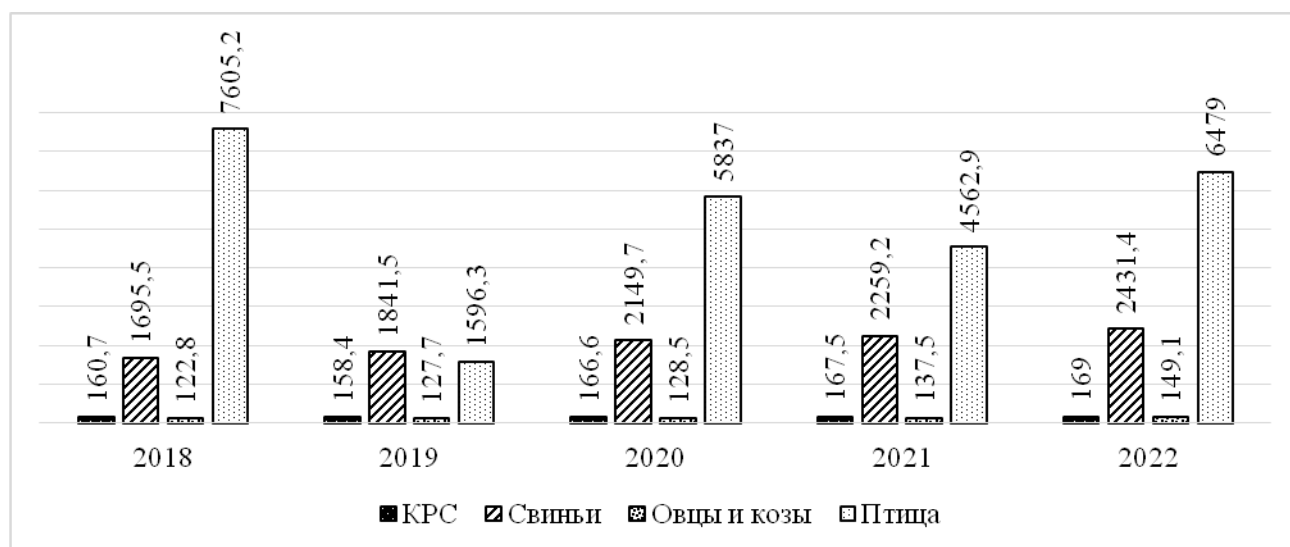


Рисунок 1 – Динамика поголовья скота в Курской области в 2018-2022 гг., тыс. голов

Таблица 1 – Динамика поголовья скота по категориям хозяйств в Курской области в 2018-2022 гг.

Годы	Поголовье, тыс. голов					
	КРС	Свиньи	Овцы и козы	КРС	Свиньи	Овцы и козы
	Хозяйства всех категорий			Сельскохозяйственные организации		
2018	160,7	1695,5	122,8	103,7	1659,8	18,1
2019	158,4	1841,5	127,7	98,8	1812,2	30,1
2020	166,6	2149,7	128,5	102,7	2121,7	44,9
2021	167,5	2259,2	137,5	102,9	2229,6	53,8
2022	169	2431,4	149,1	118	2404,3	82,7
Изм. в 2022 г. к 2018 г., %	5,2	43,4	21,4	13,8	44,9	3,6 раза
	Хозяйства населения			КФХ и ИП		
	КРС	Свиньи	Овцы и козы	КРС	Свиньи	Овцы и козы
2018	42,8	35,2	88,3	14,3	0,6	16,3
2019	44,6	29	86,9	15	0,3	10,7
2020	48,2	27,7	75,2	15,6	0,3	8,5
2021	47,7	29,4	74,6	16,9	0,3	9,1
2022	34,4	27	59	16,6	0,1	7,3
Изм. в 2022 г. к 2018 г., %	-19,6	-23,3	-33,2	16,1	-83,3	-55,2

В структуре поголовья КРС подавляющая доля приходится на сельскохозяйственные организации, доля которых к 2022 г. выросла практически до 70%. При этом удельный вес хозяйств населения в общей структуре поголовья КРС снизился до 20,4%, а доля КФХ и ИП выросла до 9,8%. В структуре поголовья свиней подавляющая доля приходится на сельскохозяйственные организации, при этом за 5 лет доля данной категории хозяйств выросла еще на 1% - до 99%. Вместе с тем, удельный вес хозяйств населения в общей структуре поголовья свиней снизился с 2,1% до 1,1% к 2022 г. В поголовье коз и овец в период 2018-2021 гг. наибольшее значение приходилось на хозяйства населения, хотя и отмечалась устойчивая динамика к снижению доли данной категории хозяйств в общей структуре с 72% до 54,3%. В 2022 г. произошло кардинальное изменение ситуации: поголовье овец и коз в хозяйствах населения сократилось до 39,6% на фоне одновременного роста удельного веса сельскохозяйственных организаций до 55,5% (таблица 2).

Оценка динамики производства основных продуктов животноводства в 2018-2022 гг. показала положительную динамику по всем основным направ-

лениям, кроме шерсти. Объем производства шерсти за 5 лет сократился на 63% и составил 37 тыс. т. При этом наибольший прирост отмечается для молока, объем производства которого вырос за 5 лет вдвое – с 289,9 до 436,6 тыс. т. Объем производства яиц в регионе за 5 лет вырос всего лишь на 6,2% - до 166,3 млн шт. в сравнении со 156,6 млн шт. в 2018 г. Также высокую динамику к росту показывает производство скота и птицы на убой: в целом по данному направлению за 5 лет прирост составил 28,2%, а показатель достиг 533,3 тыс. т. (таблица 3).

Динамичный рост объема производства скота и птицы на убой обусловлен увеличением объема производства свинины – на 35,5% за исследуемый период. При этом в 2018 г. было произведено 306,5 тыс. т свинины, а к 2020 г. показатель вырос до 393,4 тыс. т. В 2022 г. в регионе было произведено 415,3 тыс. т свинины в убойном весе, что является наибольшим значением. Объем производства КРС вырос всего лишь на 1,9% - с 16,1 до 16,4 тыс. т после периода спада в 2019-2021 гг., овец и коз – практически не изменился, а птицы – увеличился на 9,1% и в 2022 г. составил 100,4 тыс. т. в сравнении с 92 тыс. т в 2018 г. (рисунок 2).

Таблица 2 - Структура поголовья скота в Курской области по категориям хозяйств в 2018-2022 гг.

Вид сельскохозяйственного животного	Категория хозяйства	Доля, %					Изм. в 2022 г. к 2018 г., %
		2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	
КРС	сельскохозяйственные организации	64,5	62,4	61,7	61,4	69,8	5,3
	хозяйства населения	26,6	28,1	28,9	28,5	20,4	-6,2
	КФХ и ИП	8,9	9,5	9,4	10,1	9,8	0,9
Свиньи	сельскохозяйственные организации	97,9	98,4	98,7	98,7	98,9	1
	хозяйства населения	2,1	1,6	1,3	1,3	1,1	-1
	КФХ и ИП	0	0	0	0	0	-
Овцы и козы	сельскохозяйственные организации	14,7	23,6	34,9	39,1	55,5	40,8
	хозяйства населения	72	68	58,5	54,3	39,6	-32,4
	КФХ и ИП	13,3	8,4	6,6	6,6	4,9	-8,4

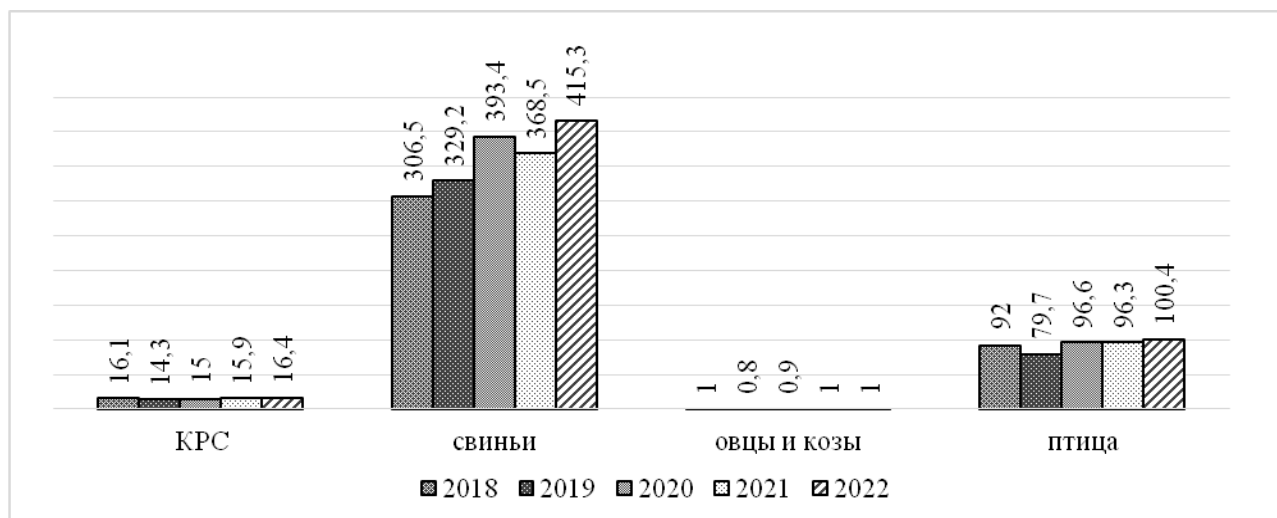


Рисунок 2 – Динамика объема производства скота и птицы на убой (в убойном весе) в разрезе основных направлений в Курской области в 2018-2022 гг.

Таблица 3 - Производство основных продуктов животноводства в Курской области в 2018-2022 гг.

Показатели	Значение					Изм. в 2022 г. к 2018 г., %
	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	
Скот и птица на убой (в убойном весе), тыс. т	416	424	506	481,9	533,3	28,2
Молоко, включая козье, тыс. т	289,9	303,7	334	357,9	436,6	50,6
Яйца, млн шт.	156,6	164,4	172,7	175,7	166,3	6,2
Шерсть (в физическом весе), т	100	109	65	47	37	-63,0

Таблица 4 - Продуктивность скота и птицы в Курской области в 2018-2022 гг.

Показатели	Значение, кг					Изм. в 2022 г. к 2018 г., %
	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	
Надой молока на одну корову	6436	7158	7636	8769	9644	49,8
Средняя годовая яйценоскость кур-несушек, шт.	234	157	159	145	149	-36,3
Средний годовой настриг шерсти с одной овцы	0,7	0,2	0,1	0,1	0,1	-85,7
Продукция выращивания скота в расчете на одну голову, имевшуюся на начало года:						
крупного рогатого скота	185	202	196	240	224	21,1
свиней	221	226	220	195	214	-3,2

Оценка продуктивности скота в регионе показала, что не по всем направлениям динамика к повышению результативности является устойчивой. Так, объем надоя молока показывает наиболее высокую динамику роста: если в 2018 г. годовой надой на 1 корову в среднем составлял 6,4 т, то уже в 2019-2020 гг. превысил 7 т, в 2021 г. – 8,7 т. В 2022 г. показатель превысил 9,6 т, что выше уровня базисного периода на 50%. Среднегодовая яйценоскость кур-несушек снизилась более чем на треть: в 2018 г. показатель составлял 234 шт. в год, а начиная с 2019 г. стала менее 200 шт. в год. К 2022 г. показатель снизился до 149 шт. Средний годовой настриг шерсти с одной овцы в 2018 г. составлял 0,7 кг, к 2019 г. снизился до 0,2 кг, а в последние 3 года составляет лишь около 0,1 кг (таблица 4).

Объем производства продукции выращивания скота (а именно приплод, прирост, привес), для КРС сохранил положительную динамику к росту на 21,1% за 5 лет – со 185 до 224 кг, хотя в 2020 г. и отмечено снижение. Для свиней объем продукции выращивания скота в 2018 г. составлял 221 кг, а к 2021 г. снизился до 196 кг. В 2022 г. показатель вырос до 214 кг, что ниже уровня 2018 г. на 3,2%.

Выводы. В Курской области поголовье скота в разрезе основных видов сельскохозяйственных животных сохраняет общий рост в последние 5 лет, при этом наиболее динамичным направлением остается свиноводство. В 2022 г. в регионе насчитывалось 2,4

млн т. голов свиней, а объем производства свинины в убойном весе достиг 415,3 тыс. т. В структуре поголовья региона в разрезе основных категорий хозяйств в исследуемом периоде общей тенденцией стало укрепление позиций сельскохозяйственных организаций и снижение объемов содержания сельскохозяйственных животных в хозяйствах населения и КФХ. При этом производство свиней на 99% осуществляется в сельскохозяйственных организациях региона. В молочном скотоводстве также заметны положительные изменения: за 5 лет объем производства молока в области вырос вдвое и достиг 437 тыс. т, а единственным направлением с отрицательной динамикой является производство шерсти. В объеме производства скота и птицы на убой заметная положительная динамика также сохраняется только для свинины, в то время как для оставшихся направлений, а именно КРС, овец и коз, птицы заметных сдвигов за 5 лет не произошло. В части продуктивности скота Курской области положительная динамика отмечена только для производства молока и продукции выращивания КРС. Так, среднегодовой надой за 5 лет вырос на 50%, а приплод КРС – на 21%. В целом, в животноводческом подкомплексе Курской области тенденции последних 5 лет свидетельствуют о динамичном наращивании объемов производства свинины в сельскохозяйственных организациях, а также о росте объемов производства молока во многом за счет повышения продуктивности коров.

Список использованных источников

1. Семькин В.А., Пигорев И.Я., Зюкин Д.А. Обеспечение продовольственной безопасности России в условиях экономическо-политических санкций: успехи и проблемы // Азимут научных исследований: экономика и управление. - 2019. - Т. 8. - № 3 (28). - С. 336-339.

2. Лещева М.Г. Импортзамещение сельскохозяйственной продукции: результаты и проблемы // Вестник Института дружбы народов Кавказа (Теория экономики и управления народным хозяйством). Экономические науки. - 2018. - № 1 (45). - С. 3-8.
3. Хайруллина О.И. Тенденции производства и потребления основных видов мяса в России // Креативная экономика. - 2021. - Т. 15. - № 5. - С. 2245-2260.
4. Состояние и отдельные проблемы современного молочного скотоводства в России, и пути их решения / М.В. Шуварин, Е.Е. Борисова, Д.В. Ганин и др. // Азимут научных исследований: экономика и управление. - 2020. - Т. 9. - № 2 (31). - С. 389-393.
5. Воденников О.Г., Яркова Т.М. Роль мясного скотоводства в обеспечении продовольственной безопасности региона // Дальневосточный аграрный вестник. - 2018. - № 1 (45). - С. 94-101.
6. Совершенствование государственной политики обеспечения продовольственной безопасности / А.Ал. Головин, Ю.П. Шаповалова, Д.А. Зюкин, И.Г. Кузьмичева // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2021. - № 9. - С. 187-195.
7. Штоколова К.В., Федулов М.А. Успехи Курской области в росте экономики растениеводства // Экономические науки. - 2020. - № 193. - С. 472-476.
8. 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. Semy`kin V.A., Pigorev I.Ya., Zyukin D.A. Obespechenie prodovol'stennoj bezopasnosti Rossii v usloviyax e`konomicheskopoliticheskix sankcij: uspexi i problemy` // Azimut nauchny`x issledovanij: e`konomika i upravlenie. - 2019. - Т. 8. - № 3 (28). - С. 336-339.
2. Leshheva M.G. Importozameshhenie sel'skoxozyajstvennoj produkcii: rezul'taty` i problemy` // Vestnik Instituta družby` narodov Kavkaza (Teoriya e`konomiki i upravleniya narodny`m xozyajstvom). E`konomicheskie nauki. - 2018. - № 1 (45). - С. 3-8.
3. Hajrullina O.I. Tendencii proizvodstva i potrebleniya osnovny`x vidov myasa v Rossii // Kreativnaya e`konomika. - 2021. - Т. 15. - № 5. - С. 2245-2260.
4. Sostoyanie i otdel`ny`e problemy` sovremennogo molochного skotovodstva v Rossii, i puti ix resheniya / M.V. Shuvarin, E.E. Borisova, D.V. Ganin i dr. // Azimut nauchny`x issledovanij: e`konomika i upravlenie. - 2020. - Т. 9. - № 2 (31). - С. 389-393.
5. Vodennikov O.G., Yarkova T.M. Rol` myasnogo skotovodstva v obespechenii prodovol'stennoj bezopasnosti regiona // Dal'nevostochny`j agrarny`j vestnik. - 2018. - № 1 (45). - С. 94-101.
6. Sovershenstvovanie gosudarstvennoj politiki obespecheniya prodovol'stennoj bezopasnosti / A.Al. Golovin, Yu.P. Shapovalova, D.A. Zyukin, I.G. Kuz'micheva // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2021. - № 9. - С. 187-195.
7. Shtokolova K.V., Fedulov M.A. Uspexi Kurskoj oblasti v roste e`konomiki rastenievodstva // E`konomicheskie nauki. - 2020. - № 193. - С. 472-476.
8. Kurskaya oblast` v cifrax. 2023: Kratkij statisticheskij sbornik / Territorial`ny`j organ Federal`noj sluzhby` gosudarstvennoj statistiki po Kurskoj oblasti. – Курск, 2023. – 223 с.

УДК 330.1

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ДОХОДОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

ВЕКЛЕНКО В.И.,

доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры экономики и права, Курский ГАУ.

МАЛАХОВ А.В.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета и финансов, Курский ГАУ.

ЗОЛОТАРЕВА Е.Л.,

доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры экономики, финансов и учета, Курский государственный университет.

ДОЛГОПОЛОВ А.В.,

аспирант, Курский ГАУ.

Реферат. Анализ доходов в одном из крупных сельскохозяйственных предприятий Курской области ЗАО «Прогресс» показал, что основным источником выручки в нем является реализация произведенной продукции. В рассматриваемом периоде с 2020 г. по 2022 г. сумма выручки существенно увеличилась, однако рост ее по годам был неравномерным. Наибольшее влияние на изменение выручки оказал рост цен. В указанном периоде увеличилась и себестоимость реализованной продукции. Более высокие темпы ее роста по сравнению с ценами обусловили относительно небольшое увеличение прибыли при существенном снижении уровня рентабельности. Для улучшения ситуации предложен комплекс мер, важнейшими среди которых являются управление себестоимостью продукции, государственное регулирование цен на сельскохозяйственную продукцию. Их реализация позволит динамично увеличить в прогнозном периоде сумму прибыли и уровень рентабельности, что позволит выполнить обязательства предприятия и осуществлять расширенное воспроизводство.

Ключевые слова: доходы, выручка, цены, себестоимость, прибыль, уровень рентабельности.

WAYS TO INCREASE THE INCOME OF AN AGRICULTURAL ENTERPRISE

VEKLENKO V.I.,

Doctor of Economics, Professor, Professor of the Department of Economics and Law, Kursk State Agrarian University.

MALAKHOV A.V.,

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Accounting and Finance, Kursk State Agrarian University.

ZOLOTAREVA E.L.,

Doctor of Economics, Professor, Professor of the Department of Economics, Finance and Accounting, Kursk State University.

DOLGOPOLOV A.V.,

graduate student, Kursk State Agrarian University.

Essay. The analysis of income in one of the large agricultural enterprises of the Kursk region, Progress CJSC, showed that the main source of revenue in it is the sale of manufactured products. In the period under review from 2020 to 2022, the amount of revenue increased significantly, but the growth of it over the years was uneven. The biggest impact on the change in revenue was the rise in prices. In the specified period, the cost of products sold also increased. Its higher growth rates compared to prices led to a relatively small increase in profit with a significant decrease in the level of profitability. To improve the situation, a set of measures has been proposed, the most important among which are the management of the cost of production, state regulation of prices for agricultural products. Their implementation will allow dynamically increasing the amount of profit and the level of profitability in the forecast period, which will allow fulfilling the obligations of the enterprise and carrying out expanded reproduction.

Keywords: Income, revenue, prices, cost, profit, profitability level.

Введение. Доходы предприятия являются его важнейшей экономической характеристикой, которая отражает уровень и динамику финансовых поступлений от всех видов деятельности. Доход выступает как основной источник погашения обязательств предприятия, составляет основу формирования прибыли, отражает финансовое состояние [1-3].

Материал и методы исследования. В исследовании использованы научные методы экономического исследования, труды ученых экономистов, законодательные и нормативные акты в области формирования и управления доходами предприятий АПК. Источниками информации служили: литературные источники, нормативные материалы, годовая отчетность ЗАО «Прогресс» Солнцевского района Курской области за период с 2020 г. по 2022 г. Основные методы исследования: монографический, аналитический, абстрактно-логический, графический, расчетно-конструктивный.

Результаты исследования. ЗАО «Прогресс» является крупным производителем сельскохозяйственной продукции. Основным видом деятельности предприятия является производство зерновых и масличных культур.

Производственный потенциал хозяйства представлен сельскохозяйственными угодьями, основным и оборотным капиталом, трудовыми ресурсами. Как показал проведенный анализ, в рассматриваемом периоде в хозяйстве увеличились размеры всех видов ресурсов при стабильной численности работников. Выявленные тенденции указывают на рост оснащённости предприятия ресурсами и фондо- и энергооборуженности.

Предприятие получает основной доход от

реализации произведенной продукции. В 2022 г. сумма выручки составила 549 млн руб., что на 189 млн руб., или на 52,6 % больше, чем в 2021 г., а по сравнению с 2020 г. рост составил только 24,8 %. При положительной динамике следует отметить неравномерность ее увеличения (рисунок 1).

Анализ средних цен реализации продукции предприятия показал, что их уровень тоже повысился. Более значительный рост цен реализации характерен для семян масличных культур (почти на 37%), в меньшей степени – для зерна (на 23%) (таблица 1).

На сумму прибыли предприятия оказывают влияние не только цены и величина выручки, но и себестоимость реализованной продукции. Уровень себестоимости, как и денежная выручка, в рассматриваемом периоде изменялся неравномерно. Если в 2021 г. ее величина по сравнению с 2020 г. составила 92,1 %, то в 2022 г. она увеличилась более чем в 1,9-2,0 раза по сравнению с предыдущими годами (рисунок 2).

Более высокие темпы роста себестоимости в 2022 г. по сравнению с увеличением денежной выручки обусловили относительно более низкий уровень валовой прибыли. В этом году валовая прибыль составила к уровню 2020 г. только 22,2%, прибыль от продаж - 23,4, а чистая прибыль - всего 9,5%. (рисунок 3).

Поскольку прибыль является целью деятельности предприятия и основным финансовым результатом, то снижение ее величины является негативной тенденцией. Указанное обстоятельство определило и тот факт, что в целом по хозяйству уровень рентабельности продаж снизился в 2022 г. по сравнению с 2020 г. на 44,7 % (рисунок 4).

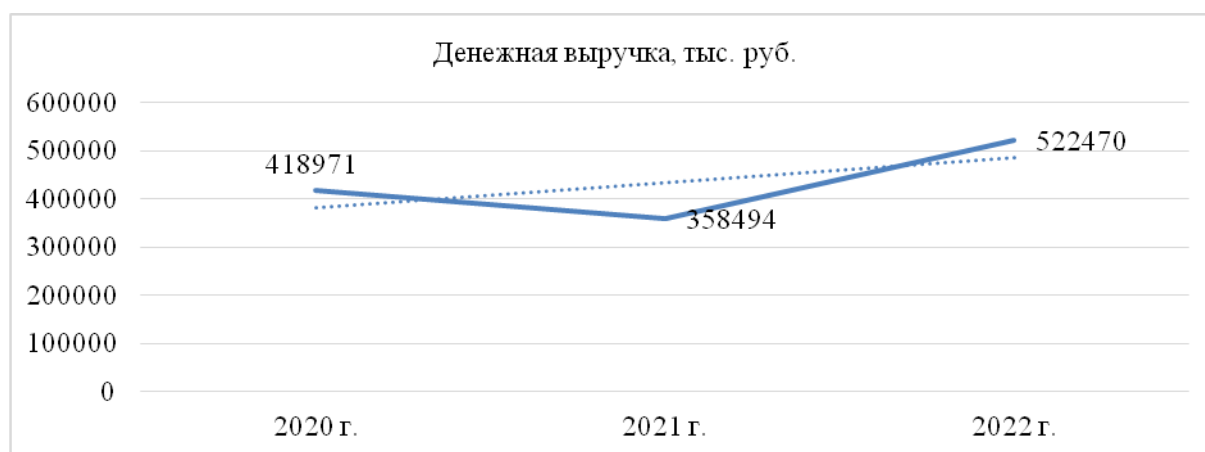


Рисунок 1 – Динамика выручки в ЗАО «Прогресс»

Таблица 1 – Средняя цена реализации 1 ц продукции в ЗАО «Прогресс», руб.

Виды продукции	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2022 г. в % к 2020 г.
Зерно	1245	1493	1532	123,1
Семена масличных культур	3143	4489	4302	136,9



Рисунок 2 – Себестоимость реализованной продукции в ЗАО «Прогресс»

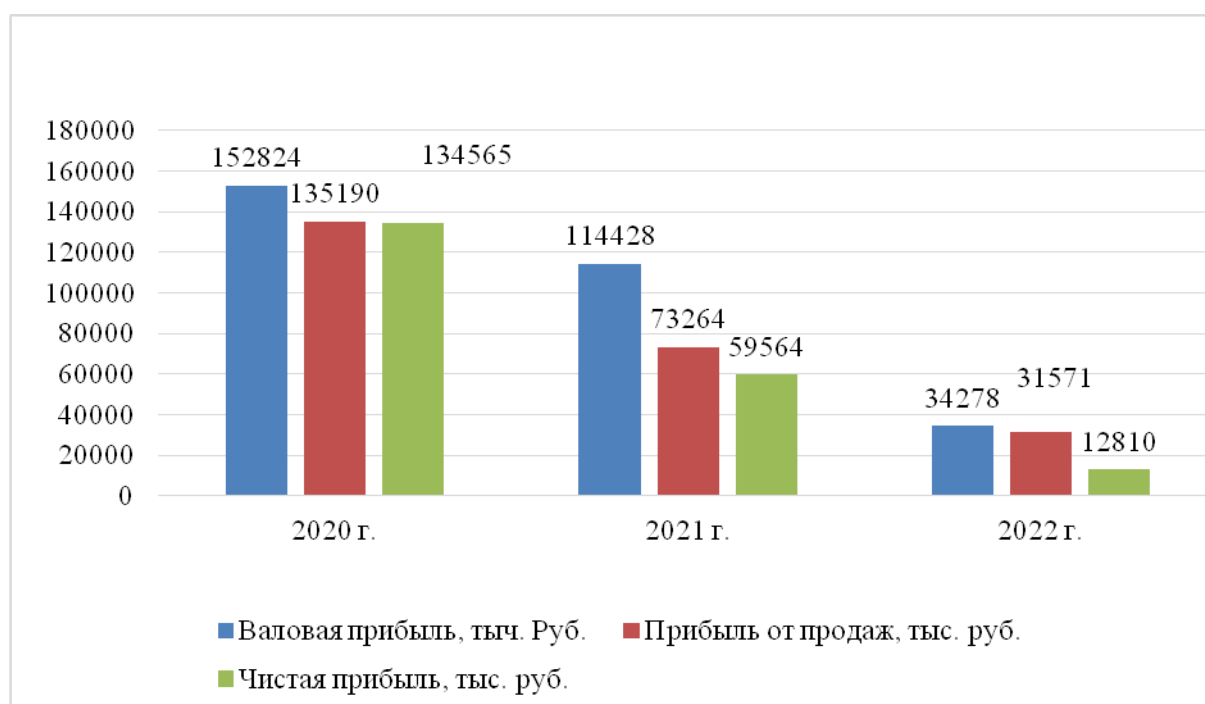


Рисунок 3 - Размеры прибыли в ЗАО «Прогресс»

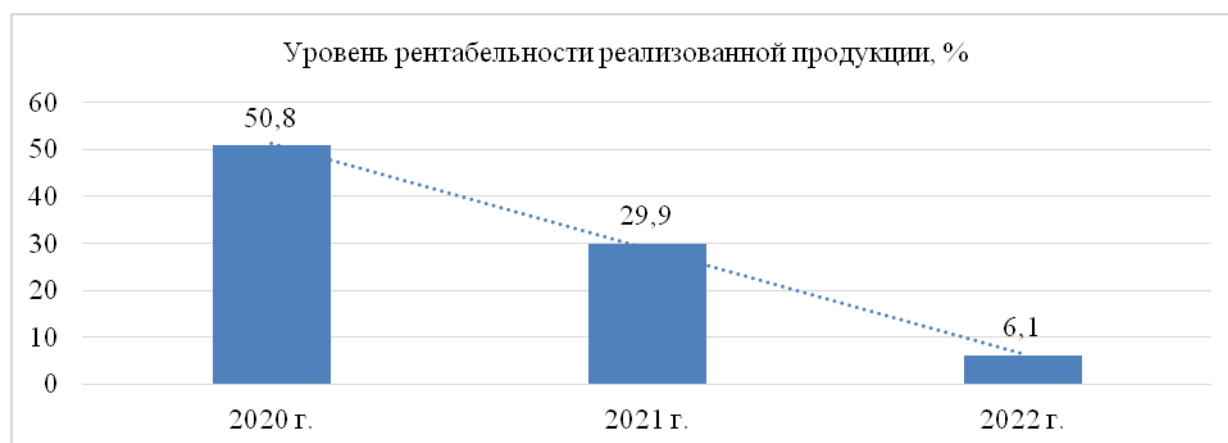


Рисунок 4 – Изменение уровня рентабельности продаж в ЗАО «Прогресс»

Для преодоления негативных тенденций, выявленных в процессе анализа производственного потенциала, объемов и структуры товарной продукции, доходов и прибыли, а также факторов, на них

влияющих, следует провести комплекс мер, перечень которых приведен на рисунке 5.

В комплексе предлагаемых мер выделены блоки, в которых сформированы направления воздействия

системы управления предприятия на факторы внутренней среды и направления воздействия преимущественно со стороны государства на факторы внешней среды предприятия, которые в наибольшей степени влияют на формирование его доходов и в целом финансовых результатов.

Со стороны предприятия, прежде всего, необходимо совершенствовать управление себестоимостью продукции, ориентируясь на ресурсосбережение, четкое планирование объемов производства и расходов с учетом изменений ситуации на рынке, рыночных цен.

Со стороны государства наиболее целесообразно воздействие на уровень рыночных цен, особенно в условиях воздействия наиболее высоких рисков, связанных с погодными условиями, рыночной ситуацией.

Проведенные расчеты показали, что для обеспечения рентабельности хозяйственной деятельности предприятия на уровне 10%, необходимо, чтобы темпы роста денежной выручки были не ниже 20 % в год, а рост себестоимости не превышал 10-12 % в год.

Государственные меры должны позволить поддерживать уровень цен реализации на зерно в среднем около 1590-1660 руб. за 1 ц, а на семена масличных культур - около 4470-4650 руб. (таблица 2).

В этом случае расчетный уровень денежной выручки в прогнозном периоде будет расти достаточно равномерно. В 2024 г. рост денежной выручки составит свыше 20% к уровню 2022 г., а в 2025 г. – 30% (таблица 3).

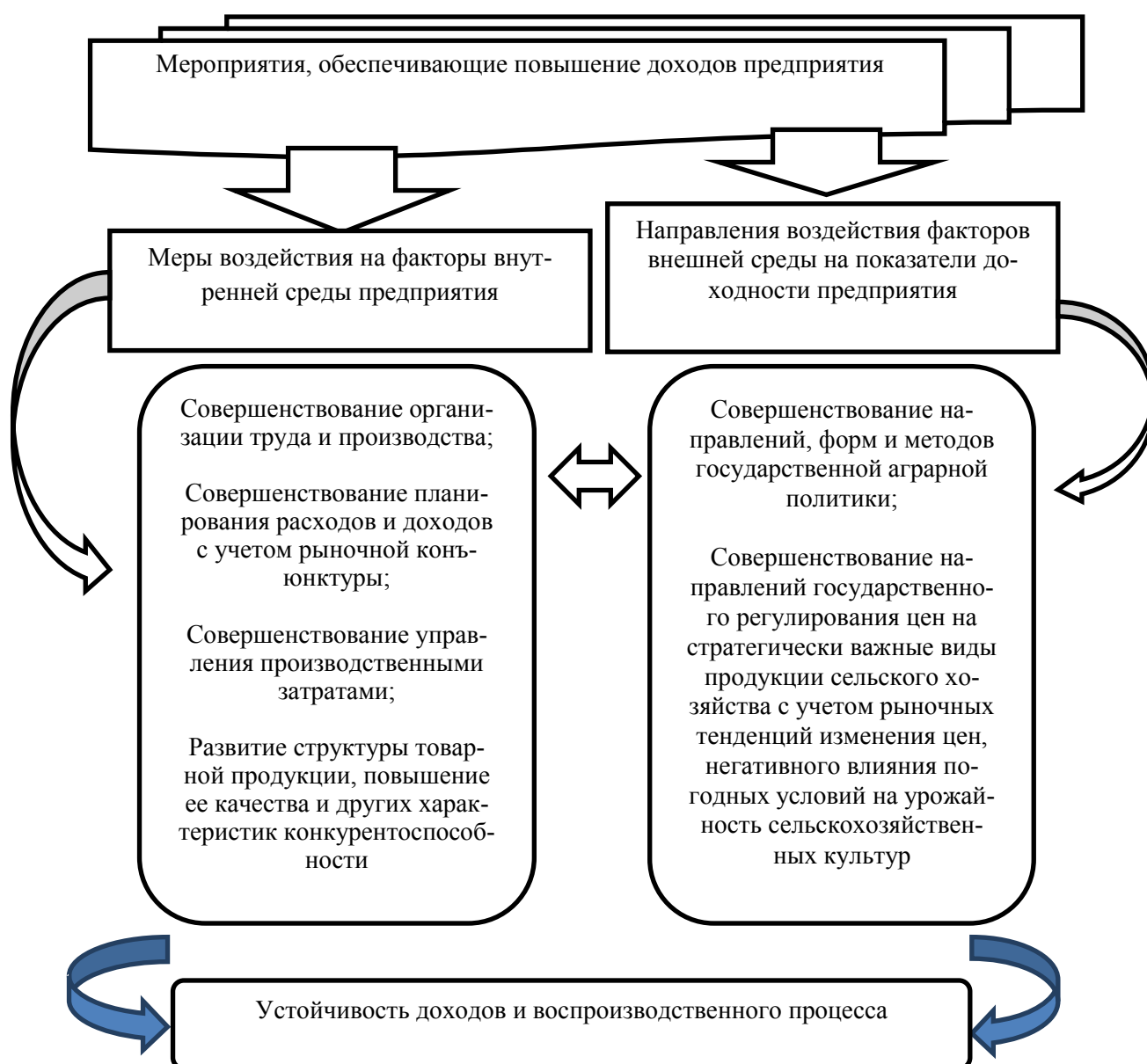


Рисунок 5 - Меры по обеспечению роста доходов предприятия

Таблица 2 – Фактический и расчетный уровень цен реализации 1 ц зерна и семян масличных культур в ЗАО «Прогресс», руб.

Виды продукции	2022 г. (фактический уровень)	2024 г. (прогнозный уровень)	2025 г. (прогнозный уровень)
Зерно	1532	1590	1658
Семена масличных культур	4302	4470	4647

Таблица 3 – Фактические и расчетные показатели реализации продукции в ЗАО «Прогресс»

Виды продукции	2022 г. (фактический уровень)	2024 г. (прогнозный уровень)	2025 г. (прогнозный уровень)
Денежная выручка, тыс. руб.	522470	626964	679211
Себестоимость реализованной продукции, тыс. руб.	514633	566096	576388
Прибыль, тыс. руб.	34278	60868	102823
Уровень рентабельности, %	6,1	10,8	17,8

Превышение темпов роста денежной выручки по сравнению с ростом себестоимости реализованной продукции позволит динамично увеличивать расчетную прибыль, величина которой в 2024 г. возрастет к уровню 2022 г. в 1,8 раза, а в 2025 г. – почти в 3 раза. Уровень рентабельности возрастет по сравнению с фактическим уровнем соответственно на 4,7 и на 11,7%.

Вывод. Прогнозный уровень прибыли позволит хозяйству выполнить свои обязательства перед государством, работниками хозяйства, улучшить финансовое состояние предприятия, а прогнозируемый уровень рентабельности обеспечит хозяйству возможность осуществлять не только простое, но и расширенное воспроизводство.

Список использованных источников

1. Научные основы схемы размещения и специализации сельскохозяйственного производства / А.И. Алтухов, Л.Б. Винничек, В.И. Векленко и др. - Курск, 2019. – 197 с.
2. Векленко В.И., Воронцова Ю.В., Солошенко Р.В. Проблемы интенсификации растениеводства. - Курск, 2005. – 122 с.
3. Пути повышения устойчивости воспроизводства в зерновой отрасли / В.И. Векленко, Р.В. Солошенко, К.С. Соклаков, Е.Н. Ноздрачева // Достижения науки и техники АПК. - 2006. - № 6. - С. 25-26.
4. Векленко В.И. Устойчивость земледелия: сущность, способы измерения, прогнозирование // Вестник сельскохозяйственной науки. - 1990. - № 9. - С. 8.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Nauchny'e osnovy` sxemy` razmeshheniya i specializacii sel'skoxozyajstvennogo proizvodstva / A.I. Altuxov, L.B. Vinnichek, V.I. Veklenko i dr. - Kursk, 2019. – 197 s.
2. Veklenko V.I., Voronczova Yu.V., Soloshenko R.V. Problemy` intensifikacii rastenievodstva. - Kursk, 2005. – 122 s.
3. Puti povыsheniya ustojchivosti vosproizvodstva v zernovoj otrasli / V.I. Veklenko, R.V. Soloshenko, K.S. Soklakov, E.N. Nozdracheva // Dostizheniya nauki i tehniki APK. - 2006. - № 6. - S. 25-26.
4. Veklenko V.I. Ustojchivost` zemledeliya: sushhnost`, sposoby` izmereniya, prognozirovanie // Vestnik sel'skoxozyajstvennoj nauki. - 1990. - № 9. - S. 8.

УДК 338.43:633.1

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНА В РЕГИОНЕ

ЗЮКИН Д.А.,
кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета и финансов,
Курский ГАУ, nightingale46@rambler.ru.

ЛАТЫШЕВА З.И.,
кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета и финансов, Курский ГАУ,
e-mail: zoyal@mail.ru.

ГЛУШКОВ И.А.,
аспирант экономического факультета, Курский ГАУ, e-mail: ivan.gl2000@mail.ru.

КАРПУШИН Н.А.,
аспирант экономического факультета, Курский ГАУ.

Реферат. В статье изучается состояние производства зерна в регионе. В качестве материала анализа задействуются динамические ряды основных параметров развития и состояния производственно-экономической деятельности зернового хозяйства региона. Периодом исследования выбраны 2014-2021 гг., чтобы оценить реакцию отрасли на возникающие экономические и социальные диспропорции. Выявлено, что в производстве зерна удалось выйти на более высокий уровень урожаев с 2017 г. за счет увеличения как посевных площадей, так и урожайности. Интенсификация – ключевой фактор повышения урожайности до уровня выше 50 ц/га, однако инфляция существенно снижает реальный уровень изменений от двукратного увеличения затрат на производство в расчете на 1 га посевов зерновых. Рентабельность производства и прибыль в расчете на 1 га посевов зерновых свидетельствуют об аномальной тенденции роста эффективности, наметившуюся с 2017 г. В 2021 г. производство зерна в регионе достигло максимальной точки эффективности за все время анализа, однако предполагается, что в дальнейшем будет корректировка на понижение. Авторами делается вывод, что необходимо сбалансировать ситуацию на зерновом рынке, так как избыточно высокие цены будут способствовать замедлению развития смежных отраслей и снижению в долгосрочной перспективе внутреннего спроса на зерно. Производство зерна регулярно показывает, что способно быть эффективным и без прямой государственной поддержки, однако с учетом долгосрочных задач развития самой отрасли и обеспечения продовольственной безопасности необходимо регулировать зерновой рынок и экспорт зерна.

Ключевые слова: зерновое хозяйство, производство зерна, наращивание урожаев зерна, интенсификация, эффективность.

TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF GRAIN PRODUCTION IN THE REGION

ZYUKIN D.A.,
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Accounting and Finance,
Kursk State Agrarian University, nightingale46@rambler.ru.

LATYSHEVA Z.I.,
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Accounting and Finance,
Kursk State Agrarian University, e-mail: zoyal@mail.ru.

GLUSHKOV I.A.,
postgraduate student, Faculty of Economics, Kursk State Agrarian University, e-mail: ivan.gl2000@mail.ru.

KARPUSHIN N.A.,
Postgraduate student, Faculty of Economics, Kursk State Agrarian University.

Essay. The article examines the state of grain production in the region. The dynamic series of the main parameters of the development and the state of production and economic activity of the grain industry in the region are used as the analysis material. The research period is 2014-2021 to assess the industry's response to emerging economic and social imbalances. It was revealed that grain production has managed to reach a higher level of yields since 2017 due to an increase in both acreage and yield. Intensification is a key factor in increasing yields to a level above 50 c/ha, however, inflation significantly reduces the real level of changes from a twofold in-

crease in production costs per 1 ha of grain crops. The profitability of production and profit per 1 hectare of grain crops indicate an abnormal trend in efficiency growth, which has been outlined since 2017. In 2021, grain production in the region reached the maximum efficiency point for the entire time of the analysis, however, it is assumed that there will be a downward adjustment in the future. The authors conclude that it is necessary to balance the situation in the grain market, since excessively high prices will contribute to slowing down the development of related industries and reducing domestic demand for grain in the long term. Grain production regularly shows that it can be effective even without direct government support, however, taking into account the long-term objectives of the development of the industry itself and ensuring food security, it is necessary to regulate the grain market and grain exports.

Keywords: grain farming, grain production, increasing grain yields, intensification, efficiency.

Введение. Производство зерна остается важным элементом в системе сельского хозяйства большинства регионов страны. В Курской области доля зерновых культур в структуре пашни превышает 50%, в определенные годы достигая показателя в 60%, что подчеркивает приоритет зернового производства у локальных агропроизводителей. Это определяется многими сильными сторонами отрасли: относительно высокая эффективность, невысокая капиталоемкость и затратность, а также востребованность на мировом рынке, определяющая высокий экспортный потенциал [1]. Все это формирует мотивацию бизнеса вкладываться в зерновое производство как гарант окупаемости и надежности. С позиции значимости для отраслевого развития зерновое хозяйство остается отраслью, которая определяет эффективность и устойчивость других направлений сельскохозяйственного производства, в том числе животноводства, так как является важной составляющей в формировании кормовой базы [2]. Именно значением для эффективного функционирования бизнеса и вообще для сбалансированного развития сельского хозяйства обусловлена актуальность исследования тенденций развития зернового производства в регионе.

Материал и методы исследования. Для оценки тенденций наиболее популярным и действенным является анализ через показатели динамики. Курская область относится к зерноориентированным регио-

нам и, несмотря на сравнительно небольшие земельные ресурсы, традиционно показывает высокую урожайность и входит в топ-10 регионов страны по размерам урожаев зерна. Среди показателей, которые будут качественно отражать развивается или нет отрасль, мы использовали результаты финансово-хозяйственной деятельности в пересчете на единицу используемых земельных ресурсов, что позволяет дать качественные сопоставления в выполняемой оценке. Периодом исследования стали 2014-2021 гг., позволяющие отразить как функционировала отрасль в период начала санкционного давления на страну до выхода из кризисной ситуации в обществе и экономике из-за коронавирусной инфекции.

Результаты исследования. Зерновое производство в виду своей социальной, экономической, внутриотраслевой роли характеризуется многими параметрами. Валовой сбор отражает не только общие итоги производства, но и в социальном плане определяет обеспеченность в хлебофуражном снабжении. В Курской области в 2017 г. удалось выйти на иной уровень результатов, добавив 1,5-2 млн т зерна в сравнении с урожаями периода 2014-2016 гг. Хотя в 2021 г. получился почти миллионный откат от уровня урожая в 2020 г., следует отметить, что результаты за всю пятилетку с 2017 г. незначительно варьировались (не считая крайне успешного 2020 г.) и находились на уровне 4 млн т (рисунок 1).



Рисунок 1 – Динамика валовых сборов зерновых культур в сельскохозяйственных организациях Курской области в 2014-2021 гг.



Рисунок 2 – Динамика размеров посевных площадей и урожайности зерновых культур в сельскохозяйственных организациях Курской области в 2014-2021 гг.



Рисунок 3 – Динамика затрат на производство в расчете на 1 га посевов зерновых культур в сельскохозяйственных организациях Курской области в 2014-2021 гг.

Валовой сбор функционально связан с уровнем урожайности и размерами посевных площадей. В контексте динамики этих показателей можно сделать вывод, что существенное увеличение результатов урожая в 2017 г. определяется увеличением в структуре пашни доли зерновых культур, посевы которых достигли 776 тыс. га, но еще более важным стало повышением урожайности до уровня свыше 50 ц/га. Высокий уровень урожайности в 2017-2021 гг. свидетельствует, что производство зерно удалось вывести на более высокий уровень технологии возделывания, который соответствует передовым аграрным регионам страны. Еще одним фактором стало изменение структуры посевов

зерновых культур в пользу более результативных, например, кукурузы, что также свидетельствует о положительных изменениях земледелия у курских аграриев. В 2020 г. рекордный урожай стал следствием дальнейшего наращивания посевов зерна, размер которых превысил 800 тыс. га, при доведении урожайности до 58 ц/га. Откат в величине валового сбора следующего года определяется снижением урожайности, что стало следствием совмещения ряда негативных факторов, в том числе погодных условий и инфляции производственных затрат (рисунок 2).

Несмотря на существенный откат в 2021 г. по урожайности, этот уровень выше показателей пе-

риода 2014-2016 гг. Во многом такая положительная динамика стала следствием увеличения уровня интенсификации – аграрии сумели нарастить затраты на производство, увеличив уровень внесения минеральных удобрений и применения средств химической защиты растений, повысив качество посевного материала и продолжая техническую модернизацию. На протяжении всего изучаемого периода очевиден тренд постоянного увеличения производственных затрат. Инфляция – нерешаемая проблема российской экономики – вносит свой вклад, однако удвоение показателя в расчете на 1 га посевов зерновых культур свидетельствует, что качественные изменения в отрасли также имеются. Из негативного нужно отметить, что в 2021 г. обеспечить прежние темпы роста показателя на 2-4 тыс. руб. в год не удалось, поэтому фактически величина применяемых в производст-

ве зерна ресурсов должна была сократиться в сравнении с прошлым годом, что также является причиной снижения урожайности на фоне ухудшения сопутствующих погодных условий (рисунок 3).

Являясь сложным, задействующим много смежных отраслей и ресурсов, производством зерновое хозяйство показывает отличающуюся от результатов производства в абсолютном выражении урожая эффективность. Рентабельность производства в 2017 г. была наименьшей, хотя именно в этот год был достигнут существенный прогресс в прибавке урожая. В дальнейшем была планомерная прибавка рентабельности в среднем на 20% ежегодно, и в 2021 г. показатель отражал более двукратную окупаемость расходов – 104,6% (рисунок 4).



Рисунок 4 – Динамика рентабельности производства зерновых культур в сельскохозяйственных организациях в Курской области в 2014-2021 гг.



Рисунок 5 – Динамика прибыли от реализации зерновых культур в расчете на 1 га их посевов в сельскохозяйственных организациях в Курской области в 2014-2021 гг.

Прибыль в расчете на 1 га посевов зерновых культур как показатель, отражающий эффективность использования фактора земли, полностью совпадает по динамике с рентабельностью производства, что логично и вытекает из функциональной связи в их расчете. В 2021 г. показатель достиг максимального значения и практически оказался практически равен показателю затрат в расчете на 1 га посевов зерновых культур (рисунок 5).

Оба показателя производственно-экономической эффективности отражают аномально благоприятные условия, которые сошлись для региональных производителей зерна. Однако нужно понимать, что такое состояние не может и дальше сохраняться в силу объективных закономерностей развития смежных отраслей и устойчивости зернового рынка, поэтому в среднесрочной перспективе должна быть корректировка в меньшую сторону по ценам.

Выводы. В ходе исследования выявлены позитивные тенденции развития производства зерна Курской области, исходя из анализа динамики и вариации показателей производственно-экономической эффективности и развития отрасли. С 2017 г. в области удалось существенно нарастить урожай зерна через изменение структуры пашни в сельскохозяйственных организациях в пользу зерновых культур, позволивших увеличить их посевы до уровня в 850 тыс. га, а также действенно задействовать инструмент интенсификации, результатом чего стало получение урожайности на уровне свыше 50 ц/га, что соответствует стандартам лучших аграрных регионов страны. Ключевой проблемой увеличения интенсификации производства в сельском хозяйстве остается высокая инфляция в экономике, которая существенно нивелирует двукратный рост производственных затрат в расчете на 1 га посевов. Тем не менее, производственная и экономическая эффективность производства зерна динамично увеличивалась с 2017 г., достигнув к концу изучаемого периода аномальных значений. В то же время, обобщая

результаты по двум показателям эффективности, следует отметить, что ожидать в дальнейшем сохранения сложившейся тенденции маловероятно, так как последние годы уже оказались сверхэффективными при задействовании факторов, угрожающих стратегическим вопросам развития всего АПК и устойчивости агропродовольственного рынка. Так, ключевым фактором повышения эффективности оказались внутренние цены на зерно, которые все больше увязываются с мировыми из-за высокой экспортоориентированности зернового хозяйства. Для зерносеющих организаций это плюс, но вот для отраслей-партнеров это приносит дополнительные затраты и тормозит их развитие, в частности, для животноводства. Сохранение избыточно высоких цен для внутреннего рынка угрожает подорвать перспективы роста внутреннего спроса на зерно, сделав отрасль еще более ориентированной на экспорт и создав больший профицит на отечественном зерновом рынке, уронив цены и соответственно эффективность для аграриев. Такие перспективы играют на ухудшение ценовой конъюнктуры и снижение инвестиционной привлекательности отрасли. Отсюда возникает задача обеспечить баланс на зерновом рынке через различный соответствующим задаче инструментов регулирования. Прямая поддержка производства зерна, за исключением фрагментарных элементов, не нужна, но вопросы регулирования рынка должны решаться с учетом долгосрочного развития самого зернового хозяйства и играющих важную роль в обеспечении экономической безопасности отраслей. В среднесрочной перспективе для региональных производителей зерна можно ожидать как приемлемую рентабельность производства в 50-60% и 15-20 тыс. руб. прибыли в расчете на 1 га посевов зерновых, чтобы обеспечить дальнейшие позитивные сдвиги в развитии зернового хозяйства региона и переход к более высокому уровню интенсификации.

Список использованных источников

1. Зюкин Д. А. Развитие экспортного потенциала зернового хозяйства России // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2019. – № 1. – С. 58-61.
2. Семькин В. А., Пигорев И. Я., Зюкин Д. А. Обеспечение продовольственной безопасности России в условиях экономическо-политических санкций: успехи и проблемы // Азимут научных исследований: экономика и управление. – 2019. – Т. 8. - № 3(28). – С. 336-339.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Zyukin D.A. Razvitie eksportnogo potenciala zernovogo hozyajstva Rossii // Ekonomika sel'skohozyajstvennyh i pererabatyvayushchih predpriyatij. – 2019. – № 1. – S. 58-61.
2. Semykin V.A., Pigorev I.Y., Zyukin D.A. Obespechenie prodovol'stvennoj bezopasnosti Rossii v usloviyah ekonomicheskopoliticheskikh sankcij: uspekhi i problemy // Azimut nauchnyh issledovanij: ekonomika i upravlenie. – 2019. – T. 8. - № 3(28). – S. 336-339.

УДК 338.43:634.7

СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ ПРОИЗВОДСТВА ЯГОД В РЕГИОНЕ

СОКОЛОВ О.В.,

кандидат экономических наук, заведующий кафедрой экономики и коммерции,
ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, e-mail: ekapks2012@yandex.ru.

КНЯЗЕВ А.Ю.,

аспирант, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, e-mail: an-ton-tzt@ yandex.ru.

ЖИЛЯКОВ Д.И.,

доктор экономических наук, профессор кафедры бухгалтерского учета и финансов Курский ГАУ,
e-mail: zhilyakov@yandex.ru.

ПАХОМОВА Е.В.,

старший преподаватель кафедры бухгалтерского учета и финансов, Курский ГАУ, misura.1983@mail.ru.

Реферат. Целью исследования является изучение современного состояния производства ягод в Тамбовской области и разработка предложений по увеличению валового сбора ягод и повышению эффективности отрасли на основе интенсивных факторов развития. Для достижения поставленной цели необходимо рассмотреть развитие производства ягод в регионе, рентабельность производства ягодной продукции в сельскохозяйственных организациях, пути роста валового производства ягод и эффективности ведения отрасли. Исследования проводились за 2018-2022 гг. на основе данных официальной статистики и материалов фактической отчетности о деятельности сельскохозяйственных организаций Тамбовской области. Более углубленные исследования осуществлялись на основе отчетной информации ведущих ягодопроизводящих организаций региона. В результате анализа развития ягодоводства выявлено, что в целом за рассматриваемый период времени объем производства ягод во всех категориях хозяйств незначительно увеличился. Это произошло за счет роста объема производства ягод в хозяйствах населения, в крестьянских (фермерских) хозяйствах и у индивидуальных предпринимателей. В сельскохозяйственных организациях региона валовое производство ягод уменьшилось. Основными производителями ягод в регионе являются хозяйства населения. На их долю приходится 94,3% общего объема производства. Хозяйства населения занимаются производством ягод в основном для самообеспечения и реализуют незначительную часть полученной продукции. Уровень товарности производства ягод здесь составляет около 9%. Товарное производство осуществляют сельскохозяйственные организации и фермерские хозяйства. Уровень товарности производства в них составляет около 90%. Но их доля в общем производстве ягодной продукции незначительна. На сельскохозяйственные организации приходится 3,5%, а крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальных предпринимателей 2,2% общего объема производства ягод. Поэтому в настоящее время возникает необходимость увеличения роли товарных хозяйств в ягодоводстве региона. Развитие производства ягод в организованном секторе возможно на основе роста уровня интенсивности ведения отрасли при осуществлении поддержки со стороны государства.

Ключевые слова: развитие ягодоводства, уровень интенсивности, эффективность производства, государственная поддержка.

STATE AND TRENDS OF BERRY PRODUCTION IN THE REGION

SOKOLOV O.V.,

Candidate of Economic Sciences, Head of the Department of Economics and Commerce,
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Michurinsky State Agrarian University,
e-mail: ekapks2012@yandex.ru.

KNYAZEV A.Yu.,

postgraduate student, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Michurinsky State Agrarian University, e-mail: an-ton-tzt@yandex.ru.

ZHILYAKOV D.I.,

Doctor of Economics, Professor of the Department of Accounting and Finance Kursk State Agrarian University,
e-mail: zhilyakov@yandex.ru.

PAKHOMOVA E.V.,

Senior Lecturer, Department of Accounting and Finance, Kursk State Agrarian University,
misura.1983@mail.ru.

Essay. The aim of the study is to study the current state of berry production in the Tambov region and develop proposals for increasing the gross harvest of berries and improving the efficiency of the industry based on intensive development factors. To achieve this goal, it is necessary to consider the development of berry production in the region, the profitability of the production of berry products in agricultural organizations, ways to increase the gross production of berries and the efficiency of the industry. The studies were carried out for 2018-2022. based on official statistics and actual reporting on the activities of agricultural organizations in the Tambov region. More in-depth studies were carried out on the basis of reporting information from the leading berry-producing organizations in the region. As a result of the analysis of the development of berry growing, it was revealed that, in general, over the period under review, the volume of berry production in all categories of farms increased slightly. This happened due to the growth in the production of berries in the households of the population, in peasant (farmer) households and in individual entrepreneurs. In the agricultural organizations of the region, the gross production of berries has decreased. The main producers of berries in the region are households. They account for 94.3% of the total production. Households of the population are engaged in the production of berries mainly for self-sufficiency and sell an insignificant part of the products received. The level of marketability of berry production here is about 9%. Commodity production is carried out by agricultural organizations and farms. The level of marketability of production in them is about 90%. But their share in the total production of berry products is insignificant. Agricultural organizations account for 3.5%, and peasant (farm) enterprises and individual entrepreneurs 2.2% of the total production of berries. Therefore, at present there is a need to increase the role of commercial farms in the berry growing of the region. The development of berry production in the organized sector is possible on the basis of an increase in the level of intensity of the industry with support from the state.

Keywords: development of berry growing, intensity level, production efficiency, state support.

Введение. Ягодководство занимает особое место в обеспечении населения Российской Федерации продукцией, содержащей комплекс необходимых человеку витаминов, что в конечном итоге определяет качество жизни граждан страны.

Согласно рекомендациям по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания, потребление ягод на душу населения в год должно составлять 7 кг. В России на душу населения в 2022 г. было произведено 4,7 кг ягод. В Тамбовской области величина данного показателя составила 6,9 кг.

Материал и методика исследования. Исследование выполнено на основе данных официальной статистики и материалах фактической отчетности сельскохозяйственных организаций Тамбовской области за 2018-2022 гг. на основе изучения показателей развития ягодководства и уровня интенсивности ведения отрасли.

Результаты исследования. Анализ состояния ягодководства во всех категориях хозяйств Тамбовской области позволил выявить тенденции изменения основных показателей развития отрасли (таблица 1).

Общая площадь ягодных насаждений в хозяйствах всех категорий региона с 2018 г. по 2022 г. уменьшилась на 135 га или 12%. Площадь ягодников в плодоносящем возрасте снизилась на 41 га или 4%. Урожайность ягодных насаждений возросла на 3,5 ц с 1 га или 5%. Валовой сбор ягод увеличился на 1 тыс. ц или 1,5%. Основной причиной увеличения объема производства ягод является рост урожайности ягодных насаждений.

Тенденции изменения показателей развития ягодководства в различных категориях хозяйств Тамбовской области позволяют более детально определить состояние отрасли в рассматриваемом периоде (таблица 2).

Общая площадь ягодных насаждений в сельскохозяйственных организациях региона с 2018 г. по 2022 г. уменьшилась на 85 га или 25%. Площадь ягодников в плодоносящем возрасте возросла на 12 га или 6,3%. Урожайность ягодных насаждений снизилась на 4,7 ц с 1 га или 26%.

Валовой сбор ягод уменьшился на 0,4 тыс.ц или 14%. Основной причиной уменьшения производства ягод в сельскохозяйственных организациях является снижение урожайности ягодных культур.

Таблица 1 – Развитие производства ягод во всех категориях хозяйств Тамбовской области

Показатели	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Общая площадь, га	1139	1141	1137	1088	1004
в т.ч. в плодоносящем возрасте	970	1020	1020	1010	929
Урожайность, ц с 1 га	71,3	55,1	66,6	65,4	74,8
Валовой сбор, тыс.ц	66,8	52,2	64,7	63,9	67,8

Таблица 2 – Развитие производства ягод в различных категориях хозяйств Тамбовской области

Показатели	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Сельскохозяйственные организации					
Общая площадь, га	336	346	343	295	251
в т.ч. в плодоносящем возрасте	190	240	250	250	202
Урожайность, ц с 1 га	17,8	11,9	14,1	15,6	13,1
Валовой сбор, тыс. ц	2,8	2,0	2,9	3,4	2,4
Хозяйства населения					
Общая площадь, га	771	766	756	738	694
в т.ч. в плодоносящем возрасте	770	760	750	730	687
Урожайность, ц с 1 га	83,2	65,8	81,9	81,5	93,0
Валовой сбор, тыс. ц	63,8	49,8	61,2	59,5	63,9
Крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели					
Общая площадь, га	32	29	38	56	59
в т.ч. в плодоносящем возрасте	26	20	30	40	41
Урожайность, ц с 1 га	17,5	21,6	31,5	34,3	39,0
Валовой сбор, тыс. ц	0,2	0,4	0,7	1,1	1,5



Рисунок 1 - Структура производства ягод по категориям хозяйств в Тамбовской области, %

Общая площадь ягодных насаждений в крестьянских (фермерских) хозяйствах и у индивидуальных предпринимателей увеличилась на 27 га или 84%. Площадь ягодников в плодоносящем возрасте возросла на 15 га или 58%. Урожайность ягодных насаждений повысилась на 21,5 ц с 1 га или в 2,2 раза. Валовой сбор ягод увеличился на 1,3 тыс. ц или в 7,5 раза. Причинами роста объема производства ягод являются рост площади ягодников в плодоносящем возрасте и повышение урожайности ягодных культур.

Общая площадь ягодных насаждений в хозяйствах населения за рассматриваемый период времени уменьшилась на 77 га или 10%. Площадь ягодников в плодоносящем возрасте уменьшилась на 83 га или 11%. Урожайность ягодных насаждений возросла на 9,8 га или 11,8%. Валовой сбор ягод увеличился на 0,1 тыс. ц или 0,2%. Основной причиной незначительного увеличения объема производства ягод является рост урожайности ягодных культур.

Анализ структуры производства позволяет определить место различных категорий хозяйств в обеспечении населения региона ягодной продукцией (рисунок 1).

Основными производителями ягод в регионе являются хозяйства населения. На их долю приходится 94,3% общего объема производства. Хозяйства населения занимаются производством ягод в основном для самообеспечения и реализуют незначительную часть полученной продукции. Уровень товарности производства ягод здесь составляет около 9% [3, 4].

Товарное производство осуществляют сельскохозяйственные организации и фермерские хозяйства. Уровень товарности производства в них составляет около 90%. Но их доля в общем производстве ягодной продукции незначительна. На сельскохозяйственные организации приходится 3,5%, а крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальных предпринимателей 2,2% общего объема производства ягод. Поэтому в настоящее время возникает необ-

ходимость увеличения роли товарных хозяйств в ягодоводстве региона.

Анализ развития ягодоводства в Тамбовской области свидетельствует о низком уровне ведения отрасли в сельскохозяйственных организациях. В исследуемом периоде в данной категории хозяйств происходит уменьшение площади ягодных насаждений, наблюдается низкая урожайность ягодников и снижение объемов производимой продукции. Негативные тенденции развития отрасли отразились на показателях рентабельности производства ягод в данной категории хозяйств (рисунок 2).

Уровень рентабельности производства ягод в сельскохозяйственных организациях Тамбовской области в 2018 г. составлял 48,4%. В 2022 г. производство ягод было убыточным с уровнем убыточности 15,6%. Убыточность производства ягодной продукции вызвана негативными тенденциями изменения полной себестоимости и цены реализации. С 2018г. по 2022 г. полная себестоимость 1 ц ягод увеличилась на 78,5%, а цена реализации возросла на 1,5%.

Уровень рентабельности производства земляники в 2018 г. составлял 157,8%, а в 2022 г. производство земляники было убыточным с уровнем убыточности 18,3%. За рассматриваемый период времени полная себестоимость 1 ц земляники увеличилась почти в 4 раза, а цена реализации единицы продукции возросла всего на 20,5%.

Уровень рентабельности производства ягод кустарниковых насаждений в 2018 г. составлял 12,7%, а в 2022 г. производство ягод было убыточным с уровнем убыточности 12,6%. В данном случае полная себестоимость 1 ц продукции увеличилась на 12,5%, а цена реализации снизилась на 12,7%.

Проведенные исследования показали, что основной причиной возникновения убыточности является высокий рост удельных затрат на производство продукции. Стоимость минеральных удобрений в расчете на 1 ц произведенной продукции возросла в 2,8 раза, стоимость средств защиты растений – в 4,1 раза, расходы на нефтепродукты на технологические цели – на 56%, амортизация – в 4,3 раза.

Сравнительный анализ эффективности производства ягод в сельскохозяйственных организациях Тамбовской области показал, что в специализированных предприятиях достигнуты более высокие показатели эффективности ведения отрасли. Урожайность ягодных насаждений в них в 2-2,5 раза выше, себестоимость 1 ц продукции в 2,5-3 раза ниже, производство ягод является рентабельным.

Эффективность производства ягод в специализированных организациях обусловлена более высоким уровнем интенсивности ведения отрасли в них, обеспеченным технико-технологическими факторами и лучшими возможностями реализации коммерческих усилий [5, 6]. Размер производственных затрат на 1 га плодоносящих ягодных насаждений в таких предприятиях в 1,7 - 2 раза больше, а цена реализации 1 ц ягод в 1,5 - 1,7 раза выше, по сравнению со средними показателями по сельскохозяйственным организациям региона.

Непременным условием дальнейшего развития отрасли на основе роста интенсивности производства является государственная поддержка, которая будет способствовать стимулированию закладки ягодных насаждений, внедрению современных технологий производства ягод, технической модернизации отрасли, росту применения квалифицированного труда [1, 2].

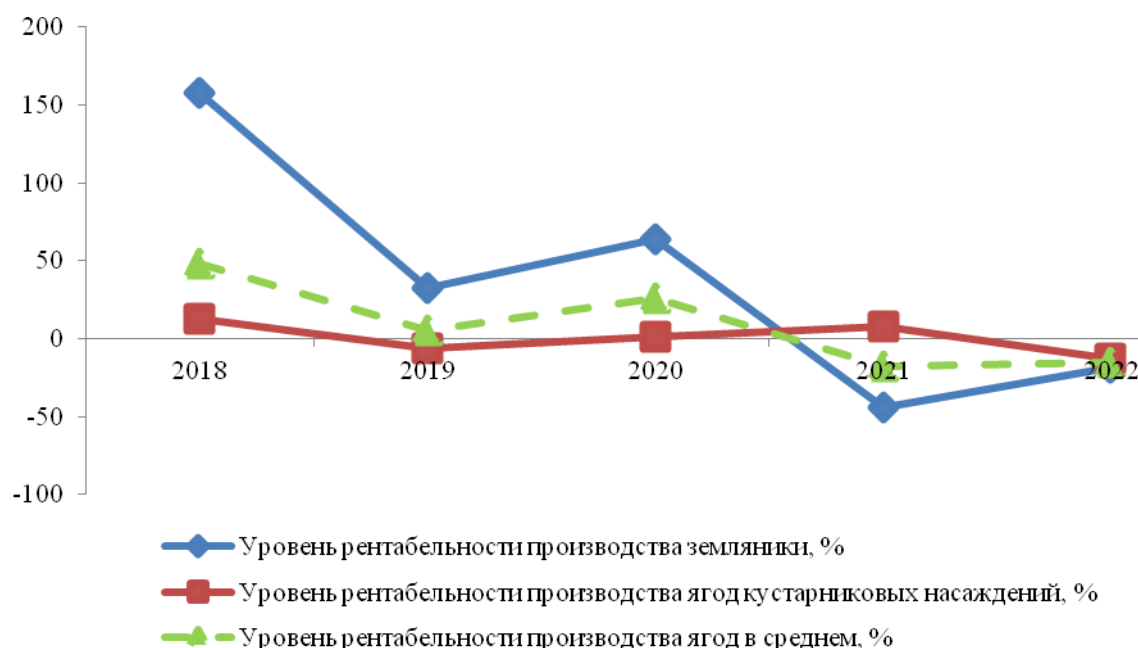


Рисунок 2 – Уровень рентабельности производства ягод в сельскохозяйственных организациях Тамбовской области, %

Вывод. В результате проведенных исследований было выявлено, что в развитии ягодоводства Тамбовской области наблюдается ряд негативных тенденций. Одной из основных проблем является низкий уровень ведения отрасли в сельскохозяйственных организациях, характеризующийся значительным уменьшением площади ягодных насаждений, низкой урожайностью ягодников, убыточностью ведения отрасли. Между тем, опыт работы передовых специализированных организаций показывает возможность эффективного веде-

ния отрасли. Причиной этого, прежде всего, является высокий уровень интенсивности производства, основанный на использовании современных технологий.

Для развития ягодоводства в организованном секторе необходима государственная поддержка, которая будет способствовать формированию высокоэффективных ягодных насаждений, применению современных технологий и техники для отрасли, использованию высококвалифицированного труда.

Список использованных источников

1. Научное обеспечение ягодоводства России и перспективы его развития / И.М. Куликов, С.Н. Евдокименко, Т.А. Тумаева и др. // Вавиловский журнал генетики и селекции. - 2021. - Т. 25.- № 4. - С. 414-419.
2. Минаков И.А., Соколов О.В. Эффективность интенсификации садоводства в условиях формирования рыночных отношений // Садоводство и виноградарство. - 1998. - № 2. - С. 2-4.
3. Минаков И.А. Состояние и перспективы развития ягодоводства в Тамбовской области // Сборник трудов XIII Международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы экономики и агробизнеса». - 2022. - С. 102-106.
4. Минаков И.А. Состояние и эффективность производства ягод в сельскохозяйственных организациях // Сборник трудов XIII Международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы экономики и агробизнеса». - 2022. - С. 107-112.
5. Соколов О.В., Жилияков Д.И. Размещение и развитие садоводства в России // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2020. - № 7. - С. 103-111.
6. Соколов О.В. Современный уровень и эффективность интенсификации производства плодов в сельскохозяйственных предприятиях Тамбовской области // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - 2016. - № 3. - С. 144-148.
7. Жилияков Д.И., Зарецкая В.Г. Современные проблемы анализа финансово-экономического состояния организаций различных сфер деятельности // Вестник Орловского государственного аграрного университета. - 2010. - № 3(24). - С. 58-64. - EDN PMGKAV.
8. Котляров И.Д. Формирование вертикально кооперированных агропромышленных объединений в сельском хозяйстве стран СНГ // Островские чтения. - 2016. - № 1. - С. 128-132.
9. Zhilyakov D.I., Vertakova Yu.V., Kharchenko E.V., Trends and prospects for the development of horticulture and vegetable growing in the region // III International Scientific Conference: AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. Krasnoyarsk, Russia, 2020. - С. 82039.
10. Водолазская Н.В., Сухомлинова Е.В. Направления и перспективы развития некоторых видов социально-экономических систем // Современная экономика: актуальные проблемы, задачи и траектории развития: материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. - Курск: КГСХА, 2021. - С. 201-208.
11. Организация инвестиционной деятельности в АПК / В.И. Нечаев, И.С. Санду, А.Я. Кибиров и др. - Санкт-Петербург : Изд-во «Лань», 2016. - 288 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература).
12. Абашева О.В. и др. Состояние и перспективы развития продовольственной системы России (на примере овощеводства и садоводства): Монография - Москва, Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2020 - 407 с.
13. Мусьял А.В. Источники развития инвестиционной деятельности в сельском хозяйстве // Приоритеты экономического роста страны и регионов в период постпандемии: материалы Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 19-20 ноября 2020 года / Под редакцией О.Н. Пронской. - Курск: Курский государственный университет, 2020. - С. 185-188.
14. Зарецкая В.Г., Токарева К.В. Структурные сдвиги и экономический рост региона // Региональная экономика: теория и практика. - 2019. - Т. 17. - № 9(468). - С. 1610-1624.
15. Дорофеев А.Ф., Чунихин А.С. Критерии эффективности региональной экономической политики / А. Ф. Дорофеев, // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. - 2019. - № 1(21). - С. 116-121.
16. Плахутина, Ю. В. Оценка финансовых результатов и направления развития отрасли растениеводства в регионе / Ю. В. Плахутина, Д. И. Жилияков // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции : Сборник материалов Международной научно-практической конференции. - Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2020. - С. 506-511.

17. Зарук Н.Ф., Гришин Г.Е., Гудашев В.А. Проблемы и перспективы развития аграрной политики России в условиях ВТО // Нива Поволжья. – 2012. – № 3(24). – С. 74-80.

18. Sokolov O.V., Castornov N.P., Zhilyakov D.I. Current state and problems of development of organic gardening in Russia // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2021. – № 845(1). – С. 012048.

19. Сидоренко О.В., Ильина И.В. Совершенствование механизма бюджетного финансирования аграрного сектора: региональный аспект // Вестник аграрной науки. – 2018. – № 2(71). – С. 79-86.

Spisok ispol'zovannykh istochnikov

1. Nauchnoe obespechenie yagodovodstva Rossii i perspektivy ego razvitiya / I.M. Kulikov, S.N. Evdokimenko, T.A. Tumaeva i dr. // Vavilovskij zhurnal genetiki i selekcii. – 2021. – Т. 25. – № 4. – С. 414-419.

2. Minakov I.A., Sokolov O.V. Effektivnost' intensifikacii sadovodstva v usloviyakh formirovaniya ry'nochnykh otnoshenij // Sadovodstvo i vinogradarstvo. – 1998. – № 2. – С. 2-4.

3. Minakov I.A. Sostoyanie i perspektivy razvitiya yagodovodstva v Tambovskoj oblasti // Sbornik trudov XIII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Aktual'ny'e voprosy ekonomiki i agrobiznesa». – 2022. – С. 102-106.

4. Minakov I.A. Sostoyanie i effektivnost' proizvodstva yagod v sel'skoxozyajstvennykh organizatsiyakh // Sbornik trudov XIII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Aktual'ny'e voprosy ekonomiki i agrobiznesa». – 2022. – С. 107-112.

5. Sokolov O.V., Zhilyakov D.I. Razmeshhenie i razvitie sadovodstva v Rossii // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2020. – № 7. – С. 103-111.

6. Sokolov O.V. Sovremennyy uroven' i effektivnost' intensifikacii proizvodstva plodov v sel'skoxozyajstvennykh predpriyatiyakh Tambovskoj oblasti // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2016. – № 3. – С. 144-148.

7. Zhilyakov D.I., Zareczkaya V.G. Sovremennyye problemy analiza finansovo-ekonomicheskogo sostoyaniya organizatsiy razlichnykh sfer deyatel'nosti // Vestnik Orlovskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2010. – № 3(24). – С. 58-64. – EDN PMGKAV.

8. Kotlyarov I.D. Formirovanie vertikal'no kooperirovannykh agropromyshlennykh ob'edinenij v sel'skom xozyajstve stran SNG // Ostrovskie chteniya. – 2016. – № 1. – С. 128-132.

9. Zhilyakov D.I., Vertakova Yu.V., Kharchenko E.V., Trends and prospects for the development of horticulture and vegetable growing in the region // III International Scientific Conference: AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. Krasnoyarsk, Russia, 2020. – С. 82039.

10. Vodolazskaya N.V., Suxomlinova E.V. Napravleniya i perspektivy razvitiya nekotorykh vidov social'no-ekonomicheskix sistem // Sovremennaya ekonomika: aktual'ny'e problemy, zadachi i traektorii razvitiya: materialy II Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoy konferencii. – Kursk: KGSXA, 2021. – С. 201-208.

11. Organizatsiya investitsionnoj deyatel'nosti v APK / V.I. Nechaev, I.S. Sandu, A.Ya. Kibirov i dr. – Sankt-Peterburg : Izd-vo «Lan», 2016. – 288 s. – (Uchebniki dlya vuzov. Special'naya literatura).

12. Abasheva O.V. i dr. Sostoyanie i perspektivy razvitiya prodovol'stvennoj sistemy Rossii (na primere ovoshhevodstva i sadovodstva): Monografiya - Moskva, Izdatel'sko-torgovaya korporatsiya «Dashkov i K», 2020 – 407 s.

13. Mus'yal A.V. Istochniki razvitiya investitsionnoj deyatel'nosti v sel'skom xozyajstve // Prioritety ekonomicheskogo rosta strany i regionov v period postpandemii: materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Kursk, 19–20 noyabrya 2020 goda / Pod redakciej O.N. Pronskoj. – Kursk: Kurskij gosudarstvennyj universitet, 2020. – С. 185-188.

14. Zareczkaya V.G., Tokareva K.V. Strukturnyye sdvigi i ekonomicheskij rost regiona // Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika. – 2019. – Т. 17. – № 9(468). – С. 1610-1624.

15. Dorofeev A.F., Chunixin A.S. Kriterii effektivnosti regional'noj ekonomicheskoy politiki / A. F. Dorofeev, // Innovatsii v APK: problemy i perspektivy. – 2019. – № 1(21). – С. 116-121.

16. Plaxutina, Yu. V. Ocenka finansovykh rezul'tatov i napravleniya razvitiya otrasli rastenievodstva v regione / Yu. V. Plaxutina, D. I. Zhilyakov // Nauchno-obrazovatel'ny'e i prikladny'e aspekty proizvodstva i pererabotki sel'skoxozyajstvennoj produkcii : Sbornik materialov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. – Cheboksary: Chuvashskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2020. – С. 506-511.

17. Zарук N.F., Grishin G.E., Gudashev V.A. Problemy i perspektivy razvitiya agrarnoj politiki Rossii v usloviyakh VTO // Niva Povolzh'ya. – 2012. – № 3(24). – С. 74-80.

18. Sokolov O.V., Castornov N.P., Zhilyakov D.I. Current state and problems of development of organic gardening in Russia // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2021. – № 845(1). – С. 012048.

19. Sidorenko O.V., Il'ina I.V. Sovershenstvovanie mexanizma byudzhethnogo finansirovaniya agrarnogo sektora: regional'nyj aspekt // Vestnik agrarnoj nauki. – 2018. – № 2(71). – С. 79-86.

УДК 338.43

ОСОБЕННОСТИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В РЕГИОНЕ

ФОМИН О.С.,

доктор экономических наук, профессор, Курский ГАУ, e-mail: osfomin@yandex.ru.

ШТОКОЛОВА К.В.,

аспирант кафедры бухгалтерского учета и финансов, Курский ГАУ, e-mail: karina.shtokolova@mail.ru.

СКРИПКИНА Е.В.,

кандидат экономических наук, доцент, 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.

ПЕТРУШИНА О.В.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета и финансов, Курский ГАУ, petao@yandex.ru.

СТЕПЕРЕВ Д.Ю.,

студент экономического факультета Курский ГАУ, e-mail: steperev0401@mail.ru.

Реферат. Регион вносит существенный вклад в производство продукции растениеводства в стране и продовольственное обеспечение, что в условиях усиления санкционной политики и продовольственного эмбарго имеет особо важное значение. В ходе исследования проводится оценка особенностей возделывания сельскохозяйственных культур в регионе на примере Курской области в период 2016-2022 гг. В ходе исследования оценка основных тенденций проводится в разрезе основных растениеводческих культур региона – зерновых, сахарной свёклы, соя и подсолнечник. Установлено, что актуальная ситуация в растениеводстве Курской области характеризуется сохранением предыдущих лет, связанных с сохранением позиции зерновых культур и динамичным развитием новых направлений – подсолнечника и сои. При этом объем возделывания сахарной свёклы продолжает снижаться, что является следствием изменения структуры посевных площадей регионов под другие направления с более высоким спросом и значимостью в условиях продовольственного эмбарго. Диверсификация остается наиболее перспективной стратегией в условиях экономической нестабильности и слабой прогнозируемости урожайности культур, поэтому необходимо развивать и поддерживать другие растениеводческие направления.

Ключевые слова: Курская область, АПК, сельское хозяйство, растениеводство, валовой сбор, урожайность, рентабельность.

FEATURES OF CULTIVATION OF AGRICULTURAL CROPS IN THE REGION

FOMIN O.S.,

Doctor of Economics, Professor, Kursk State Agrarian University, e-mail: osfomin@yandex.ru.

SHTOKOLOVA K.V.,

postgraduate student of the Department of Accounting and Finance, Kursk State Agrarian University, e-mail: kari-na.shtokolova@mail.ru.

SKRIPKINA E.V.,

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Accounting and Finance, Kursk State Agrarian University, e-mail: skripkina_ev_1510@mail.ru.

LATYSHEVA Z.I.,

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Accounting and Finance, Kursk State Agrarian University, e-mail: zoyal@mail.ru.

PETRUSHINA O.V.,

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Accounting and Finance, Kursk State Agrarian University, petao@yandex.ru.

STEPEREV D.Yu.,

student of the Faculty of Economics, Kursk State Agrarian University, e-mail: steperev0401@mail.ru.

Essay. The region makes a significant contribution to the country's crop production and food supply, which is of particular importance in the context of strengthening sanctions policies and food embargoes. The study assesses the characteristics of agricultural crop cultivation in the region using the example of the Kursk region in the period 2016-2022. During the study, the assessment of the main trends is carried out in the context of the main crops of the region - grains, sugar beets, soybeans and sunflowers. It has been established that the current situation in crop production in the Kursk region is characterized by the preservation of previous years associated with the preservation of the position of grain crops and the dynamic development of new directions - sunflower and soybeans. At the same time, the volume of sugar beet cultivation continues to decline, which is a consequence of a change in the structure of the regions' sown areas for other areas with higher demand and importance under the conditions of the food embargo. Diversification remains the most promising strategy in conditions of economic instability and poor predictability of crop yields, so it is necessary to develop and support other crop production areas.

Keywords: Kursk region, agro-industrial complex, agriculture, crop production, gross harvest, yield, profitability.

Введение. Курская область входит в состав Центрально-Черноземного региона и имеет выраженную аграрную специализацию, определяемую наличием благоприятных природно-климатических условий и ресурсного потенциала. Регион вносит существенный вклад в производство продукции растениеводства в стране и продовольственное обеспечение, что в условиях усиления санкционной политики и продовольственного эмбарго имеет особо важное значение [1]. В структуре сельскохозяйственного производства региона растениеводство остается преобладающим направлением, хотя и животноводство в последние годы также показывает динамичное развитие. В растениеводстве области зерновой клин устойчиво превышает 50%, хотя в последние годы и снижается доля зерновых в структуре посевов, что является следствием динамичного развития других направлений – сои и подсолнечника [2, 3]. Мероприятия по господдержке выращивания сои способствовали тому, что в последнее десятилетие соя стала наиболее результативным растениеводческим направлением региона, показывая высокие темпы расширения посевов и валовых сборов, высокую экономическую эффективность. Подсолнечник среди технических культур региона также показывает динамику к расширению, но менее высокими темпами [4]. Сахарная свёкла как еще одно крупное растениеводческое направление в последние несколько лет устойчиво показывает отрицательную динамику, связанную с затовариванием продовольственного рынка сахаром и соответствующим падением цен на него [5, 6]. Изменение политической ситуации в 2022 г. в очередной раз актуализировало обеспечение устойчивого возделывания сельскохозяйственных культур, чем и обусловлена актуальность исследования.

Материал и методы исследования. В ходе исследования использовались статистические данные

о развитии сельскохозяйственного производства в Курской области в период 2016-2022 гг. [7]. В рамках исследования проводится оценка динамики основных показателей развития растениеводства в регионе всего и по основным направлениям. В качестве наиболее значимых растениеводческих направлений нами были рассмотрены зерно, сахарная свёкла, соя и подсолнечник, которые являются наиболее крупными и показывают заметную динамику. 2016-й год как базисный показывает положение дел в период проявления первых результатов функционирования продовольственного эмбарго, а 2022 г. – актуальную ситуацию. 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. Общий размер посевных площадей в Курской области в исследуемом периоде показывает общую динамику к росту. Так, в 2016 г. посевная площадь региона составляла 1,22 млн га, а к 2020 г. выросла до 1,34 млн га. в 2021 г. отмечен скачкообразный прирост площади посевов до 1,43 млн га, что выше уровня базисного периода на 17%. Однако в 2022 г. посевная площадь сократилась до 1,4 млн га. Вместе с тем объем выручки региона от реализации продукции растениеводства за рассматриваемые 7 лет вырос более чем в 2 раза. В 2016 г. выручка составила 45,5 млрд руб., а после снижения в 2017 г., к 2019 г. выросла до 65,7 млрд руб. В 2020 г. отмечено скачкообразное повышение выручки от реализации продукции до 94,3 млрд руб., а в 2021-2022 гг. показатель превысил 100 млрд руб. В результате, последние 3 года в развитии растениеводства Курской области характеризуются динамичным повышением как объема посевов, так и финансовых результатов (рисунок 1).

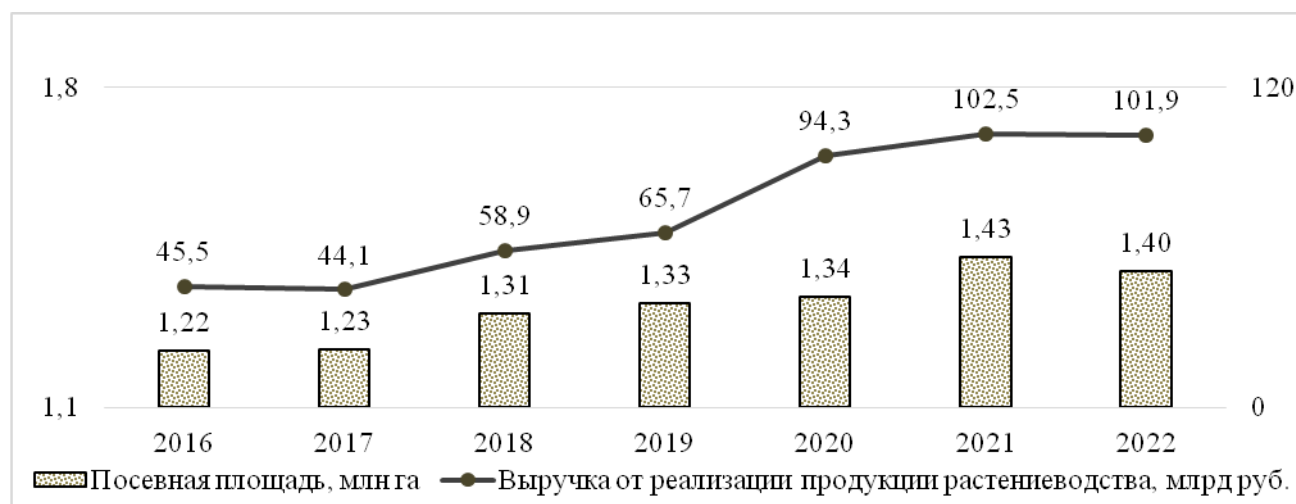


Рисунок 1 - Динамика посевной площади и выручки от реализации продукции растениеводства в Курской области в 2016-2022 гг.

Таблица 1 – Динамика показателей выращивания основных видов сельскохозяйственных культур в Курской области в 2016-2022 гг.

Сельскохозяйственные культуры	Значение							Изменение, %	
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	в 2019 г. к 2016 г.	в 2022 г. к 2019 г.
Посевная площадь, тыс. га									
Зерновые культуры	1053,6	1020,2	969,1	967,6	1041,1	1002,6	992,4	-8,2	2,6
Подсолнечник	138,6	149,3	150,2	143,1	132,2	148,2	146	3,2	2,0
Соя	136,1	173,3	221,8	282,6	264,4	289,9	318,8	107,6	12,8
Сахарная свекла	115,4	118,0	109,1	98,5	86,3	91,6	94,8	-14,6	-3,8
Структура посевов, %									
Зерновые культуры	63,4	61,6	59,9	58,8	62,5	59,8	57,9	-4,6	-0,9
Подсолнечник	8,3	9,0	9,3	8,7	7,9	8,8	8,5	0,4	-0,2
Соя	8,2	10,5	13,7	17,2	15,9	17,3	18,6	9,0	1,4
Сахарная свекла	6,9	7,1	6,7	6,0	5,2	5,5	5,5	-1,0	-0,5
Валовой сбор, тыс. т									
Зерновые культуры	4387	5044	4526	4976	5845	4499	5735	13,4	15,3
Подсолнечник	307	300	370	427	371	369	355	39,1	-16,8
Соя	294	291	462	588	546	493	668	99,6	13,7
Сахарная свекла	5584	5546	5004	5283	3912	3632	4532	-5,4	-14,2

Аграрная специализация региона характеризуется преобладающим положением зерновых культур в структуре посевов, кроме того, активное развитие получили технические культуры, а именно свёкла сахарная, подсолнечник и соя. Рыночные тенденции последних лет и высокие урожаи сахарной свёклы привели к снижению цен на сахар, что закономерно стало причиной сокращения посевов под данную культуру. В исследуемом периоде общая площадь посевов под свёклу сахарную снизилась на 18% и составила 94,8 тыс. га в 2022 г. При этом в общей структуре удельный вес данного направления снизился до 5,5%. Зерновые культуры в 2016-2019 гг. также показывали динамику к сокращению посевных площадей на 8,2% - до 969 тыс. га, а за последние 4 года показатель вырос на 2,6%. Зерновые остаются преобладаю-

щим направлением в структуре посевов региона, однако их доля снизилась с 63,4% до 57,9%. Это обусловлено динамичным развитием новых направлений для региона – сои и подсолнечника. При этом соя показывает высокую динамику расширения площади посевов и ее доли в общей структуре, что связано с усилением господдержки данного направления. В результате, к 2022 г. посевная площадь сои в Курской области составила 318,8 тыс. га, а ее доля выросла с 8,2% до 18,6% за 7 лет. Подсолнечник показывает менее динамичное развитие в исследуемом периоде: всего площадь посевов культуры выросла на 5% и составила 146 тыс. га, при этом удельный вес данного направления к 2022 г. снизился до 8,5% в сравнении с уровнем наиболее результативных годов – 2017-2018 гг. (таблица 1).

Оценка динамика валового сбора рассматриваемых культур показала, что 2016-2019 гг. для все направлений, кроме сахарной свеклы, характеризовались ростом показателя. Так, валовой сбор сои вырос вдвое – с 294 до 588 тыс. т, а подсолнечника на 39,1% - с 307 до 427 тыс. т. Валовой сбор зерновых культуры увеличился всего лишь на 13,4% - до 4976 тыс. т, а валовой сбор свеклы сахарной снизился на 5,4% - до 5004 тыс. т. В последние 4 года динамика к снижению валового сбора для сахарной свеклы сохранилась, а также наметилась и для подсолнечника. В результате, объем валового сбора сахарной свеклы снизился на 14,2% - до 4532 тыс. т, а подсолнечника – на 16,8% до 355 тыс. т. Соя и зерновые сохранили динамику к росту валового сбора на уровне более 13%. В результате, валовой сбор сои к 2022 г. составил 668 тыс. т в сравнении с 294 тыс. т в базисном году. Это позволяет говорить о том, что сегодня соя - наиболее динамичное растениеводческое направление региона.

Сравнительная оценка урожайности рассматриваемых культур показала, что зерновые являются единственным направлением, где в индикативных годах динамика к росту сохранилась. В результате, в 2016 г. собиралось 42 ц/га зерновых, а к 2022 г. показатель вырос до 58 ц/га. Урожайность подсолнечника и сахарной свеклы к 2019 г. показывала динамику к росту, а в 2022 г. снизилась относительно уровня предыдущего периода. В результате, в 2022 г. с 1 га посевов в регионе было собрано 24 центнера подсолнечника и 478 центнеров сахарной свеклы. Соя показывает устойчивую динамику к снижению урожайности в рассматриваемом периоде – с 22 до 21 ц/га, что в целом является несущественным (рисунок 2).

Сравнение динамики объема реализации продукции растениеводства в натуральном выражении показало, что период 2016-2018 гг. характеризовался общей динамикой к росту, а в последние 4 года наблюдается повсеместное снижение. Так, в 2016 г.

было реализовано 273,5 тыс. т зерна, а к 2018 г. показатель вырос до 397,5 тыс. т. После снижения в 2019 г., в 2020 г. объем реализации зерновых вырос до 406,2 тыс. т, что является наибольшим уровнем. В последние 2 года наметилась динамика к снижению объема реализации зерновых культур до 387 тыс. т. Объем реализации свеклы сахарной остается наибольшим в рассматриваемом периоде: в 2016 г. было реализовано 461,5 тыс. т сырья, а к 2018 г. показатель достиг наибольшего значения – 515,2 тыс. т. К 2021 г. был достигнут наименьший объем реализации сахарной свеклы – 370,9 тыс. т, а к 2022 г. – вырос до 420,4 тыс. т. Объем реализации сои и подсолнечника является существенно меньшим, чем других видов культур. При этом в 2016 г. было реализовано менее 19 тыс. т сои и подсолнечника, а в период 2017-2021 гг. наметилась устойчивая динамика к росту. В результате, в 2020 г. было реализовано 56,1 тыс. т сои и 36,2 тыс. т – подсолнечника. В 2020 г. для данных направлений отмечен заметный спад объема реализации, а в 2022 г. – повышение до 42,3 и 28,9 тыс. т соответственно для сои и подсолнечника (рисунок 3).

В условиях рыночной экономики важное значение имеет экономическая эффективность производства и реализации сельскохозяйственных культур, поскольку именно это определяет целесообразность их возделывания.

Сравнительная оценка уровня рентабельности производства в разрезе основных направлений показала, что в 2017 г. повсеместной тенденцией стало снижение эффективности производства культур относительно уровня 2016 г., а в период 2018-2021 гг. наметилась положительная динамика к росту. Так, эффективность производства зерновых выросла к 2020 г. до 104,6%, сахарной свеклы – до 70,6%, а сои – до 137,3%, а подсолнечника – до 63,7%. Стоит отметить, что соя характеризуется наиболее высокой рентабельностью производства во всех годах, кроме 2018 г. (рисунок 4).

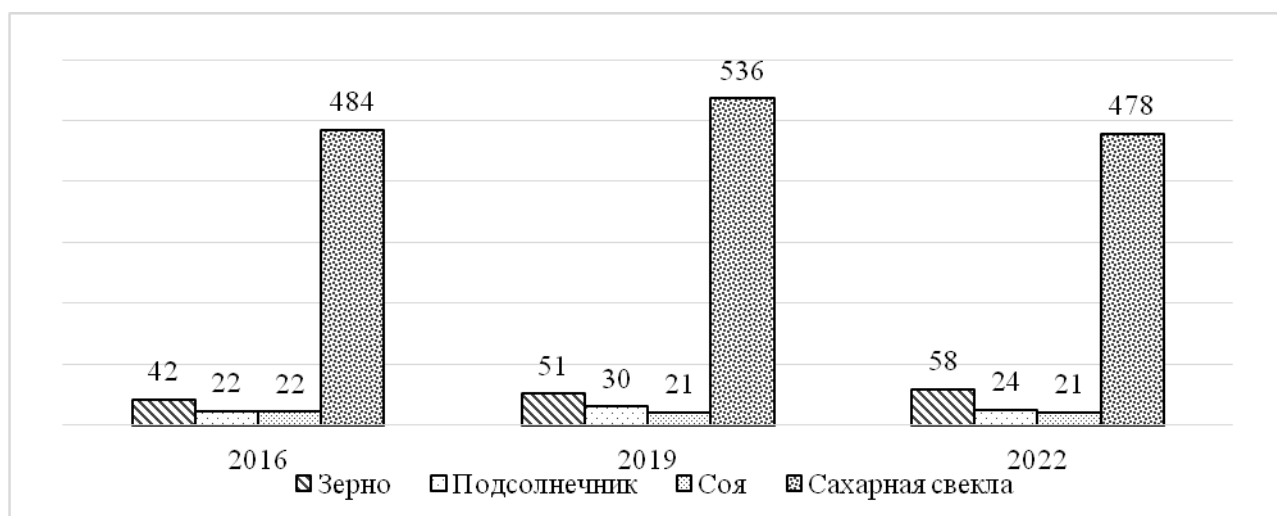


Рисунок 2 – Динамика урожайности в разрезе основных направлений в Курской области в 2016-2022 гг., ц/га

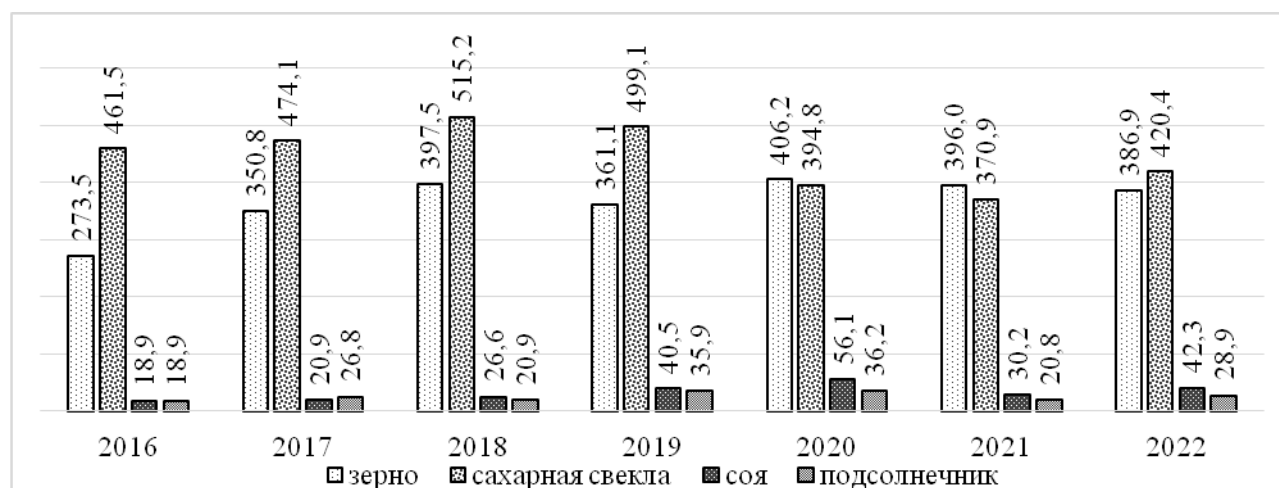


Рисунок 3 – Динамика объема реализации продукции растениеводства в разрезе основных направлений в Курской области в 2016-2022 гг., тыс. т

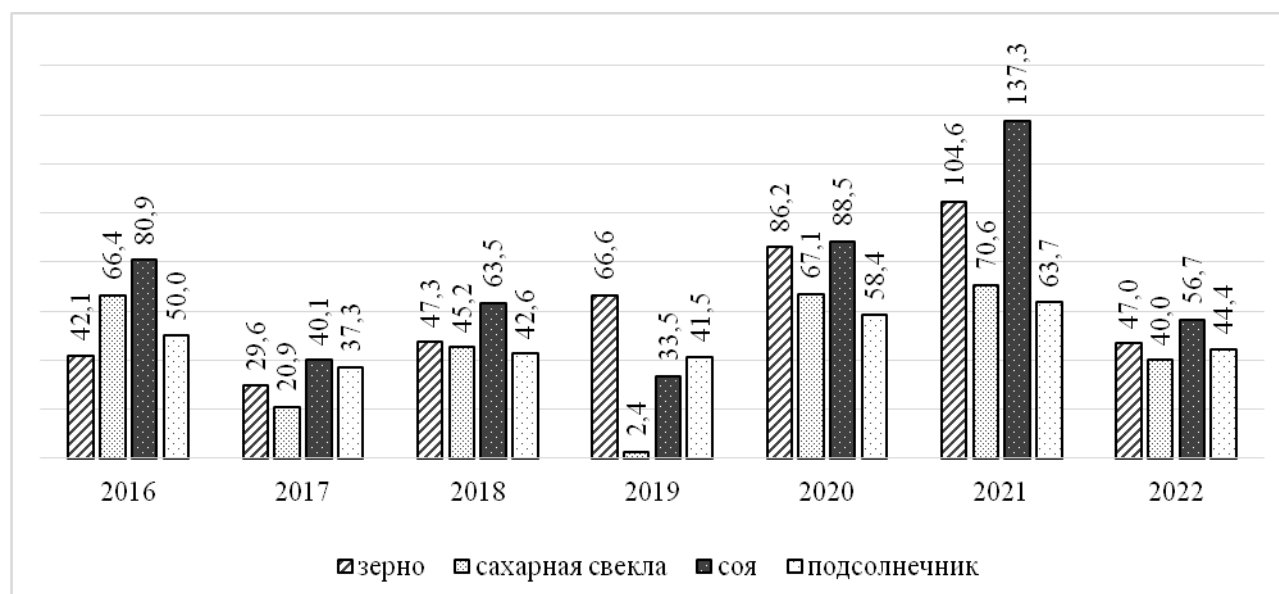


Рисунок 4 – Динамика рентабельности производства продукции растениеводства в разрезе основных направлений в Курской области в 2016-2022 гг., %

В условиях рыночной экономики важное значение имеет экономическая эффективность производства и реализации сельскохозяйственных культур, поскольку именно это определяет целесообразность их возделывания.

Сравнительная оценка уровня рентабельности производства в разрезе основных направлений показала, что в 2017 г. повсеместной тенденцией стало снижение эффективности производства культур относительно уровня 2016 г., а в период 2018-2021 гг. наметилась положительная динамика к росту. Так, эффективность производства зерновых выросла к 2020 г. до 104,6%, сахарной свеклы – до 70,6%, а сои – до 137,3%, а подсолнечника – до 63,7%. Стоит отметить, что соя характеризуется наиболее высокой рентабельностью производства во всех годах, кроме 2018 г. (рисунок 4).

Вместе с тем, 2022 г. характеризуется повсеместным снижением эффективности производственной деятельности, что является следствием ускорения темпов инфляции в экономике и ощутимым ростом затрат на производство. В результате, в 2022 г. рентабельность производства зерновых составила 47%, что вдвое ниже уровня предыдущего года. Рентабельность выращивания сахарной свёклы снизилась до 40%, сои – до 56,7%, подсолнечника – до 44,4%.

Выводы. Актуальная ситуация в растениеводстве Курской области характеризуется сохранением предыдущих лет, связанных с сохранением позиции зерновых культур и динамичным развитием новых направлений – подсолнечника и сои. При этом объем возделывания сахарной свёклы продолжает снижаться, что является следствием изменения структуры посевных площадей регионов под другие направления с более высоким спросом

и значимостью в условиях продовольственного эмбарго. Отдельно стоит выделить сою, которая на фоне активной господдержки показывает крайне высокие темпы развития в последние 7 лет: посевная площадь культуры и валовой сбор выросли в 2,3 раза, доля в структуре посевов региона – до 19% и уступает лишь зерновым. Кроме того, соя характеризуется наиболее высокой рентабельностью производства в сравнении с другими основными культурами региона. Это позволяет говорить

о том, что в настоящее время в Курской области соя является одним из наиболее перспективных направлений с экономической точки зрения. Вместе с тем, необходимо развивать и поддерживать другие растениеводческие направления, поскольку в условиях экономической нестабильности и слабой прогнозируемости урожайности культур диверсификация остается наиболее перспективной стратегией.

Список использованных источников

1. Штоколова К.В., Федулов М.А. О развитии растениеводства Курской области в текущих экономических условиях // Славянский форум. - 2020. - № 4 (30). - С. 427-437.
2. Зюкин Д.А. Об успехах выращивания зерновых культур в Курской области // Вестник НГИЭИ. - 2023. - № 10 (149). - С. 89-98.
3. Сельскохозяйственное производство Курской области: успехи и достижения / О.В. Святлова, А.А. Головин, Т.И. Панкова, Д.В. Николенко // Азимут научных исследований: экономика и управление. - 2021. - Т. 10. - № 1 (34). - С. 271-275.
4. Штоколова К.В., Федулов М.А. Успехи Курской области в росте экономики растениеводства // Экономические науки. - 2020. - № 193. - С. 472-476.
5. Святлова О.В. Обеспечение продовольственной независимости российской федерации по сахару // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2018. - № 8. - С. 278-283.
6. Семькин В.А., Пигорев И.Я., Солошенко В.М. Актуальность и реальное состояние импортозамещения в растениеводстве Курской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2016. - № 7. - С. 47-52.
7. 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. Shtokolova K.V., Fedulov M.A. O razvitii rastenievodstva Kurskoj oblasti v tekushchih ekonomicheskikh usloviyah // Slavyanskij forum. - 2020. - No 4 (30). - pp. 427-437.
2. Zyukin D.A. Ob uspekham vyrashchivaniya zernovyh kul'tur v Kurskoj oblasti // Vestnik NGIEI. - 2023. - No 10 (149). - pp. 89-98.
3. Sel'skohozyajstvennoe proizvodstvo Kurskoj oblasti: uspekhi i dostizheniya / O.V. Svyatova, A.A. Golovin, T.I. Pankova, D.V. Nikolenko // Azimut nauchnyh issledovanij: ekonomika i upravlenie. - 2021. - T. 10. - No 1 (34). - pp. 271-275.
4. Shtokolova K.V., Fedulov M.A. Uspekhi Kurskoj oblasti v roste ekonomiki rastenievodstva // Ekonomicheskie nauki. - 2020. - No 193. - Pp. 472-476.
5. Svyatova O.V. Obespechenie prodovol'stvennoj nezavisimosti rossijskoj federacii po saharu // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. - 2018. - No 8. - Pp. 278-283.
6. Semykin V.A., Pigorev I.Ya., Soloshenko V.M. Aktual'nost' i real'noe sostoyanie importozameshcheniya v rastenievodstve Kurskoj oblasti // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. - 2016. - No 7. - Pp 47-52.
7. Kurskaya oblast' v cifrah. 2023: Kratkij statisticheskij sbornik / Territorial'nyj organ Federal'noj sluzhby gosudarstvennoj statistiki po Kurskoj oblasti. – Kursk, 2023. – 223 p.

УДК 633.853.52

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ МИРОВОГО И РОССИЙСКОГО ЭКСПОРТА СОИ

ВЕКЛЕНКО В.И.,

доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры экономики и права, Курский ГАУ.

ЕРЕМЕНКО О.В.,

кандидат экономических наук, Курский ГАУ, timsonia@yandex.ru.

Реферат. Возрастающее производство сои в мире сопровождается увеличением экспорта в последние 60 лет более чем в 22 раза. Удельный вес экспорта в валовом производстве в 2021 г. превысил 45%. Наибольшие объемы экспорта приходятся на Бразилию и США, две из трех стран-крупнейших производителей сои, на долю которых приходится 85% мирового экспорта. Страны же Западного полушария поставляют на мировой рынок почти 98% сои. Доля других стран небольшая: Украина – 1,7%, Россия – 0,5%. Относительно небольшие объемы экспорта из нашей страны связаны с тем, что для удовлетворения внутреннего спроса сою приходится импортировать. Анализ динамики объемов экспорта сои показал, что в рассматриваемом периоде с 1964 г. по 2021 гг. имели место две различающиеся тенденции: неустойчивые относительно невысокие темпы роста в первой половине и резкий устойчивый рост, начиная с 1991 г. Для прогнозирования мировых объемов экспорта сои и его величины по странам мира были разработаны линейные и параболические экстраполяционные модели, выражающие тенденции изменения величины экспорта и удельного веса экспортных поставок в валовом производстве сои, а также эконометрические модели, отражающие влияние валового сбора на объемы экспорта сои. Приемлемую величину прогноза в мире в целом позволили получить эконометрические параболические модели, отражающие влияние валового производства на объем экспорта в 1964-2021 гг. и 1991-2021 гг., экстраполяционная модель второго порядка, разработанная по данным временного ряда экспорта сои за 1964-2021 гг., а также линейная экстраполяционная модель, выражающая тенденцию изменения удельного веса экспорта в валовом производстве в 1991 -2021 гг. Средняя величина прогноза мирового экспорта сои, полученная по этим вариантам, составила 193 млн. т, что на 17% больше, чем в 2021 г. Наиболее точные результаты прогноза экспорта сои по странам дает использование линейной эконометрической модели, отражающей влияние объемов производства за 1991-2020 гг. Прогноз для экспорта из Бразилии осуществлен по линейной экстраполяционной модели, выражающей тенденцию изменения удельного веса экспорта в валовом производстве. При прогнозировании величины экспорта сои из России примерно равные прогнозные объемы позволили получить экстраполяционная модель второго порядка, выражающая тенденция изменения экспорта сои, и линейная эконометрическая модель, отражающие влияние валового сбора на объемы экспорта, составившими около 1,5 млн. т, что почти на 80% больше, чем в среднем за 2016-2020 гг.

Ключевые слова: соя, экспорт, валовой сбор, мировые объемы, страны, Россия, экстраполяционные и эконометрические модели, прогноз.

FORECASTING OF GLOBAL AND RUSSIAN SOYBEAN EXPORTS

VEKLENKO V.I.,

Doctor of Economics, Professor, Professor of the Department of Economics and Law, Kursk State Agrarian University.

EREMENKO O.V.,

Candidate of Economic Sciences, Kursk State Agrarian University, timsonia@yandex.ru.

Essay. The increasing production of soybeans in the world is accompanied by an increase in exports in the last 60 years by more than 22 times. The share of exports in gross production in 2021 exceeded 45%. Brazil and the United States account for the largest exports, two of the three largest soybean producing countries, accounting for 85% of global exports. The countries of the Western Hemisphere supply almost 98% of soybeans to the world market. The share of other countries is small: Ukraine – 1.7%, Russia – 0.5%. Relatively small volumes of exports from our country are due to the fact that soybeans have to be imported to meet domestic demand. An analysis of the dynamics of soybean exports showed that in the period under review from 1964 to 2021 there were two different trends: unstable relatively low growth rates in the first half and a sharp steady growth since 1991. Linear and parabolic extrapolation models have been developed to predict global soybean exports and their value by country, expressing trends in the value of exports and the share of exports in gross soybean production, as well as econometric models reflecting the impact of gross harvest on soybean exports. An acceptable forecast value in the world as a whole was obtained by econometric parabolic models reflecting the impact of gross production on exports in 1964-2021 and 1991-2021, a

second-order extrapolation model developed based on the data of the time series of soybean exports for 1964-2021, as well as a linear extrapolation model expressing the trend of changes in the share of exports in gross production in 1991-2021 years. The average value of the forecast of world soybean exports obtained under these options was 193 million tons, which is 17% more than in 2021. The most accurate results of the forecast of soybean exports by country are provided by using a linear econometric model reflecting the impact of production volumes for 1991-2020. The forecast for exports from Brazil is based on a linear extrapolation model expressing the trend of changes in the share of exports in gross production. When forecasting the value of soybean exports from Russia, approximately equal forecast volumes allowed us to obtain a second-order extrapolation model expressing the trend in soybean exports, and a linear econometric model reflecting the impact of gross harvest on export volumes of about 1.5 million tons, which is almost 80% more than the average for 2016-2020.

Keywords: soybeans, exports, gross harvest, world volumes, countries, Russia, extrapolation and econometric models, forecast.

Введение. Соя является одной из сельскохозяйственных культур, имеющей в мире наибольшее распространение и объемы производства. Потребность в продукции ее возделывания для удовлетворения потребности в продуктах питания, кормах, сырье для переработки в отраслях промышленности обуславливают спрос во многих странах мира. Условия и традиции возделывания сои имеются лишь в относительно небольшом количестве стран. В связи с этим имеются предпосылки для развития мировой торговли соей [1-3].

Материал и методы исследования. Для проведения анализа мирового экспорта сои и поставок ее на мировой рынок из стран-производителей использовались данные о величине экспорта и валового производства из информационной базы ФАО ООН за 1964-2020 гг. [4, 5] и информация о мировом производстве и экспорте сои в 2021 г. [6]. Выявление и количественное выражение тенденций изменения объемов экспорта, удельного веса экспорта в валовом производстве, влияния объемов производства на величину экспорта в мире и по ведущим странам-производителям, включая РФ, проводилось с помощью корреляционно-регрессионного анализа и пакета «Анализ данных» в Excel Microsoft Office [7-10]. Уравнения линейных и параболических экстраполяционных и эконометрических моделей использовались для расчета прогнозных объемов экспорта в мире и основных странах-экспортерах.

Обсуждение. Проведенный анализ экспорта сои позволяет сделать выводы о том, что его величина в 2021 г. достигла почти 160 млн. т, что составляет свыше 45% мирового производства. В среднем за 2016-2020 гг. экспорт был несколько меньше, чем в 2021 г. и составил почти 156 млн. т., что на 43 млн. т, или на 38% больше, чем в 2011-2015 гг., в 2,6 раза больше, чем в 2001-2005 гг., в 5,4 раза больше, чем в 1991-1995 гг., в 6,0 раза больше, чем в 1981-1985 гг., почти в 12 раз больше, чем в 1971-1975 гг., более чем в 22 раз больше, чем в 1964-1968 гг. Сравнение темов роста экспорта сои и производства показывает, что по экспорту они значительно опережают темпы увеличения валового сбора.

Основными экспортерами в последние годы являются две из трех стран - крупнейших производителей сои - Бразилия и США, на долю которых приходится 50 и 35% всех экспортных

поставок, а их совместный удельный вес составляет 85%. Заметную роль в экспорте играют и другие страны Западного полушария, к которым относятся Аргентина, Парагвай и Канада (3-4,5% в мировом экспорте), Уругвай - 1,4%. Таким образом, удельный вес стран Западного полушария в экспорте достигает почти 98%. Среди других стран только доля Украины, составляющая 1,7%, сопоставима с Уругваем, страной с относительно наименьшими экспортными поставками среди указанной группы стран (рисунок 1).

Россия, хотя и входит в восьмерку стран-экспортеров, но ее доля в мировом экспорте равна всего 0,5%. Это связано с тем, что внутреннее потребление сои превышает объемы ее производства, а страна вынуждена покрывать спрос за счет импорта.

Для поиска тенденций изменения объема мирового экспорта сои был проанализирован разработанный график. Изменения объемов экспорта с начала рассматриваемого периода до середины 70-х годов прошлого столетия были относительно небольшими и имели тенденцию увеличения. В этот период доминировал экспорт из одной страны - США. В следующие 15 лет, кроме США, на мировом рынке сои появились относительно небольшие объемы поставок из Бразилии. Размеры мирового экспорта колебались синхронно объемам экспорта из США и были на уровне 25 млн.т. С начала 90-х годов и по настоящее время в основном в связи с резким увеличением экспорта сои из Бразилии мировой экспорт имеет устойчивую тенденцию значительного увеличения (рисунок 2).

Корреляционно-регрессионный анализ временного ряда мировых объемов экспорта сои, включающего наблюдения с 1964 по 2021 гг., проводился с предположением наличия линейной и нелинейной форм связей между рассматриваемым показателем и календарным номером года. Несмотря на то, что использование линейной связи для всего рассматриваемого ряда характеризуется высоким коэффициентом корреляции ($R=0,898$) и очень низкой ошибкой уравнения регрессии и его коэффициентов (менее $2,0 \times 10^{-21}$), более приемлемым, как следует из анализа графика, является отдельное изучение двух составных частей ряда.

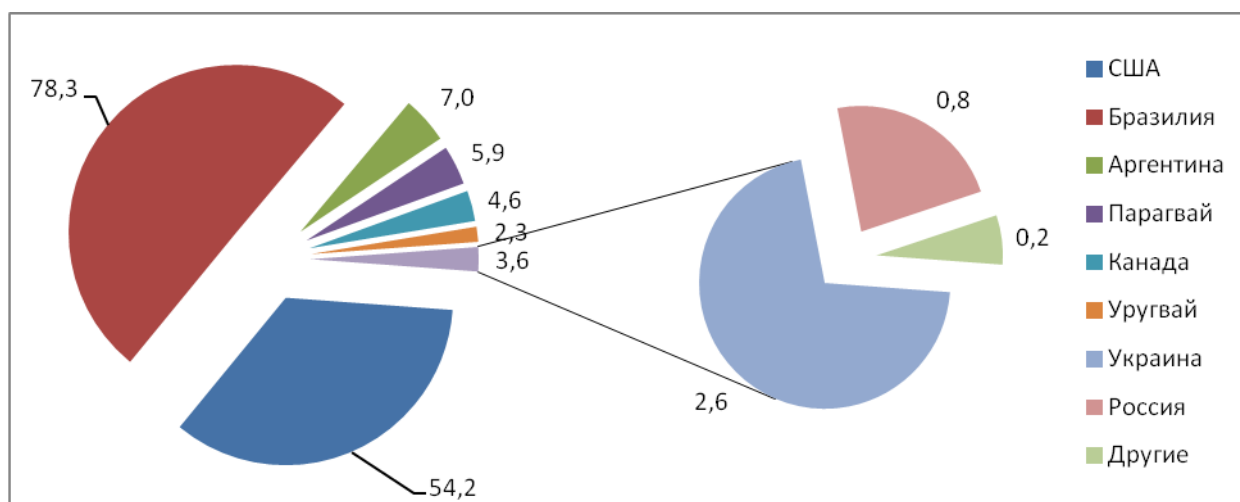


Рисунок 1 – Экспорт сои по основным странам-производителям в среднем за 2016-2020 гг., млн.т

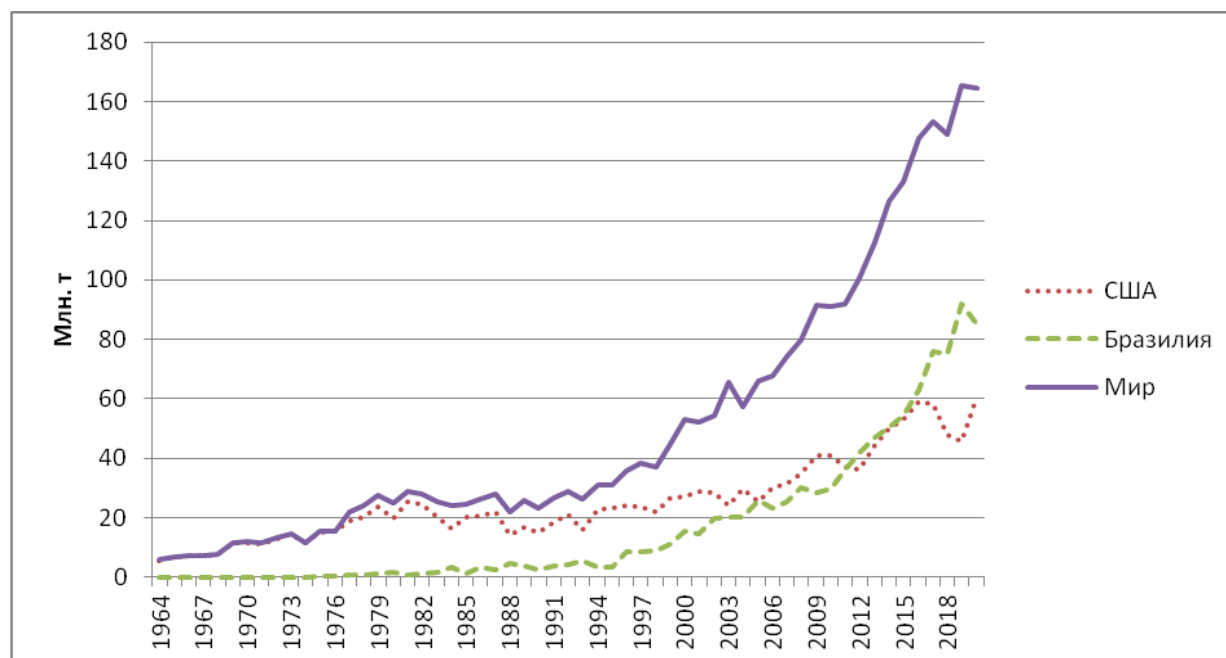


Рисунок 2 – Динамика экспорта сои в мире и ведущих странах-производителях

Анализ первой половины рассматриваемого периода, включающей наблюдения за 1964-1990 гг., позволил установить примерно такую же тесноту взаимосвязи между объемом экспорта и календарным номером года, как и в целом за 1964-2021 гг. ($R=0,895$) и достаточно точную линейную модель (значимость критерия Фишера для уравнения F и критерия Стьюдента P для параметров меньше $3,80 \times 10^{-10}$), которую можно выразить следующим уравнением:

$$y = -1751 + 0,895 \times t \quad (1),$$

где y – мировой экспорт сои, млн. т,
 t – календарный номер года.

Для второй части рассматриваемого периода (1991-2021 гг.) характерна очень тесная взаимосвязь между величиной экспорта и календарным номером года, т.к. коэффициент корреляции равен $R=0,973$. Разработанную линейную экстраполяци-

онную модель, ошибка которой и ее параметров не превышают $6,1 \times 10^{-20}$, можно выразить следующим образом:

$$y = -9930 + 4,99 \times t \quad (2).$$

Сравнение коэффициентов регрессии при переменной t позволяет сделать вывод, что среднегодовые темпы роста объемов экспорта во второй половине рассматриваемого периода, составляющие почти 5 млн. т, были в 5,6 раза выше, чем в первой половине.

Как следует из анализа графика, для всего рассматриваемого ряда вполне оправданным может быть использование нелинейной функции для количественного выражения сложившейся тенденции изменения объемов экспорта сои. В случае выравнивания временного ряда по уравнению параболы коэффициент корреляции R достигнет значения 0,982, что отражает очень тесную взаимо-

связь, значимость $F = 9,15 \times 10^{-41}$, а P -значение коэффициентов регрессии не превысит $9,5 \times 10^{-22}$. Нелинейная экстраполяционная модель будет иметь следующий вид:

$$y = 289293 - 292,9 \times t + 0,074 \times t^2 \quad (3).$$

Положительный коэффициент при переменной t^2 указывает на то, что темпы роста объемов экспорта имеют тенденцию ускорения. Использование предположения о нелинейной форме связи может быть оправданным и для анализа второй половины ряда. Полученный коэффициент корреляции $R=0,992$ более высокий, чем его значение при анализе всего рассматриваемого периода, и существенно выше, чем в случае использования для второй половины ряда. Ниже приведена математическая запись разработанной модели:

$$y = 493704 - 497,1 \times t + 0,125 \times t^2 \quad (4).$$

Более высокое значение коэффициента регрессии при переменной t^2 по сравнению с подобным коэффициентом в модели, построенной для всего анализируемого временного ряда, свидетельствует о более высоких темпах увеличения мирового экспорта сои во второй половине периода по сравнению с их величиной, характерной для всего рассматриваемого периода.

Примерно такие же соотношения между коэффициентами корреляции, показателями точности линейных и нелинейных экстраполяционных моделей и их параметров получены и при анализе тенденций изменения в тех же периодах объемов мирового производства сои. Это количественно подтверждает логический вывод о том, что увеличение экспорта стало возможным, прежде всего, при росте объемов производства сои.

Корреляционный анализ временных рядов экспорта и валового производства сои за 1964-2021 гг. позволил установить наличие высокого коэффициента корреляции $R=0,978$, свидетельствующего о том, что почти 96% вариации ряда объемов экспорта обусловлено вариацией величины валового сбора и что влияние других факторов составляет около 4%. Разработанная линейная эконометрическая модель имеет следующее выражение:

$$y = -17,2 + 0,455 \times x \quad (5),$$

где x – мировой объем производства сои, млн. т,

Еще более высоким коэффициентом корреляции характеризуется взаимосвязь между исследуемыми показателями для временного ряда за 1991-2021 гг., а уравнение эконометрической модели выглядит следующим образом:

$$y = -42,0 + 0,549 \times x \quad (6).$$

Коэффициенты регрессии при переменной x показывают, что в среднем за 1964-2021 гг. с увеличением производства сои на 1 млн. т величина экспорта увеличивалась на 455 тыс. т, а в 1991-2021 гг. – на 549 тыс. т. Корреляционно-регрессионный анализ взаимосвязи указанных показателей по временным рядам за 1964-1990 гг. позволил определить достоверное значение анализируемого коэффици-

ента регрессии, который составил значение 0,286, что свидетельствует о том, что в рассматриваемом периоде при увеличении производства рост экспорта был почти в 2 раза ниже, чем в 1991-2021 гг.

Для оценки изменения темпов роста экспорта при увеличении валового производства сои использовались эконометрические модели второго порядка. Поскольку расчетные значения свободного коэффициента регрессии оказались статистически недостоверными, то он был исключен из модели. Полученное уравнение для периода 1964-2021 гг. выглядит следующим образом:

$$y = 0,177 \times x + 0,000747 \times x^2 \quad (7),$$

$$\text{а для периода 1991-2021 гг.:} \\ y = 0,152 \times x + 0,000828 \times x^2 \quad (8).$$

Анализ изменения удельного веса экспорта в мировом производстве сои показал, что среднее значение по пятилетним временным интервалам в первой половине исследуемого периода колебалось в пределах от 20 до 30%, достигнув максимального значения в 1976-1980 гг. и не имело какой либо тенденции, а во второй – устойчиво возросло с 24% в 1991-1996 гг. до 44,5% в 2016-2020 гг., а в 2021 г. составило 45,3%, достигнув максимального значения в 2019 г., равного 49,2%.

Разработка линейных экстраполяционных моделей позволила получить статистически значимые уравнения и их коэффициенты для всего рассматриваемого периода с 1964 г. по 2021 г.:

$$y = -668 + 0,350 \times z \quad (9),$$

где z – удельный вес экспорта в мировом объеме производства сои, %,

$$\text{и для второй части периода с 1991 г. по 2021 г.:} \\ y = -1583 + 0,806 \times z \quad (10).$$

Учитывая то, что коэффициент корреляции для второй модели, составивший $R=0,948$, был существенно выше первой ($R=0,785$), а ошибки второй модели и ее параметров – ниже, то более пригодным для прогнозирования следует считать уравнение (10).

Более чем двукратная разница в разработанных моделях между коэффициентами при переменной z , обозначающими среднее увеличение доли экспорта, дает основание предположить об изменении их величины в разные временные отрезки. Но использование уравнения второй степени даже для периода 1991-2021 гг. не позволило получить статистически значимых коэффициентов регрессии.

Полученные уравнения экстраполяционных и регрессионных моделей (2)-(10) использовались для прогнозирования экспорта сои на перспективу 2025 г. (таблица 1).

В качестве наиболее вероятной прогнозной величины мирового экспорта сои можно принять ее среднее значение по вариантам, получившим приемлемую оценку, составляющее 193 млн. т, что на 37 млн. т, или на 19,2% больше, чем в среднем за 2016-2020 гг. и на 34 млн. т, или на 17,4% больше, чем в 2021 г.

Таблица 1 – Прогнозирование мирового экспорта сои

Уравнение модели	Прогноз валового сбора, млн. т	Прогноз удельного веса экспорта в валовом сборе, %	Прогнозный объем экспорта, млн. т	Оценка прогноза
(2)	x	x	177	занижен
(3)	x	x	191	приемлем
(4)	x	x	212	завышен
(5)	400	x	165	занижен
(6)	400	x	178	занижен
(7)	400	x	190	приемлем
(8)	400	x	193	приемлем
(9)	400	41,5	166	занижен
(10)	400	49,2	197	приемлем

Таблица 2 – Прогнозирование величины экспорта сои на 2025 г. и их оценка в странах мира

Показатели	США	Бразилия	Аргентина	Парагвай	Канада	Уругвай	Украина
Уравнение модели	$y = -18,1 + 0,624 \times x$	$y = -3350 + 1,69 \times z$	$y = 0,418 + 0,173 \times x$	$y = 0,361 + 0,575 \times x$	$y = -1,13 + 0,842 \times x$	$y = -0,016 + 0,985 \times x$	$y = -0,088 + 0,621 \times x$
Коэффициент корреляции	0,943	0,957	0,835	0,983	0,986	0,999	0,988
Прогнозный удельный вес экспорта, %	x	74,0	x	x	x	x	x
Прогнозный валовой сбор, млн. т	122,0	138,0	68,7	11,5	7,7	3,5	4,8
Прогноз экспорта, млн. т	58,0	102,0	12,3	7,0	5,4	3,4	3,3
Экспорт в среднем за 2016-2020 гг., млн. т	54,2	78,3	7,0	5,9	4,6	2,3	2,6
Прогноз в % к факту	107,4	130,3	175,7	118,6	117,4	147,8	126,9

Для прогнозирования объемов экспорта сои по странам мира были разработаны по данным за период с 1991 г. по 2020 г. линейные и параболические экстраполяционные модели, выражающие тенденции изменения величины экспорта и удельного веса экспортных поставок в валовом производстве сои, а также эконометрические модели, отражающие влияние валового сбора на объемы экспорта сои. Из статистически достоверных моделей, у которых ошибки параметров не превышают допустимый 5%-й предел, для прогнозирования выбиралась та, для которой коэффициенты корреляции, отражающие тесноту связи между исследуемыми показателями, были наименьшими (таблица 2).

Наиболее приемлемыми для всех стран, кроме Бразилии, оказались линейные эконометрические модели, отражающие влияние валового сбора на объемы экспорта сои. Прогнозирование же объемов экспорта в Бразилии целесообразно проводить по линейной экстраполяционной модели, выражающей тенденцию изменения величины удельного веса экспортных поставок в валовом производстве сои. Для прогнозных расчетов по всем странам были использованы прогнозные значения валовых сборов сои, определенные на тот же 2025 прогнозный год, определенный нами в [11].

Учитывая результаты прогнозирования по странам мира, показавшие наибольшее влияние на вели-

чину экспорта сои размеров ее валового производства, были проанализированы графики изменения указанных показателей в России в 1991-2020 гг. Анализ позволяет сделать следующие выводы. Тенденция изменения валового сбора с резким ростом его величины в 2014-2020 гг., скорее всего, может быть выражена уравнением второй степени. Экспорт сои до 2013 г. был очень незначительным, а в последние рассматриваемые 7 лет относительно быстро возрастал (рисунок 3).

Определить тенденцию изменения величины экспорта и наличие взаимосвязи с валовым сбором по графикам трудно. Поэтому были проведены расчеты для всех видов рассмотренных выше моделей (таблица 3).

Судя по коэффициенту корреляции, наиболее пригодными для прогнозирования являются экстраполяционная модель второго порядка, выражающая тенденция изменения экспорта сои, и линейная эконометрическая модель, отражающие влияние валового сбора на объемы экспорта сои, позволяющие получить примерно равные прогнозные величины экспорта. Наиболее вероятная его величина на 2025 г. может составить примерно 1500 тыс. т, что почти на 80% больше, чем в среднем за 2016-2020 гг. В этом случае доля России в мировом экспорте увеличиться до 0,8%, что на 0,3% больше фактического удельного веса.

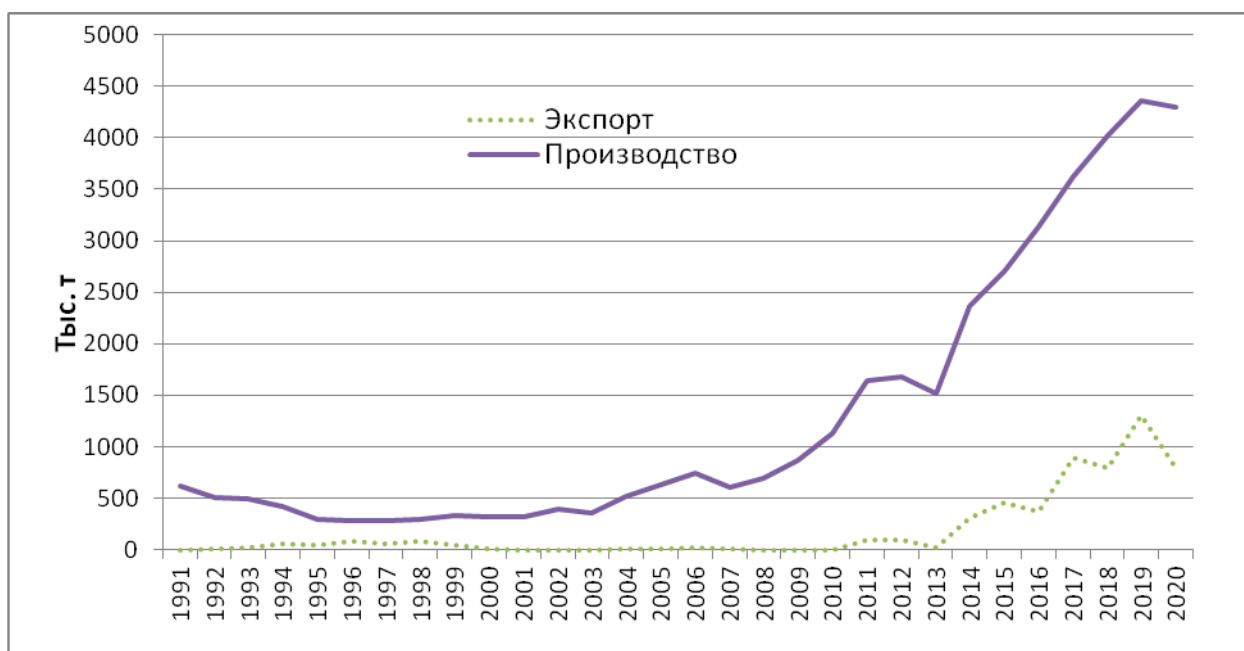


Рисунок 3 – Динамика валового производства и экспорта сои в России

Таблица 3 – Прогнозирование величины экспорта сои из России

Уравнение модели	Коэффициент корреляции	Прогноз удельного веса экспорта в валовом сборе, %	Прогноз валового сбора, тыс. т	Прогноз на 2025 г., тыс. т
$y = -51566 + 25,8 \times t$	0,682	х	х	690
$y = 11261261 - 11256 \times t + 2,81 \times t^2$	0,892	х	х	1549
$y = -116 + 0,230 \times x$	0,921	х	6850	1460
$y = -0,0307 \times x + 0,000063x^2$	0,973	Параметры не достоверны		
$y = a + b \times z$	0,201	Модель недостоверна		
$y = 285344 - 285z + 0,071 \times z^2$	0,517	35,7	6850	2444

Выводы. Анализ закономерностей изменения объемов экспорта сои показал, что наибольшее влияние на его величину в целом в мире, а также в отдельных странах, включая Россию, оказывают размеры ее валового производства. Тенденции изменения мирового экспорта и экспорта из России могут быть выражены уравнениями второго порядка, в которых положительные коэффициенты регрессии при переменных, возводимых в квадрат, отражают ускоряющиеся темпы роста экспорта.

Прогнозирование по разработанным экстраполяционным и эконометрическим моделям позволило определить, что к 2025 г. мировые объемы экспорта могут возрасти по сравнению со средними его величинами в 2016-2020 гг. на 19%, а в России – почти на 80%. Значительно превышающие среднемировые ожидаемые темпы роста экспорта из России позволяют увеличить долю отечественного экспорта.

Список использованных источников

1. Векленко В.И., Пигорева О.В., Кузьминов К.В. Современное состояние и прогноз развития производства сои в Курской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2023. - № 2. - С. 160-165.
2. Ваш помощник в получении урожая: [Электронный ресурс]. – URL: <https://agroex.ru/culture/soya/?country=3>.
3. Сельское хозяйство: [Электронный ресурс]. – URL: <https://universityagro.ru>.
4. Top Countries in Production of Soybean – Source FAO: [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.nationmaster.com/nmx/ranking/production-of-soybean>.
5. Top Countries in Soybean Export – Source FAO: [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.nationmaster.com/nmx/timeseries/united-states-soybean-export>.
6. Соя в мире и России: производство, внутреннее потребление, внешняя торговля: [Электронный ресурс]. – URL: <https://vostokgosplan.ru/wp-content/uploads/soja-v-mire-i-rossii-proizvodstvo-vnutrennee-potreblenie-vneshnjaja-torgovlja.pdf>.

7. Векленко В.И. Устойчивость земледелия: сущность, способы измерения, прогнозирование // Вестник сельскохозяйственной науки. - 1990. - № 9. - С. 8.
8. 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.
9. Векленко В.И., Силаева Л.П., Золотарева Е.Л., Солошенко В.М. Обоснование направлений улучшения финансовых результатов в зерновой отрасли // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2014. - № 9. - С. 14-17.
10. Экономическая эффективность повышения устойчивости производства продукции растениеводства / А.И. Алтухов, В.И. Векленко, Е.Л. Золотарева и др. - Курск, 2016. – 95 с.
11. Золотарева Е.Л., Векленко В.И. Анализ современного состояния и прогноз мирового и отечественного производства сои // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2023. - № 9.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Veklenko V.I., Pigoreva O.V., Kuz'minov K.V. Sovremennoe sostoyanie i prognoz razvitiya proizvodstva soi v Kurskoj oblasti // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2023. - № 2. - S. 160-165.
2. Vash pomoshhnik v poluchenii urozhaya: [E'lektronny'j resurs]. – URL: <https://agroex.ru/culture/soya/?country=3>.
3. Sel'skoe xozyajstvo: [E'lektronny'j resurs]. – URL: // <https://universityagro.ru>.
4. Top Countries in Production of Soybean – Source FAO: [E'lektronny'j resurs]. – URL: <https://www.nationmaster.com/nmx/ranking/production-of-soybean>.
5. Top Countries in Soybean Export – Source FAO: [E'lektronny'j resurs]. – URL: <https://www.nationmaster.com/nmx/timeseries/united-states-soybean-export>.
6. Soya v mire i Rossii: proizvodstvo, vnutrennee potreblenie, vneshnyaya trgovlya: [E'lektronny'j resurs]. – URL: <https://vostokgosplan.ru/wp-content/uploads/soja-v-mire-i-rossii-proizvodstvo-vnutrennee-potreblenie-vneshnjaja-torgovlja.pdf>.
7. Veklenko V.I. Ustojchivost' zemledeliya: sushhnost', sposoby' izmereniya, prognozirovanie // Vestnik sel'skoxozyajstvennoj nauki. - 1990. - № 9. - S. 8.
8. 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.
9. Veklenko V.I., Silaeva L.P., Zolotareva E.L., Soloshenko V.M. Obosnovanie napravlenij uluchsheniya finansovy'x rezul'tatov v zernovoj otrasli // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2014. - № 9. - S. 14-17.
10. E'konomicheskaya e'ffektivnost' povы'sheniya ustojchivosti proizvodstva produkcii rastenievodstva / A.I. Altuxov, V.I. Veklenko, E.L. Zolotareva i dr. - Kursk, 2016. – 95 s.
11. Zolotareva E.L., Veklenko V.I. Analiz sovremennogo sostoyaniya i prognoz mirovogo i otechestvennogo proizvodstva soi // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2023. - № 9.

УДК 338.43

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА

ЦЫБИНА В.В.,
студент магистратуры, Курский ГАУ, vvasilllisavv@yandex.ru.

СВЯТОВА О.В.,
доктор экономических наук, доцент, заведующий кафедрой экономики и права, Курский ГАУ,
olga_svyatova@mail.ru.

НОЗДРАЧЕВА Е.Н.,
кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры экономики и права, Курский ГАУ.

Реферат. В статье раскрыты теоретические основы понятия интенсификации производства в животноводстве. Обобщены группы факторов, подтверждающих практическую значимость интенсификации, как важного направления повышения экономической эффективности в аграрной сфере. Изложены основные механизмы и раскрыта сущность влияния процесса интенсификации на повышение экономической эффективности в животноводстве и проведен теоретический анализ поддерживающих и критических мнений ведущих ученых. Проведен эксперимент в ООО «Защитное» Щигровского района Курской области. Авторами выполнен сравнительный анализ данных полученных при использовании пробиотика "Бацелл" с традиционными методами раздоя коров. В результате исследования было установлено, что в опытной группе произошло увеличение среднесуточного удоя молока на 7,2%, что привело к существенному увеличению общего надоя молока по сравнению с контрольной группой. И на фоне снижения себестоимости 1 ц молока на 81,07 руб., уровень рентабельности в опытной группе на 3,6% выше, по сравнению с контрольной группой. Использование пробиотика «Бацелл» позволяет сократить количество затрат на кормление и лечение животных, что является важным фактором повышения экономической эффективности в животноводстве. Исследование подтверждает, что направление интенсификации производства в животноводстве на основе применения пробиотика «Бацелл», может быть действенным инструментом для повышения производительности и снижения затрат в животноводстве, способствуя росту экономической эффективности раздоя коров. Анализ полученных экспериментальных данных, свидетельствует, что существует прямая связь влияния факторов интенсификации производства на повышение эффективности в животноводстве. Поэтому проведенный эксперимент в ООО «Защитное» Щигровского района Курской области показал, что использование пробиотической добавки «Бацелл» в рационах раздояемых коров приводит к повышению экономической эффективности производства молока на основе роста среднесуточного удоя молока и сокращения его себестоимости.

Ключевые слова: интенсификация производства, животноводство, пробиотики, себестоимость продукции, выручка от реализации продукции, чистый доход, экономическая эффективность, рентабельность.

EFFECTIVENESS OF INTENSIFICATION OF MILK PRODUCTION

TSYBINA V.V.,
Master's student, Kursk State Agrarian University, vvasilllisavv@yandex.ru.

SVYATOVA O.V.,
Doctor of Economics, Associate Professor, Head of the Department of Economics and Law, Kursk State Agrarian University, olga_svyatova@mail.ru.

NOZDRACHEVA E.N.,
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Economics and Law, Kursk State Agrarian University.

Essay. The article reveals the theoretical foundations of the concept of intensification of production in animal husbandry. The groups of factors confirming the practical importance of intensification as an important direction of increasing economic efficiency in the agar sector are summarized. The main mechanisms are outlined and the essence of the impact of the intensification process on increasing economic efficiency in animal husbandry is revealed, and a theoretical analysis of the supportive and critical opinions of leading scientists is carried out. An experiment was conducted in LLC "Protective" Shchigrovsky district of the Kursk region. The authors performed a comparative analysis of the data obtained using the probiotic Bacell with traditional methods

of cow milking. As a result of the study, it was found that in the experimental group there was an increase in the average daily milk yield by 7.2%, which led to a significant increase in total milk yield compared with the control group. And against the background of a decrease in the cost of 1 kg of milk by 81.07 rubles, the level of profitability in the experimental. The analysis of the experimental data obtained shows that there is a direct link between the influence of factors of intensification of production on increasing efficiency in animal husbandry. Therefore, an experiment conducted at LLC "Zashchitnoye" in the Shchigrovsky district of the Kursk region showed that the use of the probiotic additive "Bacell" in the diets of cows being milked leads to an increase in the economic efficiency of milk production based on an increase in the average daily milk yield and a reduction in its cost.

Keywords: intensification of production, animal husbandry, probiotics, cost of production, revenue from sales of products, net income, economic efficiency, profitability.

Введение. В современных условиях на фоне негативного влияния политики недружественных стран на российскую экономику и введения многочисленных ограничений на поставку импортных семян, техники, технологий, товаров. Направление расширения отечественного сельхозпроизводства приобретает важное первостепенное значение в рамках стабилизации функционирования и развития АПК и укрепления продовольственной безопасности страны. Увеличению выпуска сельхозсырья способствует процесс интенсификации производства в сельском хозяйстве.

Интенсификация — это иностранное слово, которое означает увеличение, усиление какой-либо величины. Интенсификация производства в сельском хозяйстве – содержит увеличение производительности за счет прироста вложений средств производства и труда на единицу площади или голову скота, улучшение методов ведения хозяйства, технологии производства.

Поэтому исследование интенсификации производства в животноводстве, как процесса повышения производительности производства животноводческой продукции (мясо, молоко, яйца и др.) при оптимальном использовании доступных ресурсов (корма, вода, земля и трудовые ресурсы и пр.) является наиболее актуальным направлением напрямую влияющим росту экономической эффективности в животноводстве.

Материал и методы исследования. Целью проведения исследования является раскрытие процесса интенсификации производства в животноводстве на основе использования современных пробиотиков, способствующих росту продуктивности.

Для выполнения исследования были использованы данные: бухгалтерского и зоотехнического учета, теоретического и экономического анализа ведущих ученых и экспертов в области интенсификации производства.

Экспериментальная часть исследования выполнена в ООО «Защитное» Щигровского района Курской области. Научно-хозяйственные и производственные опыты проводились в период с 21 октября 2022 г. по 3 февраля 2023 г. Исследования начаты с изучения научно-производственных данных об эффективности использования пробиотика «Бацелл» в комбикормах коров при раздое. Все

исследования проводились на новотельных коровах симментальской породы. Для проведения научно-хозяйственного опыта по методу аналогов в ООО «Защитное» было отобрано 20 коров средней живой массой 570-620 кг в возрасте 4-5 лет, удой за прошлую лактацию составил 4700-4900 кг молока. Все животные были пронумерованы. Сформирована контрольная и опытная группы для эксперимента.

Результаты исследования. Интенсификация производства направлена на увеличение производства и оптимизацию использования ресурсов с целью повышения его доходности и конкурентоспособности. Данное направление остается наиболее значимым для повышения экономической эффективности и в настоящее время.

Практическая значимость интенсификации производства в животноводстве подтверждается следующими факторами.

Повышение потребности в животноводческой продукции. Растущая мировая популяция и увеличение уровня жизни приводят к увеличению потребности в продуктах животноводства, таких как мясо, молоко и яйца. Интенсификация позволяет увеличить их производство.

Интенсификация способствует повышению доходности в молочном животноводстве, что особенно важно в условиях конкуренции на рынке. Увеличение производства и оптимизация ресурсов позволяют снизить издержки на единицу продукции и повысить уровень рентабельности.

Интенсификация позволяет эффективно использовать ограниченные ресурсы, такие как корма, вода и земля. Это особенно важно в условиях растущего давления на природные ресурсы и изменение климата. Использование современных технологий и методов интенсификации позволяет извлечь максимальную отдачу от этих ресурсов.

Инновации и технологии. Современные инновации и технологии, такие как автоматизация процессов, мониторинг и управление данными, помогают оптимизировать производственные процессы и повысить эффективность в животноводстве. Это может включать автоматическое кормление, управление условиями содержания, предиктивное моделирование и другие инструменты, которые повышают производительность и сокращают издержки.

Основными механизмами, которые объясняют, как интенсификация может повысить экономическую эффективность в животноводстве, по нашему мнению являются следующие:

Увеличение производства. Интенсификация позволяет увеличить объем производства продукции, например, мяса, молока или яиц, путем применения различных методов. Это может включать селекцию пород, которые обладают высокой продуктивностью или способны эффективно преобразовывать корм в продукцию. Также можно использовать современные технологии и методы, такие как автоматизация, хорошо разработанные рационы кормления и тщательное управление микроклиматом для оптимизации производительности животных.

Интенсификация позволяет эффективнее использовать ресурсы, такие как корма, вода и земля. Современные методы кормления, такие как балансирование рационов, предоставление оптимальных доз питательных веществ и применение сенсорных технологий, позволяют животным лучше утилизировать корма и проявлять высокую пищевую конверсию. Это позволяет снизить издержки на кормление и повысить доступность ресурсов для других целей.

Применение современных технологий, таких как автоматизация, системы управления фермой (Farm Management Systems), мониторинг животных и данных, может повысить эффективность работы в животноводстве. Это позволяет оптимизировать процессы и управлять ресурсами более точно, что в свою очередь способствует увеличению производства и сокращению издержек.

Селекция высокопродуктивных пород и применение генетической селекции позволяет выращивать животных с улучшенными характеристиками продуктивности и здоровья. Это приводит к увеличению производства и повышению рентабельности.

Мнения ученых относительно интенсификации в животноводстве часто разнообразны.

Некоторые ученые считают, что интенсификация может повысить экономическую эффективность, увеличивая производство и снижая при этом затраты. Улучшение генетического потенциала животных, оптимизация рационов кормления, использование технологий автоматизации и эффективного управления помогают повысить производительность и снизить издержки.

Как отмечают некоторые исследования, интенсификация может привести к увеличению доходности в животноводстве за счет повышения производства и сбалансированного использования ресурсов. Это, в свою очередь, может способствовать развитию сельского хозяйства и повышению жизненного уровня животноводов.

Другие ученые высказывают опасения относительно потенциальных негативных последствий интенсификации. Они озабочены условиями содержания животных, включая их благополучие и здоровье,

а также влиянием на окружающую среду. Важно учитывать эту критику и стремиться к устойчивому развитию, внедряя практики, которые соблюдают нормы благополучия животных, экологические требования и обеспечивают продовольственную безопасность.

Исследование влияния интенсификации производства в животноводстве на экономическую эффективность проводилось на базе ООО «Защитное».

ООО «Защитное» – успешно функционирующая организация, специализирующаяся в области селекции и семеноводства с 2002 г. Основной акцент в организации сделан на выращивание семян зерновых, зернобобовых, кормовых культур и многолетних трав. Кроме того, предприятие активно развивает сферу молочного животноводства. В настоящее время в коллективе «Защитное» трудятся более 800 сотрудников.

Расположенное в Щигровском районе Курской области ООО «Защитное» стабильно функционирует с 2004 г., и в настоящее время является высокорентабельным предприятием, специализирующимся на производстве молока. Предприятие включает в себя две основные части – молочно-товарную ферму и откормочную площадку для бычков. Молочно-товарная ферма находится в селе Мелехино Щигровского района и содержит до 500 дойных коров и 620 фуражных животных. Есть два типа помещений для животных: коровники с родильным отделением и доильным залом, а также телятники.

Откормочная площадка расположена в селе Защитное. Здесь занимаются доращиванием тёлочек, их осеменением и откормом бычков, которые не были реализованы в раннем возрасте. С лета 2015 г. продают бычков, а оставшиеся после реализации быки находятся на откорме для последующей реализации или предлагаются для племенной продажи. Показатели обеспеченности ресурсами продуктивности и рентабельности производства молока в исследуемой организации представлены в таблицах 1-3.

Анализ обеспеченности ресурсами организации показывает, что площадь сельскохозяйственных угодий увеличилась на 3,2% в 2022 г., достигнув 16300 га. Большая часть этой площади, а именно 15403 га или около 94,5%, занято под пашню. Количество работников на предприятии также увеличилось на 2,1% и составило 291 человек в 2022 г. Это привело к небольшому росту нагрузки пашни на 1 работника на 0,6%. Не только площадь угодий, но и количество животных увеличилось в 2022 г., на 5,5% по сравнению с предыдущим годом. Также наблюдается незначительный прирост числа маток.

В 2022 г. удой одной коровы увеличился на 2,0% и достиг 7204 кг. Уровень товарности молока остался на том же уровне, как и в 2021 г. Важно отметить, что выход живых телят на 100 коров также увеличился на 5,3% и достиг 79 голов, превышая показатели прошлого года.

Таблица 1 – Обеспеченность ресурсами и показатели продуктивности в ООО «Защитное» Курской области

Наименование показателя	2021 г.	2022 г.	2022 г. к 2021 г., %
Площадь сельскохозяйственных угодий, га			
всего	15799	16300	103,2
в том числе пашни	15002	15403	102,7
Среднегодовое количество работников, чел.	285	291	102,1
Нагрузка пашни на 1 работника, га	52,6	52,9	100,6
Поголовье животных, гол.			
всего	1131	1193	105,5
в т.ч. маточное	598	600	100,3
Молочная продуктивность на 1 корову, кг	7062	7204	102,0
Валовое производство молока, ц	42231	43224	102,4
Реализовано молока, ц	41801	42783	102,3
Уровень товарности молока, %	99	99	100,0
Получено приплода на 100 коров, гол.	75	79	105,3

Таблица 2 – Рентабельность производства молока в ООО «Защитное» Курской области

Наименование показателя	2021 г.	2022 г.	2022 г. к 2021 г., %
Себестоимость 1 ц реализованной продукции, руб.	2588,34	2702,25	104,4
Средняя цена реализации 1 ц, руб.	2696,01	2887,36	107,1
Прибыль			
всего, тыс. руб.	4499,46	7919,56	176,0
на 1 ц продукции, руб.	107,64	185,11	172,0
Уровень рентабельности производства молока, %	4,16	6,8	2,64

Рентабельность зависит от цен и себестоимости. Чем выше цена продажи и ниже себестоимость, тем выше рентабельность производства. Качество и объем продаж также имеют значительное влияние на рентабельность. Хозяйство использует новое технологическое оборудование, применяет нестандартный подход и имеет высококвалифицированных специалистов, что позволяет производить молоко высокого качества. Благодаря этому, возможна реализация молока на выгодных условиях для хозяйства, что делает данное направление прибыльным.

Анализ финансовых показателей подтверждает, рост экономической эффективности производства молока в данной организации за 2021-2022 гг. Прибыль увеличилась на 76,6 % и достигла 7919,56 тыс. руб. Уровень рентабельности производства молока составила 6,8 %, что выше аналогичного показателя 2021 г. на 2,64 % (таблица 2).

Для успешного развития животноводства необходимо обеспечивать скот высококачественными кормами в достаточном количестве и своевременно. В этом контексте, стоит отметить, что «Бацелл» является одним из самых доступных ферментно-пробиотических препаратов на российском рынке. Важным фактором его использования является его невысокая стоимость (средняя стоимость 1 кг этого препарата составляет 95 руб.).

Для исследования возможности повышения продуктивности и роста экономической эффек-

тивности животноводства нами проведен эксперимент, в котором сравнивали использование пробиотика «Бацелл» с традиционными методами раздоя коров. В результате исследования было выяснено, что применение пробиотика «Бацелл» способствует улучшению пищеварительной функции коров, а также увеличению уровня пробиотической микрофлоры в их рубце. Это, в свою очередь, приводит к повышению усвояемости питательных веществ, улучшению здоровья животных и, как следствие, увеличению производительности молока. Использование пробиотика «Бацелл» позволяет сократить количество затрат на кормление и лечение животных, что является важным фактором повышения экономической эффективности в животноводстве.

Показатели экономической эффективности производства продукции при использовании пробиотика «Бацелл» в комбикормах раздаиваемых коров приведены в таблице 3.

Данные полученные в результате проведенного экспериментальной части исследования показали, что в опытной группе произошло увеличение среднесуточного удоя молока на 1,14 кг или 7,2%, что привело к увеличению общего надоя молока на 102,73 кг по сравнению с контрольной группой. Кроме того, благодаря снижению себестоимости 1 ц на 81,07 руб., опытная группа достигла уровня рентабельности на 3,6% выше, чем контрольная группа (таблица 3).

Таблица 3 – Экономическая эффективность использования пробиотика «Бацелл» при раздое коров в ООО «Защитное» Курской области

Показатели	Контрольная группа	Опытная группа	Отклонение (+;-)
Поголовье, гол	10	10	-
Среднесуточный удой за период опыта, кг	15,84	16,98	1,14
Валовой надой молока на 1 гол. за период опыта, кг	1425,7	1528,43	102,73
Израсходовано на производство 1 кг молока: энергетических кормовых единиц (ЭКЕ) переваримого протеина, г в т.ч. пробиотика «Бацелл», г	1,21 122,7 -	1,16 116,1 63	-0,05 -6,6 63
Валовой надой молока за период опыта от группы, ц	142,57	152,83	10,26
Цена реализации 1 ц молока, руб.	2887,36	2887,36	-
Себестоимость 1 ц молока, руб.	2702,25	2621,18	-81,07
Себестоимость валовой продукции, тыс. руб.	385,26	400,60	15,34
Выручка от реализации молока, тыс.руб.	411,65	441,28	29,63
Чистый доход, тыс.руб.	26,39	40,68	14,29
Уровень рентабельности, %	6,8	10,2	3,6

Выводы. Таким образом, анализ полученных экспериментальных данных, свидетельствует, что существует прямая связь влияния факторов интенсификации производства на повышение эффективности в животноводстве. Проведенный эксперимент в ООО «Защитное» Щигровского района Курской области показал что использование пробиотической добавки «Бацелл» в рационах раздоя-

ваемых коров приводит к повышению экономической эффективности производства молока на основе роста среднесуточного удоя молока и сокращения его себестоимости. В связи с этим можно утверждать, что использование добавки «Бацелл» позволяет повысить продуктивность коров, сократить расходы на кормление и повышает экономическую эффективность производства молока.

Список использованных источников

1. Панин А.Н., Малик Н.И., Илаев О.С. Пробиотики в животноводстве – состояние и перспективы // Ветеринария. - 2012. - № 3. – С.3-8.
2. Векленко В.И., Прусов Н.С., Ноздрачёва Е.Н. Основные факторы эффективности кормовой базы молочного скотоводства в Курской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2013. - № 3. - С. 10-13.
3. Лебедько Л.В., Векленко В.И. Обоснование направлений инновационного развития животноводства // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2011. - № 3. - С. 33-34.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Panin A.N., Malik N.I., Ilaev O.S. Probiotiki v zhivotnovodstve – sostoyanie i perspektivy` // Veterinariya. - 2012. - № 3. – S.3-8.
2. Veklenko V.I., Prusov N.S., Nozdrachyova E.N. Osnovny`e faktory` e`ffektivnosti kormovoj bazy` molochного skotovodstva v Kurskoj oblasti // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2013. - № 3. - S. 10-13.
3. Lebed`ko L.V., Veklenko V.I. Obosnovanie napravlenij innovacionnogo razvitiya zhivotnovodstva // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2011. - № 3. - S. 33-34.

УДК 338.0:63:65.012.4:502/504

РАЗВИТИЕ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И ЕЕ РОЛЬ В ТРАНСФОРМАЦИИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ЛАНДШАФТА*

МАРКОВ Д.А.,

аспирант кафедры экономики, управления и аудита ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», www.dima422@mail.ru, +7960 694-67-92.

ЖАХОВ Н.В.,

доктор экономических наук, доцент, доцент кафедры экономики, управления и аудита, ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», zhakhov@mail.ru, +79606942966.

Реферат. В статье рассматривается развитие и значение инновационной деятельности в агропромышленном комплексе (АПК). Авторы проанализировали различные аспекты деятельности АПК, включая влияние инновационной деятельности на преобразование социально-экономического ландшафта в АПК и решение глобальных проблем, таких как изменение климата, пандемия COVID-19, болезни растений, эффективное использование ресурсов и воздействие внешних политических факторов. Для достижения устойчивого развития АПК требуется поддержка государства, сотрудничество и координация действий. Инвестиции, политика, регулирование и сотрудничество являются важными элементами развития сельского хозяйства. Сотрудничество между странами ЕАЭС и другими регионами способствует росту производства сельскохозяйственной продукции. Развитие аграрной политики, цифровизации и зеленой экономики, а также повышение качества и безопасности продукции являются необходимыми шагами для устойчивого развития АПК. В статье делается вывод о важной роли АПК в экономике, обеспечении продовольственной безопасности и содействии созданию рабочих мест. Инновации в АПК способствуют трансформации социально-экономического ландшафта и развитию новых отраслей экономики. Отмечена важность поддержки и сотрудничества между государством, международными организациями и бизнесом для достижения целей устойчивого развития в АПК.

Ключевые слова: агропромышленный комплекс, инновационная деятельность, социально-экономический ландшафт, устойчивое развитие, глобальные вызовы.

Essay. The article examines the development and importance of innovative activity in the agro-industrial complex (AIC). The authors analyzed various aspects of the agro-industrial complex, including the impact of innovation on the transformation of the socio-economic landscape in the agro-industrial complex and solving global problems such as climate change, the COVID-19 pandemic, plant diseases, efficient use of resources and the impact of external political factors. To achieve sustainable development of the agro-industrial complex, state support, cooperation and coordination of actions are required. Investment, policy, regulation and cooperation are important elements of agricultural development. Cooperation between the EAEU countries and other regions contributes to the growth of agricultural production. The development of agricultural policy, digitalization and green economy, as well as improving the quality and safety of products are necessary steps for the sustainable development of the agro-industrial complex. The article concludes about the important role of the agro-industrial complex in the economy, ensuring food security and promoting job creation. Innovations in the agro-industrial complex contribute to the transformation of the socio-economic landscape and the development of new sectors of the economy. The importance of support and cooperation between the state, international organizations and business to achieve sustainable development goals in the agro-industrial complex was noted.

Keywords: agro-industrial complex, innovation activity, socio-economic landscape, sustainable development, global challenges.

DEVELOPMENT OF THE AGRICULTURAL COMPLEX: INNOVATION ACTIVITY AND ITS ROLE IN THE TRANSFORMATION OF SOCIO-ECONOMIC LANDSCAPE

MARKOV D.A.,

postgraduate student of the Department of Economics, Management and Audit of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Southwestern State University", www.dima422@mail.ru, 7 960 694-67-92.

*Публикация выполнена в рамках государственного задания на 2023 год №0851-2020-0034

ZHAKHOV N.V.,

Doctor of Economics, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Economics, Management and Audit of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Southwestern State University", zhakhov@mail.ru, +79606942966

Введение. Агропромышленный комплекс (АПК) является одним из ключевых отраслей экономики, который играет важную роль в обеспечении продовольственной безопасности и развитии социально-экономического ландшафта.

На сегодняшний день, инновационная деятельность в секторе АПК становится еще более значимой, так как она способна повлиять позитивно на сельскохозяйственную деятельность в рамках повышения результативности, эффективности производства. Фокус сдвигается от традиционных методов организации сельскохозяйственного производства к более современным и эффективным, где именно инновационная деятельность играет ключевую роль. Она охватывает широкий спектр активностей в АПК, включая исследования и разработку новых сортов сельскохозяйственных культур, применение передовых технологий обработки почвы, улучшение системы хранения и транспортировки произведенной продукции, создание новых рыночных моделей и механизмов.

Внедрение инноваций играет неопределимую роль в трансформации социально-экономического ландшафта в АПК, способствуя развитию сельских территорий, созданию новых рабочих мест, повышению уровня жизни населения и улучшению экологической устойчивости. Инновационная деятельность также помогает справиться с глобальными вызовами, такими как изменение климата, болезни растений и эффективное использование ресурсов.

Анализируя эволюцию развития АПК и роль инновационной деятельности в его трансформации, проводится обзор научной литературы и анализ статистических данных. Множество аспектов АПК изучено, включая производство, распределение, потребление и управление.

Материал и методы исследования. Теоретическая и методическая основа представленного исследования основывается на качественном анализе научной литературы и интернет - источников по вопросам развития АПК на инновационной основе, а также концепций отечественных экономистов-аграрников, в области инновационных технологий в агропромышленном комплексе и их роли в трансформации социально-экономического ландшафта.

В ходе работы была использована комбинация методов исследования, применялись описательный, статистический методы анализа, метод сравнительного анализа, индукции и дедукции, системного подхода и другие методы, способствующие комплексному, всестороннему исследованию развития агропромышленного комплекса через призму инновационной деятельности и ее роли в трансформации социально-экономического ландшафта.

Результаты исследований. Для сохранения целей устойчивого развития аграрной отрасли к 2030 г., АПК нуждается в поддержке со стороны государства. Как верно отмечают в своих работах М.С. Назарова, Л.А. Каляда инвестиции, политика, регулирование и сотрудничество являются необходимыми элементами современного развития отрасли сельского хозяйства [1].

В странах ЕАЭС, объем производства и экспорта сельскохозяйственной продукции продолжает расти, а сотрудничество с другими странами и регионами расширяется. Так производство сельскохозяйственной продукции в странах ЕАЭС за девять месяцев 2022 г. выросло на 5,4%, объем производства сельскохозяйственной продукции составил 107 млрд долл. США. Рост производства сельскохозяйственной продукции в странах ЕАЭС в январе-августе 2022 г. составил 4,4%. Рост наблюдался в Кыргызстане на 8,5%, России на 4,6%, Казахстане на 4,3%, Беларуси на 1,8% [2-3].

Однако, ретроспективный анализ свидетельствует, что АПК сталкивается с вызовами, такими как изменение климата, пандемия COVID-19, нестабильность мировых цен на продовольствие и торговые барьеры, санкционное влияние и изменение вектора взаимодействия с другими странами. Для решения данных проблем страны-члены ЕАЭС должны сотрудничать и координировать свои действия [4].

Развитие согласованной аграрной политики, цифровизации и зеленой экономики в АПК, а также повышение качества и безопасности продукции являются необходимыми шагами для обеспечения устойчивого развития агропромышленного комплекса, улучшения его конкурентоспособности на мировом рынке и обеспечения продовольственной безопасности страны. Кооперация и доверие между странами-членами также являются важными элементами развития и интеграции АПК [5].

В целом, АПК играет важную роль в экономике каждой страны, способствуя продовольственной безопасности, созданию рабочих мест и обеспечению экономического роста [6].

Инновационная деятельность в АПК способствует трансформации социально-экономического ландшафта, трансформируя рабочие места и улучшая качество жизни местного населения. Она также способствует развитию новых отраслей экономики, таких как агротуризм и биоэнергетика.

Активизация инновационной деятельности в АПК играет важную роль в изменении социально-экономического ландшафта. Однако для достижения полного потенциала необходимы благоприятные условия, такие как доступ к финансированию, обучение и развитие навыков, а также государственная поддержка [7].

Для понимания сущности инноваций и определения научных подходов к управлению, как отдельными стадиями инновационного процесса, так и совокупностью его элементов, направленных на получение экономического эффекта, П. В. Гончаров [8], отмечает важность корректного анализа понятийного аппарата. Инновационная деятельность играет ключевую роль в развитии аграрных предприятий. Это позволяет повысить качество управления и оценить процесс инновационной деятельности на разных этапах экономического развития.

Развитие АПК промышленного региона на инновационной основе во многом обусловлено современными трендами его функционирования. В работе С.А. Шелковникова, Э.М. Лубковой, Г.С. Ермолаевой [9], авторы утверждают, что улучшение механизма развития сельского хозяйства, пищевой и перерабатывающей промышленности в регионах промышленного типа является ключевым фактором не только для продовольственного обеспечения населения региона, но и для его дальнейшего социально-экономического развития. Также, в работе С.А. Шелковникова, Э.М. Лубковой, Г.С. Ермолаевой [9] отмечается, что АПК играет важную роль в экономике каждой страны, способствуя продовольственной безопасности, созданию рабочих мест и обеспечению экономического роста. Они также отметили, что для достижения полного потенциала АПК необходимо создание благоприятных условий, включая доступ к финансированию, обучение и развитие навыков, а также государственную поддержку.

С.В. Шутова рассматривая современное состояние инновационной деятельности в АПК Республики Беларусь отмечает, что развитие аграрной сферы на современном этапе характеризуется динамичными процессами увеличения объемов межотраслевого и внутриотраслевого обмена, углубления взаимозависимости сельскохозяйственных рынков и технологий [10]. Эти процессы инновационной деятельности позволяют конкурентоспособным предприятиям АПК достичь существенных экономических преимуществ.

Рассматривая формирование агропромышленного комплекса в цифровой среде на основе интеграционных процессов Р.Р. Тимиргалеева, М.В. Вердыш, А.А. Попова [11] делают вывод, что развитие экономики на современном этапе порождает необходимость нового экономического мышления, реализации новых подходов к управлению отраслями народного хозяйства, а К.А. Калашникова, А.П. Шиндряевой [12] отмечают, что уровень инновационной деятельности АПК в России составляет рекордно низкие 3,8%. При сопоставлении с показателями европейских стран – это десятикратная разница, которая говорит о низкой эффективности деятельности отечественной отрасли.

Участники региональной конференции ФАО [13], приводили тезисы в доказательство того, что инновационная деятельность может иметь положи-

тельный эффект не только на сельское хозяйство, но и на развитие сельских территорий. Это включает создание новых рабочих мест, повышение уровня жизни населения.

Инновации в АПК могут принимать разные формы, включая технологические, организационные и социальные. Технологическая инновационная деятельность включает новые методы производства, такие как применение биотехнологий или цифровых технологий. Организационная инновационная деятельность включает новые формы сотрудничества или бизнес-модели. Социальная инновационная деятельность включает новые подходы к управлению или участию сообщества [14].

Эволюция АПК и роль инновационной деятельности в его трансформации является важной темой исследования. Инновационная деятельность играет ключевую роль в улучшении производительности и устойчивости агропромышленного комплекса, а также в изменении социально-экономического ландшафта [15]. В таблице 1 отмечены области инновационной деятельности в АПК, характеризующие тем фактом, что она в различных сферах, таких как производство, обработка, логистика, маркетинг и управление, играет важную роль в развитии АПК.

На примере кейсов по совершенствованию инновационной деятельности в сфере АПК, указанных в таблице 2, можно заключить, что применение инновационных подходов в сфере АПК может нести положительный как экономический, так и социальный характер.

Одним из перспективных направлений инновационной деятельности в АПК является применение беспилотных летательных аппаратов в сельском хозяйстве, способствующих повышению эффективности и устойчивости агропроизводства. Они могут выполнять разнообразные функции в сельском хозяйстве: мониторинг состояния посевов, определение дефицитных зон влаги и удобрений, обработка растений от вредителей и болезней, сбор данных и анализ почвы.

Применение беспилотных летательных аппаратов позволяет снизить затраты на трудовые ресурсы, топливо и химикаты, а также сократить отрицательное воздействие на окружающую среду. Кроме того, их использование повышает точность и скорость принятия управленческих решений в сельском хозяйстве [18].

Однако, для полноценного развития применения беспилотных летательных аппаратов в сельском хозяйстве необходимо решить проблемы, связанные с правовыми аспектами, техническим обеспечением, обучением и подготовкой кадров, а также созданием инфраструктуры для обработки и хранения данных [19].

Данные таблиц 3 и 4 позволяют в промежутке времени установить, что положительное социально-экономическое влияние инновационной деятельности в различных регионах России носит долгосрочный характер.

5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (экономические науки)

Таблица 1 – Области инновационной деятельности в АПК

Категория	Описание	Примеры
Инновационная деятельность в сельском хозяйстве	Новые технологии и методы, применяемые в сельском хозяйстве, такие как цифровое земледелие, генетическая модификация и гибридные сорта	- Применение датчиков и аналитики данных для точного орошения и удобрения. - Генетически модифицированные растения с повышенной стойкостью к болезням и вредителям. - Разработка гибридных сортов с лучшими показателями урожайности.
Инновационная деятельность в производстве и обработке продукции	Современные технологии и методы, применяемые на предприятиях пищевой промышленности, для повышения эффективности и качества производства.	- Автоматизация производственных линий и роботизация рабочих процессов; - Применение ультразвуковых и плазменных технологий для консервирования и упаковки; - Разработка низкокалорийных, функциональных и экологически чистых продуктов
Инновационная деятельность в логистике и дистрибуции	Новые подходы к организации доставки и распределения сельскохозяйственной продукции, включая логистические платформы и сети	- Разработка эффективных моделей складского хранения и транспортировки; - Применение блокчейн-технологии для обеспечения прозрачности поставок и учета товаров; - Внедрение дронов и автономных транспортных средств для доставки товаров
Инновационная деятельность в маркетинге и потребительском поведении	Современные подходы к маркетингу и взаимодействию с потребителями, основанные на цифровых технологиях и трендах потребительского поведения	- Использование социальных медиа-каналов и цифровых платформ для привлечения и удержания клиентов; - Персонализированный маркетинг и предложения, основанные на аналитике данных о потребностях клиентов; - Создание опытных магазинов и продвижение фермерских рынков
Устойчивое развитие и экологическая ответственность	Инновационная деятельность, направленная на снижение отрицательного воздействия агропроизводства на окружающую среду и повышение его устойчивости	- Внедрение энергоэффективных и возобновляемых источников энергии в сельское хозяйство; - Применение методов переработки отходов и утилизации остатков производства; - Развитие концепции кругового земледелия и систем переработки пищевых отходов

Источник: составлено авторами с использованием публикации [16]

Таблица 2 – Примеры кейсов по совершенствованию инновационной деятельности в сфере АПК

Кейс	Описание
"Vertical Harvest" (Вертикальный урожай)	Vertical Harvest - это инновационный земледельческий проект, который объединяет вертикальное земледелие и трудовую реабилитацию для людей с ограниченными физическими возможностями. Вертикальные теплицы строятся на узком земельном участке в городской застройке, позволяя эффективно использовать пространство и обеспечивать свежие овощи и зелень для местных сообществ
"The Plant" (Завод)	The Plant - это устойчивый агропарк в Чикаго, который превращает бывший мясной комбинат в инновационный комплекс, где выпускаются продукты питания и энергия из непищевых отходов. В рамках проекта используются замкнутые системы аква-фармацевтики, компостирования и биогазового производства, что позволяет создавать устойчивый круговорот ресурсов
"AeroFarms"	AeroFarms - это ведущая компания в области вертикального земледелия с использованием аэропоники. Они разработали инновационные системы, позволяющие возделывать овощи и зелень без пестицидов, с использованием 95% меньше воды, чем в традиционном сельском хозяйстве. AeroFarms строит фермы в городах, близко к потребителям, что сокращает перевозки и улучшает доступ к свежей продукции
"Farmbot"	Farmbot - это открытая платформа для автоматизации и управления сельским хозяйством, основанная на использовании робота-садовода. С помощью Farmbot фермеры могут точно контролировать полив, внесение удобрений и сбор урожая с помощью компьютерного программирования. Это позволяет повысить эффективность производства и уменьшить расходы на рабочую силу
"Точное земледелие" в рамках программы "Поколение следующей пшеницы" (Next Generation Wheat)	В рамках программы «Поколение следующей пшеницы» ведется работа по внедрению точного земледелия для эффективного использования водных и почвенных ресурсов при выращивании пшеницы. Использование датчиков, GPS-технологий и анализа данных позволяет оптимизировать полив, внесение удобрений и обработку почвы, что приводит к повышению урожайности и снижению негативного воздействия на окружающую среду
Цифровая трансформация АПК Краснодарского края	В рамках этого проекта были внедрены различные цифровые технологии, такие как прецизионное земледелие, биотехнологии, использование искусственного интеллекта и больших данных. Это позволило повысить урожайность, рентабельность и экспортную конкурентоспособность АПК региона
Вертикальные фермы в Москве	В столице России были созданы вертикальные фермы, которые используют гидропонику и аэропонику для выращивания сельскохозяйственных культур в закрытых помещениях. Это позволило снизить потребление ресурсов, улучшить качество продуктов и повысить продовольственную безопасность города
Расширение ассортимента сельскохозяйственной продукции в Воронежской области	В этом регионе были внедрены инновационные сорта и породы сельскохозяйственных культур и животных, которые позволили расширить ассортимент сельскохозяйственной продукции и увеличить доходы аграриев. Кроме того, было развито агротуристическое направление, которое привлекло новых посетителей и создало новые рабочие места
Активное привлечение инвестиций в АПК Тульской области	В этом регионе была реализована стратегия развития кооперации и кластеризации АПК, которая позволила привлечь новые инвестиции в отрасль и улучшить финансовое состояние предприятий. Также были созданы новые формы сотрудничества между производителями, переработчиками и потребителями сельскохозяйственной продукции
Международный агропромышленный парк в Чеченской Республике	В этом регионе был реализован нацпроект по созданию международного агропромышленного парка, который представляет собой современную инфраструктуру для производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции. Это способствовало стимулированию экономического роста, увеличению производства и экспорта сельскохозяйственной продукции, а также улучшению социальной ситуации на селе

Источник: составлено авторами с использованием публикации [17]

5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (экономические науки)

Таблица 3 – Нововведения в различных регионах России в сфере АПК

Регион России	Предыдущий подход в АПК	Новый подход в АПК	Социально-экономический эффект
Краснодарский край	Традиционное земледелие, животноводство и переработка сельскохозяйственной продукции	Применение цифровых технологий, биотехнологий и прецизионного земледелия	Повышение урожайности, рентабельности и экспортной конкурентоспособности
Москва	Ограниченное производство сельскохозяйственной продукции, высокая зависимость от импорта	Развитие вертикальных ферм, гидропоники и аэропоники	Снижение потребления ресурсов, улучшение качества продуктов, повышение продовольственной безопасности
Воронежская область	Ориентация на зерновые культуры, низкая диверсификация производства	Расширение ассортимента сельскохозяйственной продукции, внедрение инновационных сортов и пород	Увеличение доходов аграриев, создание новых рабочих мест, развитие агротуризма
Тульская область	Недостаточное финансирование АПК, высокая долговая нагрузка предприятий	Активное привлечение инвестиций, развитие кооперации и кластеризации АПК	Улучшение финансового состояния АПК, повышение инвестиционной привлекательности региона
Чеченская Республика	Низкий уровень развития АПК, высокая доля импорта сельскохозяйственной продукции	Реализация нацпроекта «Международный агропромышленный парк», создание современной инфраструктуры АПК	Стимулирование экономического роста, увеличение производства и экспорта сельскохозяйственной продукции, улучшение социальной ситуации на селе

Источник: составлено авторами с использованием публикации [18-19]

Таблица 4 – Прогнозируемое влияние мероприятий по инновационной деятельности в сфере АПК для различных областей России

Регион	Предыдущий подход в АПК	Новый подход в АПК	Социально-экономический эффект
ЦФО	Обработка и хранение продукции на открытом воздухе	Установка производственных помещений для защиты культур	Изменение климатических условий для увеличения урожая
Центральный федеральный округ	Недостаточная механизация сельскохозяйственного производства	Приобретение современной техники и автоматизированных систем	Уменьшение затрат на трудовую силу и повышение производительности
Урал	Ограничения по количеству используемых земель	Развитие высокотехнологичных методов ведения сельского хозяйства	Увеличение объемов выращивания и улучшение качества продукции
Сибирь	Недостаточные инвестиции в развитие АПК	Построенные инфраструктуры и модернизированное оборудование	Повышенная конкурентоспособность региона на рынке
Дальний Восток	Ограниченный доступ к финансовым ресурсам	Разработка инновационных способов ведения сельского хозяйства	Увеличение экспортных поставок и рост ВВП региона

Источник: составлено авторами с использованием публикации [19,20]

Выводы. Проведенное исследование и полученные результаты указывают на важную роль инновационной деятельности в развитии агропромышленного комплекса. Анализ экономической научной литературы и статистических данных позволяет говорить о необходимости поддержки АПК со стороны государства для достижения целей устойчивого развития отрасли к 2030 г. При этом, что инвестиции, регулирование и сотрудничество являются важными элементами современного развития сельского хозяйства, именно внедрение инновационных разработок позволит в перспективе повысить результативность и эффективность аграрного производства, а также справиться с глобальными вызовами, такими как изменение климата, пандемия, торговые барьеры, эффективное использование ресурсов.

Внедрение новых технологий, искусственного интеллекта и использование больших данных помогает повысить урожайность, уменьшить затраты и минимизировать негативное воздействие на окружающую среду, а также способствует устойчивому развитию отрасли, созданию новых рабочих мест и повышению уровня жизни населения, развитию новых отраслей экономики, таких как агротуризм и биоэнергетика. Активизация инновационной деятельности в АПК играет важную роль в изменении социально-экономического ландшафта. Однако для полной реализации имеющегося потенциала необходимо создание благоприятных условий, включая доступ к финансированию, обучение и развитие навыков, а также государственную поддержку.

Список использованных источников

1. Назарова М.С., Каляда Л.А. Инвестиции как фактор повышения экономической эффективности АПК // Научно-инновационная деятельность в агропромышленном комплексе: сборник научных статей 5-й Международной научно-практической конференции, Минск, 21-22 апреля 2011 г.: В 2 ч. Ч. 2. - Минск: БГАТУ, 2011. - С. 202-203.
2. Издательский дом "Сфера" [Электронный ресурс]: URL: <https://sfera.fm/news/selskoe-khozyaistvo/proizvodstvo-selkhozproduksii-v-stranakh-eaes-za-devyat-mesyatsev-vyroslo-na-54> (дата обращения: 19.10.2023).
3. Евразийская экономическая комиссия [Электронный ресурс]: URL: <https://eec.eaeunion.org/news/proizvodstvo-selskokhozyaystvennoy-produksii-v-eaes-uvelichilos-na-4-4-v-yanvare-avguste-2022-goda/> (дата обращения: 22.10.2023).
4. Ретроспективный анализ интенсификации технологического развития предприятий АПК / А.Ф. Дорофеев, Д.И. Жилияков, О.В. Петрушина, С.О. Новосельский // Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2023. - №103. - С.35-44.
5. Новосельский С.О. Использование механизма индикативного планирования. // Аграрная наука. - 2006. - №9. - С.11-12.
6. Кривошлыков В. С. Ценовая эластичность спроса на продовольственном рынке. // Вестник НГИЭИ. - 2019. - № 3(94). - С. 107-120.
7. Кривошлыков В. С., Жахов Н. В., Конорев А. М. Сельское хозяйство регионов России: проблемы и перспективы. - Курск: Деловая полиграфия, 2016. - 236 с.
8. Гончаров Павел Викторович. Ретроспективный анализ понятия инновационной деятельности, ее роль в развитии аграрных предприятий // Современные технологии управления. ISSN 2226-9339. — №3 (63). Номер статьи: 6302. Дата публикации: 01.03.2016. Режим доступа: <https://sovman.ru/article/6302/>
9. Шелковников С.А., Лубкова Э.М., Ермолаева Г.С. Развитие АПК на инновационной основе: региональный аспект // Экономика и управление инновациями. - 2021. - № 4(19). - С. 49-58.
10. Шутова С.В. Участие организаций аграрного бизнеса в формировании фонда инновационного развития научно-технологического парка Республики Беларусь // Аграрная экономика. - 2022. - №11. - С. 61-70.
11. Тимиргалеева Р.Р., Вердыш М.В., Попова А.А. Развитие агропромышленного комплекса в цифровой среде на основе интеграционных процессов. // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. - 2022. - №4. - С. 51-56.
12. Калашников К.А., Шиндряева А.П. Роль инновационной деятельности в развитии АПК // Экономические отношения. - 2019. - Том 9. - №2. - С. 1061-1070.
13. Сельское хозяйство будущего: инновационные подходы и цифровые технологии [Электронный ресурс]: URL: <https://news.un.org/ru/story/2020/11/1389782> (дата обращения: 28.10.2023).
14. Семивражеских А. С., Кривошлыков В. С. Внедрение стратегии разработки инновационного продукта в деятельность производственной организации. // Russian Economic Bulletin. - 2019. - Том 2. - №1. - С. 31-41.
15. Анализ функционирования системы образования в сельских территориях региона / Д.И. Жилияков, С.О. Новосельский, Ю.В. Лисицина и др. // International Agricultural Journal. - 2022. - Том 65. - №2. - С. 902-924.
16. Курдюмов А.В., Бушина Ю.О. Инновации в агропромышленном комплексе России: проблемы и пути решения // Современные научные исследования и инновации. - 2015. - №7. - С. 69-74.

17. Александрова Е.В., Воробьева Е.А. Инновационные технологии в агропромышленном комплексе // Вестник сельского развития и социальной политики. - 2021. - С.27-30.
18. Бочаров К. О. Применение дронов в сельском хозяйстве // Наука без границ. - 2021. - С. 88-94.
19. Кривошлыков В.С. Динамика изменения потребительского рынка макрорегиона в условиях политики импортозамещения // Потребительский рынок: качество и безопасность товаров и услуг: материалы X Международной научно-практической конференции. – Орёл: Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева. - 2019. – С. 398-403.
20. Козырь Н.С. Стратегия пространственного развития: проблемы идентификации перспективных экономических специализаций субъектов РФ // Экономические стратегии. – 2021. – Т. 23, № 2(176). – С. 16- 21.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Nazarova M.S., Kalyada L.A. Investicii kak faktor povыsheniya e'konomicheskoy e'ffektivnosti APK // Nauchno-innovacionnaya deyatel'nost' v agropromыshlennom komplekse: sbornik nauchny'x statej 5-j Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Minsk, 21-22 aprelya 2011 g.: V 2 ch. Ch. 2. - Minsk: BGATU, 2011. - S. 202-203.
2. Izdatel'skiy dom "Sfera" [E'lektronny'j resurs]: URL: <https://sfera.fm/news/selskoe-khozyaistvo/proizvodstvo-selkhozproduktov-v-stranakh-eaes-za-devyat-mesyatsev-vyroslo-na-54> (data obrashheniya: 19.10.2023).
3. Evrazijskaya e'konomicheskaya komissiya [E'lektronny'j resurs]: URL: <https://eec.eaunion.org/news/proizvodstvo-selskokhozyaystvennoy-produktov-v-eaes-uvlichilos-na-4-4-v-yanvare-avguste-2022-goda/> (data obrashheniya: 22.10.2023).
4. Retrospektivny'j analiz intensivizatsii tekhnologicheskogo razvitiya predpriyatij APK / A.F. Dorofeev, D.I. Zhilyakov, O.V. Petrushina, S.O. Novosel'skiy // Trudy` Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. - №103. – S.35-44.
5. Novosel'skiy S.O. Ispol'zovanie mexanizma indikativnogo planirovaniya. // Agrarnaya nauka. - 2006. - №9. - S.11-12.
6. Krivoshlykov V. S. Cenovaya e'lastichnost' sprosа na prodovol'stvennom ry`nke. // Vestnik NGIE`I. - 2019. - № 3(94). - S. 107-120.
7. Krivoshlykov V. S., Zhaxov N. V., Konorev A. M. Sel'skoe khozyajstvo regionov Rossii: problemy` i perspektivy`. - Kursk: Delovaya poligrafiya, 2016. - 236 s.
8. Goncharov Pavel Viktorovich. Retrospektivny'j analiz ponyatiya innovacionnoj deyatel'nosti, ee rol' v razvitiі agrarny'x predpriyatij // Sovremennyye tekhnologii upravleniya. ISSN 2226-9339. — №3 (63). Nomer stat'i: 6302. Data publikatsii: 01.03.2016. Rezhim dostupa: <https://sovman.ru/article/6302/>
9. Shelkovnikov S.A., Lubkova E`M., Ermolaeva G.S. Razvitie APK na innovacionnoj osnove: regional'ny'j aspekt // E'konomika i upravlenie innovatsiyami. - 2021. - № 4(19). - S. 49-58.
10. Shutova S.V. Uchastie organizatsij agrarnogo biznesа v formirovanii fonda innovacionnogo razvitiya nauchno-tekhnologicheskogo parkа Respubliki Belarus' // Agrarnaya e'konomika. - 2022. - №11. - S. 61-70.
11. Timirgaleeva R.R., Verdy'sh M.V., Popova A.A. Razvitie agropromыshlennogo kompleksа v cifrovoj srede na osnove integratsionny'x processov. // Mezhdunarodny'j zhurnal prikladny'x i fundamental'ny'x issledovaniy. - 2022. - №4. – S. 51-56.
12. Kalashnikov K.A., Shindryaeva A.P. Rol' innovacionnoj deyatel'nosti v razvitiі APK // E'konomicheskie otnosheniya. - 2019. - Tom 9. - №2. – S. 1061-1070.
13. Sel'skoe khozyajstvo budushhego: innovatsionny'e podkhody` i cifrovyye tekhnologii [E'lektronny'j resurs]: URL: <https://news.un.org/ru/story/2020/11/1389782> (data obrashheniya: 28.10.2023).
14. Semivrazhskix A. S., Krivoshlykov V. S. Vnedrenie strategii razrabotki innovacionnogo produkta v deyatel'nost' proizvodstvennoj organizatsii. // Russian Economic Bulletin. - 2019. - Tom 2. - №1. - S. 31-41.
15. Analiz funkcionirovaniya sistemy` obrazovaniya v sel'skix territoriyax regionа / D.I. Zhilyakov, S.O. Novosel'skiy, Yu.V. Lisicina i dr. // International Agricultural Journal. - 2022. - Tom 65. - №2. – S. 902-924.
16. Kurdyumov A.V., Bushina Yu.O. Innovatsii v agropromыshlennom komplekse Rossii: problemy` i puti resheniya // Sovremennyye nauchny'e issledovaniya i innovatsii. - 2015. - №7. - S. 69-74.
17. Aleksandrova E.V., Vorob'eva E.A. Innovatsionny'e tekhnologii v agropromыshlennom komplekse // Vestnik sel'skogo razvitiya i social'noy politiki. - 2021. - С.27-30.
18. Bocharov K. O. Primenenie dronov v sel'skom khozyajstve // Nauka bez granicz. - 2021. - С. 88-94.
19. Krivoshlykov V.S. Dinamika izmeneniya potrebitel'skogo ry`nka makroregionа v usloviyax politiki importozameshcheniya // Potrebitel'skiy ry`nok: kachestvo i bezopasnost' tovarov i uslug: materialy` X Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. – Oryol: Orlovskiy gosudarstvenny'j universitet imeni I.S. Turgeneva. - 2019. – S. 398-403.
20. Kozy'r` N.S. Strategiya prostranstvennogo razvitiya: problemy` identifikatsii perspektivny'x e'konomicheskix spetsializatsij sub`ektov RF // E'konomicheskie strategii. – 2021. – Т. 23, № 2(176). – С. 16- 21.

УДК 338.43

ФАКТОРЫ И УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

ЕРЕМЕНКО О.В.,

кандидат экономических наук, Курский государственный аграрный университет, timsonia@yandex.ru.

Реферат. В статье показана значимость учета влияния характера и масштабов внешних и внутренних факторов на ход реализации государственной политики в сфере сельского хозяйства на уровне региона путем проведения SWOT и STEP анализов. Целью исследования является оценка влияния произошедших изменений на макроэкономическом уровне на достижение планируемых значений индикаторов Государственной программы «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в Курской области». Проводится оценка условий развития сельского хозяйства в Курской области путем применения SWOT-анализа и в STEP-анализа, что позволило выделить имеющиеся угрозы, риски, возможности, сильные и слабые стороны отрасли и систематизировать факторы, определяющие ее текущее состояние и будущее развитие. В современной социально-экономической и геополитической ситуации данная тема является актуальной и значимой с точки зрения обеспечения национальной и продовольственной безопасности, достижения более высоких темпов экономического роста регионов, а также реализации политики импортозамещения. Также в Курской области отмечается сокращение числа организаций в сфере сельского хозяйства, что говорит об усилении концентрации производства в форме централизации. Именно сельское хозяйство в Курской области является одним из инструментов, позволяющим диверсифицировать региональную экономику и дать импульс в развитии не только смежных отраслей, но и экономики в целом путем создания новых высококвалифицированных рабочих мест, внедрения инноваций, передовых производственных технологий, привлечению значительных объемов инвестиций, а также осуществления внешнеэкономической деятельности. По результатам проведенного исследования было определено, что существенные изменения макроэкономической ситуации стали причиной сформировавшихся отклонений от планируемых результатов Государственной программы, предопределив иной характер взаимодействия и взаимовлияния факторов внешнего и внутреннего уровня системы сельского хозяйства.

Ключевые слова: сельское хозяйство, продовольственная безопасность, государственные программы развития, эффективность планирования.

FACTORS AND CONDITIONS FOR THE IMPLEMENTATION OF THE AGRICULTURAL DEVELOPMENT PROGRAM OF THE KURSK REGION

EREMENKO O.V.,

candidate of economic sciences, Kursk state agricultural university, timsonia@yandex.ru.

Essay. The article shows the importance of taking into account the influence of the nature and scale of external and internal factors on the implementation of state policy in the field of agriculture at the regional level by conducting SWOT and STEP analyses. The purpose of the study is to assess the impact of the changes that have occurred at the macroeconomic level on achieving the planned values of the indicators of the State Program "Development of agriculture and regulation of agricultural products, raw materials and food markets in Kursk, an assessment of the conditions for the development of agriculture in the Kursk region is carried out by applying SWOT analysis and STEP analysis, which made it possible to identify existing threats, risks, opportunities, strengths and weaknesses of the industry and systematize the factors determining its current state and future development. In the current socio-economic and geopolitical situation, this topic is relevant and significant from the point of view of ensuring national and food security, achieving higher rates of economic growth in the regions, as well as implementing an import substitution policy. There is also a decrease in the number of organizations in the field of agriculture in the Kursk region, which indicates an increased concentration of production in the form of centralization. It is agriculture in the Kursk region that is one of the tools that allows diversifying the regional economy and giving impetus to the development of not only related industries, but also the economy as a whole by creating new highly qualified jobs, introducing innovations, advanced production technologies, attracting significant amounts of investment, as well as foreign economic activity. According to the results of the study, it was determined that significant changes in the macroeconomic situation caused the formed deviations from the planned results of the State Program, predetermining a different nature of interaction and mutual influence of factors of the external and internal levels of the agricultural system.

Keywords: agriculture, food security, government development programs, planning efficiency.

Введение. Обеспечение устойчивого и сбалансированного социально-экономического развития регионов в Российской Федерации во многом основывается на эффективном использовании имеющегося природно-экономического потенциала с последующими путями его реализации. Сельское хозяйство сегодня остается одной из ключевых отраслей региональных экономик, что во многом определяется его ролью с точки зрения обеспечения продовольственной безопасности государства, переходом к экспортной ориентации агропромышленного комплекса, а также высокой степенью значимости для развития сельских территорий [1].

Курская область является регионом со сравнительно высокой долей вида экономической деятельности «сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство», превышая 17% в структуре валового регионального продукта, уступая только промышленности [2]. Это определяется наличием высокого природно-климатического потенциала, являющегося основополагающим фактором эффективного функционирования и развития сельского хозяйства по многим направлениям. Ключевым документом, регламентирующим порядок, темпы и направления развития сельского хозяйства в регионе является Государственная программа «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в Курской области», срок реализации которой рассчитан до 2025 г.

В данном аспекте актуальным и целесообразным является проведение оценки условий ее реализации, а также определение факторов, оказывающих влияние на достижение запланированных значений показателей, реализации поставленных целей и задач, выявление причин имеющихся отклонений.

Материал и методы исследования. В представленной работе проводится оценка условий развития сельского хозяйства в Курской области путем применения SWOT-анализа и в STEP-анализа, что позволило выделить имеющиеся угрозы, риски, возможности, сильные и слабые стороны отрасли и систематизировать факторы, определяющие ее текущее состояние и будущее развитие. Экономико-статистический анализ позволяет оценить динамику и значение отрасли в структуре региональной экономики.

Для достижения цели исследования используются информационно-аналитические и статистические данные, представленные на официальных сайтах Федеральной службы государственной статистики, Министерства экономического развития Российской Федерации, Министерства сельского хозяйства Курской области, Федерального центра развития экспорта продукции АПК Минсельхоза России, результаты исследований ученых и экспертов в данной области.

Результаты исследования. Курская область с социально-экономической точки зрения обладает уникальными характеристиками и конкурентными преимуществами для развития сельского хозяйст-

ва, что во многом обусловлено богатым природно-ресурсным потенциалом, логистически удобным географическим положением, а также промышленной базой и возможностями для ее расширения для увеличения производственной цепочки готовой продукции с высокой добавленной стоимостью. Мусьял А.В. и Агибалов А.В., рассматривая организационно-экономические условия функционирования и развития сельскохозяйственной отрасли в Курской области, пришли к выводу, что инвестиционный потенциал экономики региона, в том числе ее важного элемента – сельского хозяйства, достаточно высоким, но при наличии ряд сдерживающих факторов. К таковым авторы относят невысокие темпы роста амортизационных отчислений; сокращение доли прибыльных организаций в период с 2015 г. по 2019 г. и отсутствие прогресса в последующие годы; диспропорции в развитии производственной и социальной инфраструктуры в сельской территории области [3]. Другая группа исследователей обращает внимание, что именно сельское хозяйство в Курской области является одним из драйверов, позволяющим диверсифицировать региональную экономику и дать импульс в развитии не только смежных отраслей путем создания новых высококвалифицированных рабочих мест, внедрения инноваций, передовых производственных технологий, привлечению значительных объемов инвестиций, а также осуществления внешнеэкономической деятельности. Также стоит отметить высокую значимость сельского хозяйства с точки зрения обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации, что является особенно актуальным и значимым направлением реализуемой государственной политики в условиях внешнего санкционного давления, а также реализации политики импортозамещения [4].

Одним из ключевых документов, определяющим направления и темпы развития отрасли сельского хозяйства в регионе до 2025 г., является Государственная программа Курской области «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в Курской области» (далее – Государственная программа), целями которой являются обеспечение продовольственной безопасности региона, повышение конкурентоспособности на внутреннем и внешних рынках сельскохозяйственных производителей и их продукции, развитие сельских территорий, а также повышение эффективности использования имеющихся ресурсов и потенциала [5]. Положениями Государственной программы определены не только ответственные ее исполнители, цели и задачи реализации, но и целевые значения обозначенных индикаторов (показателей). Так, за 2018-2022 гг. в среднем процент достижения запланированных показателей (индикаторов) Государственной программы составляет 85,96%, что обусловлено тем фактом, что на функционирование и развитие сельскохозяйст-

венной отрасли в регионе оказывает влияние большое число факторов внешнего и внутреннего характера.

Например, к числу ключевых внешних факторов, оказавших серьезное влияние на функционирование национальной экономики в целом можно отнести пандемию коронавирусной инфекции и внешнее санкционное давление в отношении Российской Федерации со стороны ряда крупных экономик мира. Так, пандемия коронавирусной инфекции оказала серьезное негативное влияние на мировую экономическую систему, рынок труда, темпы роста денежных доходов населения, внешнеэкономическую деятельность, модели поведения домашних хозяйств и привела к необходимости выделения значительных объемов финансовых и административных ресурсов государства на минимизацию и ликвидацию последствий ее возникновения. В свою очередь, внешнее санкционное

давление со стороны ряда зарубежных стран, начатое с 2014 г. и в последующем усилившееся, привело к необходимости ускоренной реализации политики импортозамещения, изменению географии экспорта и импорта продовольствия, а также логистических цепочек поставок также оказала определенное влияние на развитие сельского хозяйства всех регионов страны. Однако необходимо отметить, что именно начало реализации политики импортозамещения дало существенный импульс в росте российской экономики за счет стимулирования внутренних резервов и поддержки отечественных производителей. В данном аспекте является актуальным проведение SWOT-анализа функционирования и развития сельского хозяйства как отрасли экономики Курской области, что позволит выделить не только слабые и сильные стороны, но и имеющие место быть угрозы и возможности внутреннего и внешнего характера.

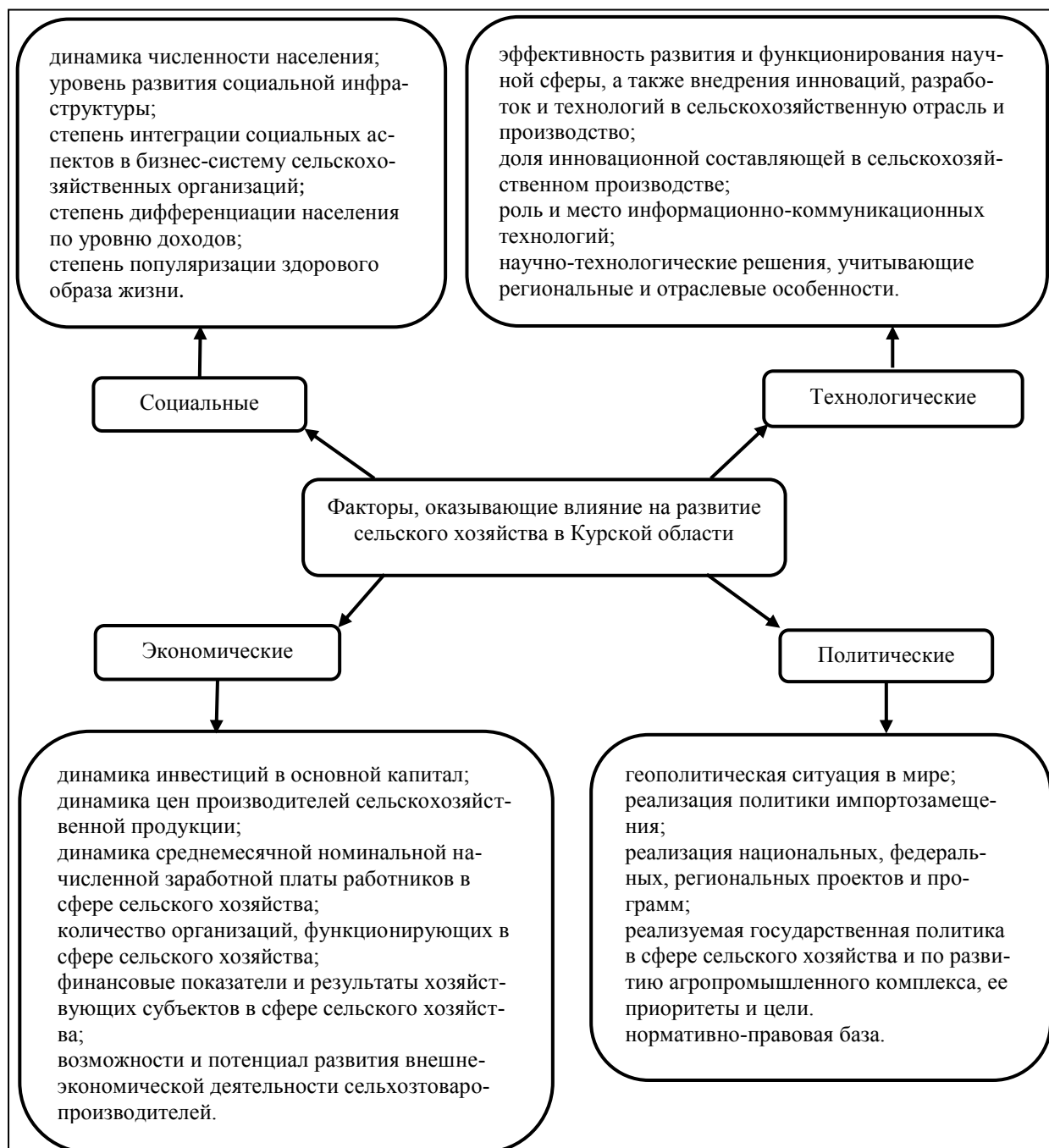
Таблица 1 – SWOT-анализ функционирования и развития сельского хозяйства как отрасли экономики Курской области

	Положительное влияние	Отрицательное влияние
	Сильные стороны	Слабые стороны
Внутренняя среда	развитая транспортная инфраструктура; большой природно-экологический, ресурсный и социально-экономический потенциал региона; благоприятные агро-климатические условия для функционирования и развития отрасли сельского хозяйства региона; высокий уровень самообеспеченности основными продуктами питания, что позволяет экспортировать или поставлять излишки в другие регионы; ввод в эксплуатацию новых производственных мощностей; внедрение в производство передовых и ресурсосберегающих технологий; реализация внутренних инвестиционных проектов и программ, способствующих увеличению темпов экономического роста в отрасли.	неравномерное территориальное социально-экономическое развитие территорий; недостаточно высокая создаваемая добавленная стоимость в глобальных цепочках; сокращение численности населения, в особенности проживающих в сельских территориях; снижение степени диверсификации сельского хозяйства региона в сторону увеличения свиноводства; тенденция к росту дефицита высококвалифицированной рабочей силы как по экономике региона в целом, так и в сфере сельского хозяйства; высокая степень износа основных фондов в отрасли; недостаточно высокий уровень развития и внедрения результатов научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельности в отрасль.
	Возможности	Угрозы
Внешняя среда	реализация политики импортозамещения, в том числе в сфере агропромышленного производства; привлечение инвестиций из внешних источников; расширение географии экспорта продукции сельского хозяйства; организация сотрудничества с хозяйствующими субъектами из других регионов и стран мира; реализация на территории Курской области федеральных проектов «Экспорт продукции АПК» и «Логистика международной торговли».	внешнее санкционное давление со стороны ряда зарубежных стран; снижение объемов федеральной поддержки сельского хозяйства; снижение налоговых льгот и субсидий в сельском хозяйстве; ухудшение внешнеполитической ситуации; Курская область – регион близкий с зоной конфликта.

Источник: составлено автором

Исходя из результатов SWOT-анализа сельского хозяйства Курской области, можно выделить следующие тренды и тенденции в данной сфере: выгодное географическое положение позволяет осуществлять внешнеэкономическую деятельность, однако сложившаяся геополитическая ситуация накладывает определенные ограничения, в связи с чем в последнее время наблюдается изменение географии экспорта агропродукции в сторону таких стран как Китай, Казахстан, Беларусь, Монголия, Киргизия, Узбекистан [6]; в связи с реализацией ряда инвестиционных проектов на территории региона отмечает-

ся ввод новых мощностей по переработке зерна и зернопродуктов, а также внедрение ресурсосберегающих и малоотходных технологий, что способствует в свою очередь получению продукции с высокой добавленной стоимостью более конкурентоспособной на внутреннем и внешних рынках; сокращение числа организаций в сфере сельского хозяйства приводит к концентрации производства в форме централизации; возрастает инвестиционная привлекательность региона и динамично развивается внутренний потребительский рынок [7].



Источник: составлено автором

Рисунок 1 – STEP-анализ факторов, оказавших влияние на развитие и функционирование сельскохозяйственной отрасли в Курской области

При этом на функционирование и развитие сельского хозяйства в Курской области, а также на реализацию Государственной программы оказывают влияние различные процессы и факторы, которые могут не быть напрямую связаны с данной сферой и прямо или косвенно изменяющие условия функционирования хозяйствующих субъектов. На рисунке 1 представлены факторы оказывающие влияние на развитие и функционирование сельскохозяйственной отрасли в Курской области за 2018–2022 гг.

Сельское хозяйство является одной из наиболее динамично развивающихся отраслей в экономике Курской области: за 2018–2022 гг. отмечают значительные темпы роста по объемам производства готовой продукции, экспорта, высокая ликвидность продукции и активов сельскохозяйственных организаций, их оборота (по большинству финансовых показателей темпы роста опережают средние по экономике региона), а размер среднемесячной номинальной начисленной заработной платы организаций по данному виду экономической деятельности увеличился на 65,58%, когда в среднем по региону прирост составил 53,85%, что также является положительным фактором, способствующим повышению привлекательности данной отрасли экономики на рынке труда. При этом сохраняется ряд актуальных проблем социального и геополитического характера, решение которых или адаптация к новым условиям требует не только определенного времени, но и изменения определенных условий функционирования хозяйствующих субъектов, финансовых ресурсов, государственной поддержки и регулирования. С точки зрения целей социально-экономического развития Курской области на период до 2030 г. задачей развития регионального агропромышленного комплекса является повышение конкурентоспособности сельхозпроизводителей и их продукции, глубины переработки сырья и дальнейшая реализация политики импортозамещения и выхода на новые рынки, в том числе через расширение географии экспорта продукции сельского хозяйства.

Выводы. Реализация Государственной программы является одним из ключевых инструмен-

тов управления развитием сельского хозяйства в Курской области с использованием методов прогнозирования. Оценка достижения запланированных показателей (индикаторов) Государственной программы составляет 86% в периоде 2018-2022 гг., т.е. только один из семи индикаторов не соответствовал прогнозным ориентирам. Анализ степени выполнения планов является неотъемлемым элементом обеспечения функциональности исполняемой программы, так как позволяет обеспечить верификацию применяемых методов и скорректировать их в силу изменившихся факторов и условия функционирования регионального сельского хозяйства.

На сегодняшний момент можно утверждать, что существенные изменения макроэкономической ситуации стали причиной сформировавшихся отклонений от планируемых результатов Государственной программы, предопределив иной характер взаимодействия и взаимовлияния факторов внешнего и внутреннего уровня системы сельского хозяйства. Представленные результаты SWOT-анализа и упорядоченная по направлениям влияния система факторов позволяют более четко понимать, что и в какой степени воздействует на развитие сельского хозяйства в Курской области.

Важность эффективной реализации и достижения поставленных в Государственной программе целей исходит из той роли, которую несет сельское хозяйство для экономики региона, так как сельское хозяйство в последние годы не смотря на все угрозы и неблагоприятные факторы оставалось драйвером, обеспечивая развития смежных отраслей и поддержку социальной сферы. В конечном итоге развитое сельское хозяйство предопределяет сопутствующее наличие в экономике региона таких тенденций и условий, как создание новых высококвалифицированных рабочих мест; генерация и тиражирование инновационных решений; внедрение передовых производственных технологий; привлечению дополнительных объемов прямых инвестиций; активизация внешнеэкономической деятельности.

Список использованных источников

1. Оценка влияния отдельной отрасли на экономическую специализацию региона / Д.А. Зюкин, Н.М. Сергеева, О.В. Власова, О.В. Петрушина // МСХ. - 2023. - №2 (392). - С.154-157.
2. Региональные показатели системы национальных счетов по Курской области // Официальный сайт территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Курской области - [электронный ресурс] – Режим доступа: https://46.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/VRP_2021_2.pdf.
3. Мусьял А.В, Агибалов А.В. Организационно-экономические условия воспроизводства инвестиционной деятельности в сельском хозяйстве Курской области // IACJ. - 2021. - №1. – URL. - С.112-130.
4. Семькин В. А., Пигорев И. Я., Зюкин Д. А. Обеспечение продовольственной безопасности России в условиях экономическо-политических санкций: успехи и проблемы // Азимут научных исследований: экономика и управление. – 2019. – Т. 8, № 3(28). – С. 336-339.
5. Государственная программа Курской области «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в Курской области» (в редакции постановления администрации курской области от 30.12.2020 № 1438-па) // Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Курской области - [электронный ресурс] – Режим доступа:

<http://apk.rkursk.ru/index.php/gosudarstvennaya-podderzhka/gosudarstvennaya-programma/razvitie-selskogo-khozyajstva-i-regulirovanie-rynkov-selskokhozyajstvennoj-produktsii-syrya-i-prodovolstviya-v-kurskoj-oblasti/razvitie-selskogo-khozyajstva-i-regulirovanie-rynkov-selskokhozyajstvennoj-produktsii-syrya-i-prodovolstviya-v-kurskoj-oblasti/2453-gosudarstvennaya-programma-kurskoj-oblasti-razvitie-selskogo-khozyajstva-i-regulirovanie-rynkov-selskokhozyajstvennoj-produktsii-syrya-i-prodovolstviya-v-kurskoj-oblasti-2>.

6. Экспортный профиль региона Курская область // Официальный сайт Федерального центра развития экспорта продукции АПК Минсельхоза России - [электронный ресурс] – Режим доступа: https://aemcx.ru/wp-content/uploads/2023/07/Курская_область_02-08-2023.pdf.

7. Стратегия социально-экономического развития Курской области до 2030 года «Регион, в котором хочется жить» // Официальный сайт Министерства экономического развития Российской Федерации - [электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.economy.gov.ru/material/file/66d3db83b4dc2f7b479e74f34e371086/proekt_strategii_KO.pdf.

8. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации - [электронный ресурс] – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/>.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Ocenka vliyaniya otдел'noj otrasli na e'konomicheskuyu specializaciyu regiona / D.A. Zyukin, N.M. Sergeeva, O.V. Vlasova, O.V. Petrushina // MSX. - 2023. - №2 (392). - S.154-157.

2. Regional'ny'e pokazateli sistemy nacional'ny'x schetov po Kurskoj oblasti // Oficial'ny'j sajt territorial'nogo organa Federal'noj sluzhby gosudarstvennoj statistiki po Kurskoj oblasti - [e'lektronny'j resurs] – Rezhim dostupa: https://46.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/VRP_2021_2.pdf.

3. Mus'yal A.V., Agibalov A.V. Organizacionno-e'konomicheskie usloviya vosproizvodstva investicionnoj deyatel'nosti v sel'skom khozyajstve Kurskoj oblasti // IACJ. - 2021. - №1. – URL. - S.112-130.

4. Semy'kin V. A., Pigorev I. Ya., Zyukin D. A. Obespechenie prodovol'stennoj bezopasnosti Rossii v usloviyax e'konomicheskopoliticheskix sankcij: uspehi i problemy // Azimut nauchny'x issledovanij: e'konomika i upravlenie. – 2019. – Т. 8, № 3(28). – S. 336-339.

5. Gosudarstvennaya programma Kurskoj oblasti «Razvitie sel'skogo khozyajstva i regulirovanie ry'nkov sel'skoxozyajstvennoj produkcii, sy'r'ya i prodovol'stviya v Kurskoj oblasti» (v redakcii postanovleniya administracii kurskoj oblasti ot 30.12.2020 № 1438-pa) // Oficial'ny'j sajt Ministerstva sel'skogo khozyajstva Kurskoj oblasti - [e'lektronny'j resurs] – Rezhim dostupa: <http://apk.rkursk.ru/index.php/gosudarstvennaya-podderzhka/gosudarstvennaya-programma/razvitie-selskogo-khozyajstva-i-regulirovanie-rynkov-selskokhozyajstvennoj-produktsii-syrya-i-prodovolstviya-v-kurskoj-oblasti/razvitie-selskogo-khozyajstva-i-regulirovanie-rynkov-selskokhozyajstvennoj-produktsii-syrya-i-prodovolstviya-v-kurskoj-oblasti/2453-gosudarstvennaya-programma-kurskoj-oblasti-razvitie-selskogo-khozyajstva-i-regulirovanie-rynkov-selskokhozyajstvennoj-produktsii-syrya-i-prodovolstviya-v-kurskoj-oblasti-2>.

6. E'ksportny'j profil' regiona Kurskaya oblast' // Oficial'ny'j sajt Federal'nogo centra razvitiya e'ksporta produkcii APK Minsel'choza Rossii - [e'lektronny'j resurs] – Rezhim dostupa: https://aemcx.ru/wp-content/uploads/2023/07/Kurskaya_oblast'_02-08-2023.pdf.

7. Strategiya social'no-e'konomicheskogo razvitiya Kurskoj oblasti do 2030 goda «Region, v kotorom xochetsya zhit'» // Oficial'ny'j sajt Ministerstva e'konomicheskogo razvitiya Rossijskoj Federacii - [e'lektronny'j resurs] – Rezhim dostupa: https://www.economy.gov.ru/material/file/66d3db83b4dc2f7b479e74f34e371086/proekt_strategii_KO.pdf.

8. Oficial'ny'j sajt Federal'noj sluzhby gosudarstvennoj statistiki Rossijskoj Federacii - [e'lektronny'j resurs] – Rezhim dostupa: <https://rosstat.gov.ru/>

УДК 339.5.053

ОСОБЕННОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВНУТРЕННЕГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ФИНАНСОВОГО КОНТРОЛЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ

ПЕТРУШИНА В.В.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и права, Курский ГАУ,
petrushinavera@mail.ru.

ЦЫБИНА В.В.,

студент магистратуры, Курский ГАУ, vvasilllisavv@yandex.ru.

ТИТОВА М.В.,

студент магистратуры, Курский ГАУ, zkmvtit@mail.ru.

Реферат. В условиях цифровизации экономики роль внутреннего государственного финансового контроля становится еще более важной. Цифровизация экономики позволяет автоматизировать и упростить процессы финансового контроля, улучшить доступность информации и повысить эффективность работы контролирующих органов. В статье рассмотрено значение внутреннего государственного финансового контроля, как важного элемента государственной системы управления финансами; приведены его основные элементы. Приведен анализ одного из примеров направления в области трансформации системы финансового контроля – реализация проекта по созданию электронного SMART-контроля (контроллинг). Обоснованы задачи этого проекта и ожидаемый эффект от его реализации. Сделан акцент на том, что настоящий проект позволяет сократить время на обработку и передачу документов, привести к минимуму возможность ошибок и злоупотреблений, а также обеспечить централизованное хранение и доступность информации. Дается объяснение тому, как государство цифровизирует структуру финансового рынка. Уточняется, в связи с чем, появились новые возможности для сбора информации контролирующими органами. Особое внимание обращено на исследование, проведенное Институтом внутренних аудиторов. Проанализировано, каких компетенций не хватает внутренним аудиторам в области внутреннего аудита на российских предприятиях. Подчеркнута важность наличия у сотрудников компаний цифровых компетенций. Авторами рассматривается еще ряд перспективных направлений развития внутреннего государственного финансового контроля в условиях цифровизации экономики, на основании чего подтверждается необходимость внедрения новых технологий и процессов, позволяющих повысить экономическую эффективность и сохранить максимальную прозрачность государственного финансового контроля.

Ключевые слова: цифровизация экономики, финансы, контроль, внутренний государственный контроль, SMART-контроль, контроллинг, аудит.

FEATURES AND PROSPECTS OF INTERNAL STATE FINANCIAL CONTROL IN THE CONDITIONS OF DIGITALIZATION OF THE ECONOMY

PETRUSHINA V.V.,

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Economics and Law, Kursk State Agrarian University, petrushinavera@mail.ru.

TSYBINA V.V.,

Master's student, Kursk State Agrarian University, vvasilllisavv@yandex.ru.

TITOVA M.V.,

Master's student, Kursk State Agrarian University, zkmvtit@mail.ru.

Essay. In the context of digitalization of the economy, the role of internal state financial control becomes even more important. Digitalization of the economy makes it possible to automate and simplify financial control processes, improve the availability of information and increase the efficiency of regulatory authorities. This article discusses the importance of internal state financial control as an important element of the state financial management system; its main elements are given. An analysis of one of the examples of directions in the field of transformation of the financial control system is given - the implementation of a project to create electronic SMART control (controlling). The objectives of this project and the expected effect from its implementation are substantiated. The emphasis is placed on the fact that this project allows us to reduce the time for processing and transmitting documents, minimize the possibility of errors and abuses, and also ensure centralized storage and

accessibility of information. An explanation is given of how the state is digitalizing the structure of the financial market. It is clarified why new opportunities have emerged for the collection of information by regulatory authorities. Particular attention is paid to a study conducted by the Institute of Internal Auditors. We analyzed what competencies internal auditors lack in the field of internal audit at Russian enterprises. The importance of having digital competencies among company employees is emphasized. The authors consider a number of promising areas for the development of internal state financial control in the context of digitalization of the economy, on the basis of which the need to introduce new technologies and processes is confirmed to increase economic efficiency and maintain maximum transparency of state financial control.

Keywords: digitalization of the economy, finance, control, internal state control, SMART control, controlling, audit.

Введение. В современных условиях российской действительности внутренний государственный финансовый контроль представляет собой проверку расходования средств, выделенных из бюджета, и целевого использования этих средств соответствующими органами. Следует отметить, что в рамках этого контроля подвергаются проверке не только организации, получающие бюджетные средства (например, казенные учреждения), но и различные другие типы учреждений. Внедрение цифровых инструментов эффективно изменяет всю систему контроля.

Выделяя финансовый сектор, как область под прямым внутренним контролем государства, реализация данной программы позволяет обрабатывать и анализировать обширные объемы данных, необходимых для органов проверки. Учитывая этот аспект, контролирующие организации могут значительно сократить затраты времени на рутинные проверки, которые ранее проводились вручную. Важным также является уменьшение административных расходов контролируемой среды за счет осуществления онлайн-анализа деятельности субъектов контроля. А «для обеспечения контроля в цифровой трансформации нужно иметь совре-

менные инструменты контроля – сквозные технологии управления» [1].

Материал и методика исследования. Область внутреннего государственного финансового контроля представляет собой систему мер и механизмов, утвержденных государством, направленных на обеспечение эффективности, прозрачности и соответствия финансовой деятельности государственных органов законодательству и нормам финансового учета [2]. Эта система является неотъемлемой частью контроля и управления финансами в государственном секторе. Она включает в себя следующие основные элементы (рисунок 1). Внутреннее финансовое управление в России играет важную роль в ответственном и эффективном использовании государственных финансовых ресурсов, предотвращении коррупции и поддержании прозрачности и доверия общества к государственным учреждениям. Обычно этот контроль осуществляется централизованно через такие организации, как Федеральная служба финансового мониторинга (Росфинмониторинг), а также другие соответствующие органы, которые осуществляют мониторинг и анализ финансовой деятельности государственных органов [3].



Рисунок 1 – Элементы внутреннего государственного финансового контроля



Рисунок 2 – Аспекты контроля за исполнением государственных и муниципальных бюджетов

Особое внимание уделяется контролю над исполнением муниципальных бюджетов и государственных бюджетов, который включает некоторые стороны (рисунок 2).

Одна из функций внутреннего контроля финансов заключается в проверке соблюдения правил бухгалтерского учета и отчетности в соответствии с действующим законодательством. Некоторые государственные органы создают службы внутреннего аудита для обеспечения эффективности и достаточного уровня контроля. Внутренние аудиторы проводят независимую оценку системы внутреннего контроля и предлагают рекомендации по ее улучшению. Особое внимание уделяется контролю за деятельностью государственных и муниципальных учреждений и предприятий, которые заключают контракты с государством или входят в бюджетную сферу. В рамках контроля проверяется соблюдение финансовых и бюджетных правил, а также эффективность использования бюджетных средств [4].

В России внутренний государственный финансовый контроль опирается на законодательство, которое определяет обязанности и требования к государственным органам в сфере финансового контроля. Эти нормы включают в себя основания Федерального закона "О государственном финансовом контроле" и других регулирующих документов [5].

Цифровая экономика, как неотъемлемая часть современной российской реальности, определяет основные направления преобразования системы финансового контроля, осуществляемого государственными органами в отношении различных субъектов. Одним из ключевых направлений в этом контексте является реализация проекта Министерства финансов, направленного на внедрение электронной системы SMART-контроля (контроллинга) и учета государственных финансов с целью принятия управленческих решений. Задачи проекта и ожидаемый эффект от реализации представлены в таблице 1 [6].

Таким образом, можно заключить, что реализация данного проекта значительно снизит адми-

нистративную нагрузку благодаря внедрению комплексного электронного документооборота и внедрению "цифрового контролера". Особенно важным является возможность создания управления рисками, которые обязательно возникнут в условиях цифровой трансформации системы финансовых взаимоотношений. Внедрение новых принципов, правил и процедур взаимодействия между органами и объектами контроля предоставляет основания для эффективного предотвращения нарушений в финансово-бюджетной сфере.

Новые возможности для сбора информации контролирующими органами появились в связи с внесенными изменениями в законодательство. Данные поправки создают правовую основу для доступа к информационным ресурсам как для контролируемых, так и для неконтролируемых организаций, обладающих информацией, необходимой для проведения контрольных мероприятий. При наличии сопутствующих условий уже сегодня органы внутреннего финансового контроля могут получать и анализировать данные из информационных систем, в том числе в режиме онлайн, в целях планирования и проведения контрольных мероприятий и мониторинга их результатов [7].

Государство активно внедряет цифровые технологии в финансовый рынок, создавая онлайн-платформы, порталы и системы, которые облегчают взаимодействие бизнеса с государственными органами. Изменения в проведении финансового контроля с использованием цифровых инструментов требуют подготовки высококвалифицированных специалистов, способных оперировать в цифровой экономической системе. Однако стоит обратить внимание на исследование, проведенное Институтом внутренних аудиторов на основе состояния и тенденций развития внутреннего финансового контроля в России, которое включало анализ ситуации в области внутреннего аудита на российских предприятиях. Около 100 руководителям был задан вопрос: «Каких компетенций не хватает внутренним аудиторам на текущий момент?» (рисунок 3) [8].

5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (экономические науки)

Таблица 1 – Задачи проекта SMART-контроля (контроллинга) и ожидаемый эффект от реализации

Задача	Ожидаемый эффект от реализации
Повышение прозрачности и обоснованности бюджетных ассигнований	К 2023 г. будет улучшено обоснование бюджетных расходов, которые обеспечат разумное планирование расходов и эффективный мониторинг для оперативного управления расходами государственных средств. К 2025 г. федеральный бюджет будет формироваться и исполняться с применением обновленных принципов обоснования бюджетных ассигнований.
Создание к 2027 г. единой электронной системы формирования данных	К 2023 г. внесены изменения в законодательство Российской Федерации, направленные на развитие централизованной модели ведения бухгалтерского учета, а также на составление отчетности, начисление и выплату заработной платы в организациях бюджетной сферы. К 2024 г. введена единая государственная учетная политика, которая подчиняется системе федеральных стандартов бухгалтерского учета государственных финансов. К 2025 г. будут разработаны гибкие и адаптируемые информационные технологии, а также автоматизированы процессы и процедуры документирования информации в учете и отчетности. К 2027 г. будет введена в эксплуатацию единая электронная система финансового учета и отчетности.
Создание к 2027 г. единой электронной среды автоматизированного контроллинга, анализа и учета государственных финансов	До 2024 г. будут разработаны и применены стандартные алгоритмы анализа данных для учета и отчетности организаций в сфере бюджета, включая их использование в контроллинге деятельности. К 2025 г. будет обеспечена возможность получения информации о финансовом состоянии государственных и муниципальных органов, а также организаций в бюджетной сфере в режиме онлайн. До 2026 г. будут цифровизированы процессы казначейского сопровождения средств. К 2027 г. будет создана интеллектуальная система контроля государственных финансов и бюджетным сектором на базе подсистемы "Электронный бюджет" ГИИС.

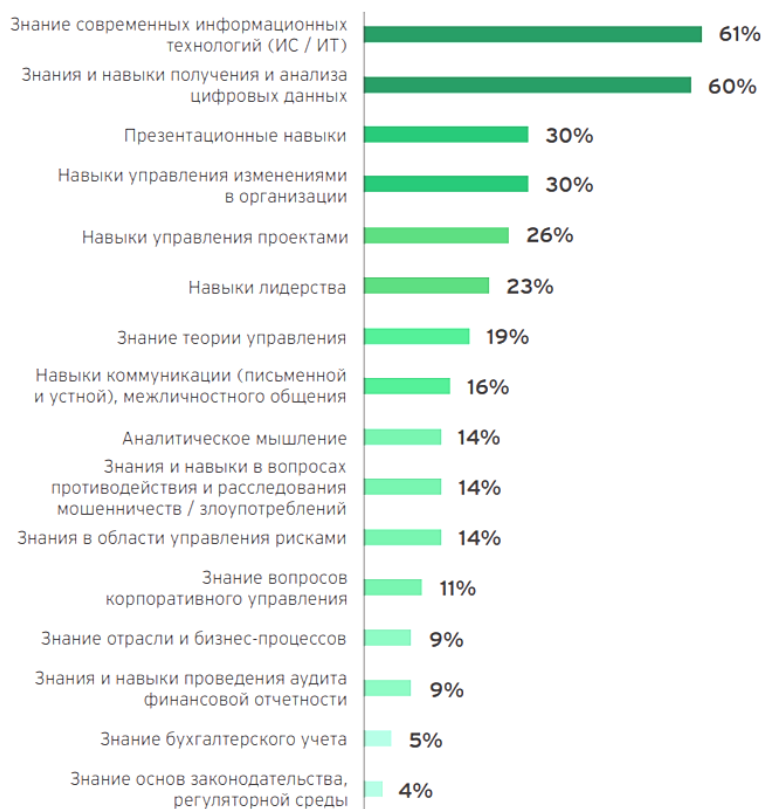


Рисунок 3 – Данные опроса Института внутренних аудиторов [8].

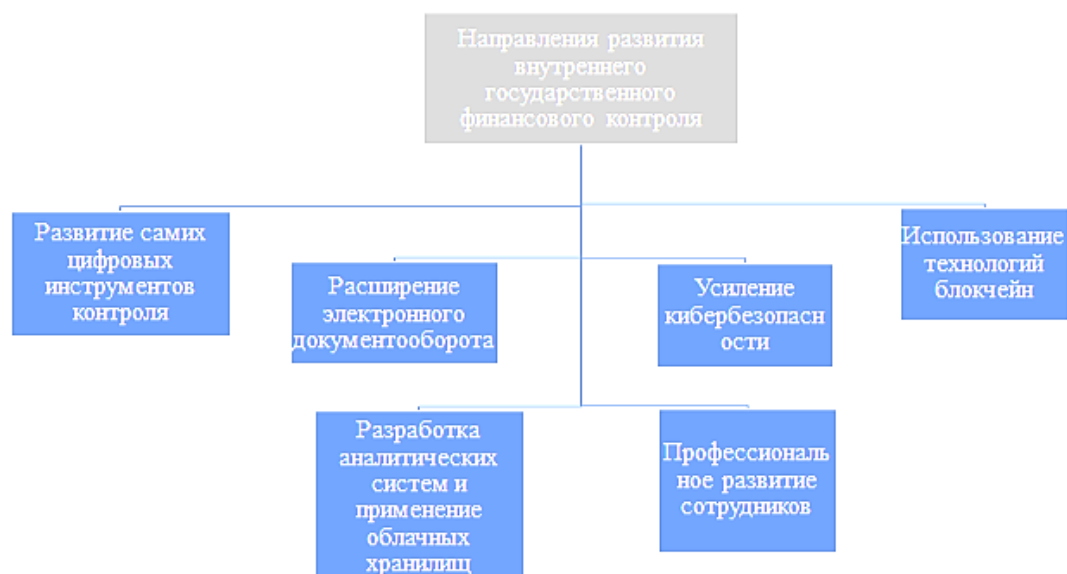


Рисунок 4 – Направления развития внутреннего государственного финансового контроля в условиях цифровизации экономики

Заметим, что около 60% опрошенных сказали, что внутренним аудиторам не хватает знаний современных информационных технологий, навыков анализа цифровых данных. Именно поэтому мы подчеркиваем, что важным аспектом в эпоху активного внедрения цифровых технологий в финансовый рынок является наличие у сотрудников компаний цифровых компетенций. Создаются специальные образовательные программы для приобретения этих навыков, включая технологии информации и цифровые навыки. Они позволяют проходить обучение без прерывания работы в удобное для сотрудников время.

Результаты и обсуждение. Развитие цифровой экономики в России является приоритетным направлением, так как оно способствует улучшению инфраструктуры страны и повышению ее конкурентоспособности. Для достижения этой цели государство активно внедряет программы поддержки, направленные на стимулирование инноваций и цифровых технологий.

В условиях цифровизации экономики внутренний финансовый контроль приобретает новые аспекты и вызовы, так как он связан с внедрением новых технологий, автоматизированных систем и механизмов контроля.

Цифровизация экономики приводит к росту объема и важности информации, которая хранится и передается в электронной форме. В связи с этим финансовый контроль должен обеспечивать надежную защиту данных и информационных ресурсов от несанкционированного доступа, кибератак и утечек информации. Применение шифрования, сетевой безопасности, многофакторной аутентификации и других мер безопасности становится неотъемлемой частью внутреннего финансового контроля.

Существует несколько перспективных направлений развития государственного внутреннего

финансового менеджмента в контексте цифровизации (рисунок 4).

Выводы. Таким образом, мы пришли к выводу, что внутренний государственный финансовый контроль – это сложная система, состоящая из различных элементов, которые обеспечивают контроль и надзор за финансовой деятельностью государственных органов и организаций.

Цифровизация экономики играет значительную роль в современном государственном финансовом контроле. Она позволяет автоматизировать процессы контроля, оптимизировать финансовые процедуры и улучшить эффективность работы контролирующих органов. При этом развитие цифровой экономики в мире является одним из трендовых направлений [9].

Усовершенствование внутреннего контроля финансовых операций государства в условиях цифровизации экономики России направлено на улучшение эффективности, точности и ясности процессов контроля.

Это включает в себя применение передовых цифровых технологий, обеспечение безопасности информации и постоянное профессиональное развитие персонала [10].

В ходе реализации программы модернизации государственного внутреннего финансового контроля в условиях цифровизации экономики была поставлена задача создания к 2027 г. единой электронной платформы контроля. Данная платформа должна обеспечить обмен информацией о контрольных (аудиторских) мероприятиях, выявленных рисках и принятых мерах реагирования между органами внешнего и внутреннего государственного финансового контроля, субъектами внутреннего финансового аудита и высшим руководством Федерального бюджетного фонда. Важным моментом является необходимость вертикальной ориентации системы контроля, начиная с феде-

рального уровня и заканчивая субъектами и муниципальными образованиями Российской Федерации. Это позволит обеспечить принцип единооб-

разия контрольной деятельности в сфере бюджетирования и финансирования.

Список использованных источников

1. Петрушина В. В. Современные инструменты контроля в трансформации системы управления // Экономика, управление и финансы в цифровом обществе: материалы Международной научно-практической конференции. – Курск, 2022. – С. 109-112.
2. Эксперт БФТ / Экспертный контент / Госфинансы <https://bftcom.com/expert-bft/31641/>
3. Прокудина А. П. Факторы и перспективы трансформации государственного финансового контроля в эпоху цифровой экономики // Молодой ученый. - 2020. - №46(336). - С. 103-105.
4. Растегаева Ф.С., Данилова Н.О. Государственный финансовый контроль в рамках цифровой экономики // Креативная экономика. - 2020. - Том 14. - №12. - С. 3201-3212.
5. Силантьев А. Э. Внутренний государственный финансовый контроль в условиях цифровизации экономики // SAF. - 2018. - №11.
6. Лавров А. М. Электронный SMART-контроль (контроллинг) и учет государственных финансов для управленческих решений [Электронный ресурс] // Министерство Финансов Российской Федерации: сайт URL: https://minfin.gov.ru/ru/performance/projects/electronic_SMART_control/ (дата обращения 25.11.2023).
7. Постановление правительства РФ от 21.03.2022 №421 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации».
8. Исследование текущего состояния и тенденций развития внутреннего аудита в России 2021 год / Институт внутренних аудиторов. - 2021. - 24 с. <https://www.iiaru.ru/contact/Исследование%20текущего%20состояния%20и%20тенденций%20развития%20внутреннего%20аудита%20в%20России%202021.pdf> (дата обращения 25.11.2023).
9. Петрушина В.В., Исаева Е.В. Четвертая промышленная революция и цифровая трансформация // Экономика, управление и финансы в цифровом обществе: материалы Международной научно-практической конференции. – Курск. – 2022. – С. 107-109.
10. Петрушина В. В. Цифровая экономика как приоритет направления развития России // Современные проблемы АПК и их решение: материалы V Национальной конференции. - Майский. - 2022. - Том 2. – С. 103-106.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Petrushina V. V. Sovremennyye instrumenty` kontrolya v transformacii sistemy` upravleniya // E`konomika, upravlenie i finansy` v cifrovom obshhestve: materialy` Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. – Kursk, 2022. – S. 109-112.
2. E`kspert BFT / E`kspertny`j kontent / Gosfinansy` <https://bftcom.com/expert-bft/31641/>
3. Prokudina A. P. Faktory` i perspektivy` transformacii gosudarstvennogo finansovogo kontrolya v e`poxu cifrovoj e`konomiki // Molodoj uchenyj. - 2020. - №46(336). - S. 103-105.
4. Rastegaeva F.S., Danilova N.O. Gosudarstvenny`j finansovy`j kontrol` v ramkax cifrovoj e`konomiki // Kreativnaya e`konomika. - 2020. - Tom 14. - №12. - S. 3201-3212.
5. Silant`ev A. E`. Vnutrennij gosudarstvenny`j finansovy`j kontrol` v usloviyax cifrovizacii e`konomiki // SAF. - 2018. - №11.
6. Lavrov A. M. E`lektronny`j SMART-kontrol` (kontrolling) i uchët gosudarstvenny`x finansov dlya upravlencheskix reshenij [E`lektronny`j resurs] // Ministerstvo Finansov Rossijskoj Federacii: sajт URL: https://minfin.gov.ru/ru/performance/projects/electronic_SMART_control/ (data obrashheniya 25.11.2023).
7. Postanovlenie pravitel`stva RF ot 21.03.2022 №421 «O vnesenii izmenenij v nekotory`e akty` Pravitel`stva Rossijskoj Federacii».
8. Issledovanie tekushhego sostoyaniya i tendencij razvitiya vnutrennego au-dita v Rossii 2021 god / Institut vnutrennix auditorov. 2021. 24 s. <https://www.iiaru.ru/contact/Issledovanie%20tekushhego%20sostoyaniya%20i%20tendencij%20razvitiya%20vnutrennego%20audita%20v%20Rossii%202021.pdf> (data obrashheniya 25.11.2023).
9. Petrushina V.V., Isaeva E.V. Chetvertaya promy`shlennaya revolyuciya i cifrovaya transformaciya // E`konomika, upravlenie i finansy` v cifrovom obshhestve: materialy` Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. – Kursk. – 2022. – S. 107-109.
10. Petrushina V. V. Cifrovaya e`konomika kak prioritet napravleniya razvitiya Rossii // Sovremennyye problemy` APK i ix reshenie: materialy` V Nacional`noj konferencii. - Majskij. - 2022. - Tom 2. – S. 103-106.

УДК 331.101

ОЦЕНКА ТРУДОВОГО ПОТЕНЦИАЛА: РЕГИОНАЛЬНЫЙ АСПЕКТ

СИДОРЕНКО О.В.,

доктор экономических наук, Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина,
e-mail: sov1974@mail.ru.

ШАБАННИКОВА Н.Н.,

кандидат экономических наук, Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина,
e-mail: agoshkova_nataliya@mail.ru.

Реферат. Социально-экономическое развитие страны в целом во многом определяется трудовым потенциалом регионов, то есть количественными и качественными характеристиками трудовых ресурсов, участвующих в общественном производстве. Современные тенденции демографии, которые проявляются в сокращении численности рабочей силы, старении населения, высоком уровне преждевременной смертности, определяют необходимость поиска направлений повышения эффективного трудового потенциала. Кроме того, цифровая трансформация экономики предъявляет особые требования к качеству трудового потенциала, связанные с необходимостью формирования определенных навыков и компетенций для обеспечения конкурентоспособности на рынке труда. Цель написания статьи – комплексная оценка трудового потенциала Орловской области и определение направлений повышения его эффективности как на уровне региона в целом, так и на уровне отдельного предприятия. В статье выполнен анализ динамики, состава и структуры трудовых ресурсов по полу, возрасту, уровню образования, исследованы миграционные потоки в Орловской области. Кроме того, в статье определены проблемы и направления повышения эффективности использования трудового потенциала в регионе. Теоретическая и практическая значимость выполненного исследования заключаются в том, что на основе комплексного анализа показателей обеспеченности трудовыми ресурсами, оценки показателей распределения населения по полу, возрасту, уровню трудоспособности, выявлены факторы, влияющие на развитие трудового потенциала региона, которые позволяют определить направления развития и эффективного использования трудового потенциала.

Ключевые слова: трудовой потенциал; сельские территории; миграция населения; экономически активное население; экономический анализ.

THE ASSESSMENT OF LABOR POTENTIAL: REGIONAL ASPECT

SIDORENKO O.V.,

Doctor of Economic Sciences, Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education "Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin".

SHABANNIKOVA N.N.,

Candidate of Economic Sciences, Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education "Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin".

Essay. The socio-economic development of the country as a whole is largely determined by the labor potential of the regions, that is, the quantitative and qualitative characteristics of the labor resources involved in social production. Modern demographic trends, which are manifested in a reduction in the workforce, an aging population, and a high level of premature mortality, determine the need to search for ways to increase effective labor potential. In addition, the digital transformation of the economy places special demands on the quality of labor potential, associated with the need to develop certain skills and competencies to ensure competitiveness in the labor market. This determines the relevance of analyzing and identifying areas for increasing the efficiency of using the region's labor potential. The purpose of preparing a scientific article was to analyze the security and qualitative state of the region's labor resources and determine the directions for increasing the efficiency of using labor potential. The article analyzes the dynamics, composition and structure of labor resources by gender, age, level of education, and studies migration flows in the Orel region. In addition, the article identifies problems and directions for increasing the efficiency of using labor potential in agricultural organizations. The theoretical and practical significance of the study lies in the fact that, based on a comprehensive analysis of indicators of labor supply, assessment of indicators of population distribution by gender, age, level of working ability, factors influencing the development of the labor potential of the region were identified, which make it possible to determine directions for increasing the efficiency of reproductive processes.

Keywords: labor potential; rural areas; population migration; economically active population; economic analysis.

Введение. Трудовой потенциал определяет направление развития страны в целом и ее отдельных регионов. Вместе с тем в последние годы отмечаются негативные тенденции формирования и развития трудового потенциала, такие как сокращение трудоспособного населения страны, отток молодежи из сельской местности, недостаточный уровень квалификации кадров в условиях цифровой трансформации экономики. В связи с этим требуется детальное изучение вопросов оценки, формирования и эффективного использования трудового потенциала на уровне отдельных регионов и страны в целом.

Цель исследования. Проблемы теории трудового потенциала не являются новыми в научных исследованиях. Научно-практические аспекты оценки трудового потенциала нашли отражение в трудах Волкова Ф. М., Генкина Б. М., Кибанова А. Я., Котляра А. Э., Абалкина Л. И., Магомедова М. М., Колосовой Р. П. и других авторов. Учеными детально рассмотрено содержание понятия «трудо-вой потенциал», количественные и качественные показатели его оценки, изучены проблемы воспроизводства, развития и эффективного использования трудового потенциала. Вместе с тем, необходимо системно исследовать трудовой потенциал в территориальном аспекте на уровне отдельных регионов. Целью подготовки научной статьи является комплексная оценка трудового потенциала Орловской области и определение направлений повышения его эффективности на региональном уровне.

Результаты и обсуждение. Уровень социально-экономического развития страны и ее отдельных регионов в большой степени определяется трудовым потенциалом. В научной литературе [3; 10; 11; 17] понятие «трудо-вой потенциал» определяется как комплекс способностей к труду в количественном и качественном выражении, который устанавливает возможности человека участвовать в трудовой деятельности. Подходы к сущности и содержанию трудового потенциала сводятся к выделению его количественной и качественной стороны. Трудовой потенциал с количественной точки зрения определяется численностью трудовых ресурсов, половозрастным составом, количеством отработанного рабочего времени. Качество трудового потенциала характеризуется через состояние здоровья, уровень образования и профессиональных знаний,

культурно-нравственные ценности и интересы. Реализация трудового потенциала понимается как процесс его использования в производственно-экономической деятельности. Методическая сложность оценки эффективности трудового потенциала проявляется в анализе степени реализации его количественных и качественных составляющих, в обосновании необходимых критериев и показателей эффективности его реализации на уровне отдельных работников и общества в целом, в анализе влияющих на него внутренних и внешних факторов.

На первом этапе выполним оценку демографической составляющей трудового потенциала региона, то есть динамики и структуры численности населения, в том числе по полу, возрасту, месту проживания. Трудовой потенциал региона в большой степени зависит от численности и соотношения городского и сельского населения (таблица 1). Как видим, за последние годы в Орловской области наблюдается сокращение численности населения. При сложившейся отрицательной динамике снижения населения региона численность горожан в общей численности остается 67 %, удельный вес населения, проживающего в сельской местности, составляет 33 % от общего числа жителей региона.

За последние годы население области, проживающее в сельской местности, сократилось на 14527 человек, что объясняется миграционными процессами, связанными с перемещением сельских жителей в город и в другие регионы страны. Выполненный анализ показал, что стабильно высокой остается численность населения, проживающего в Орловском, Ливенском и в Кромском районах Орловской области, такая ситуация объясняется более развитой социальной инфраструктурой села, наличием дорог, качественным медицинским обслуживанием. В районах, находящихся в близости от областного центра сформировалась более высокая численность сельского населения, что объясняется стабильной занятостью жителей в сельскохозяйственном производстве и в промышленности. В связи с этим, сокращения сельского населения можно добиться в результате роста уровня рождаемости, снижения оттока из села населения в трудоспособном возрасте, улучшения социальной инфраструктуры, увеличения доходов населения [1; 2; 7].

Таблица 1 – Общая численность городского и сельского населения Орловской области за 2019-2023 гг.

Годы	Число жителей региона, чел.	Численность населения, чел		В общей численности населения, %	
		городское	сельское	городское	сельское
2019	739467	498910	248337	67	33
2020	733498	493873	245594	67	33
2021	724686	483431	241255	67	33
2022	710023	473315	236708	67	33
2023	700276	466466	233810	67	33

Таблица 2 – Группы населения Орловской области по возрасту (по состоянию на 1 января 2023 г.)

Группы населения по возрасту, лет	Число жителей региона, чел.			В процентах к итогу			На 1000 мужчин приходится женщин		
	2011 г.	2022 г.	2023 г.	2011 г.	2022 г.	2023 г.	2011 г.	2022 г.	2023 г.
0-4	39164	30244	28156	5,0	4,2	4,0	1215	1213	1199
5-9	35184	40597	38939	4,5	5,7	5,6	939	949	934
10-14	33942	39126	39817	4,3	5,5	5,7	954	934	943
15-19	45011	34078	34245	5,7	4,8	4,9	957	946	948
20-24	60414	30972	31043	7,7	4,3	4,4	995	1014	981
25-29	57776	39696	33322	7,3	5,6	4,7	1033	1042	975
30-34	55537	54994	52873	7,1	7,7	7,6	1001	946	962
35-39	53712	54600	55398	6,8	7,6	7,9	1037	988	1005
40-44	50043	51448	52351	6,4	7,2	7,5	1066	1005	1052
45-49	58791	49980	49584	7,5	7,0	7,1	1099	1077	1064
50-54	68874	46115	46563	8,8	6,5	6,6	1103	1121	1124
55-59	59927	50084	47043	7,6	7,0	6,7	1172	1178	1156
60-64	49074	58165	56591	6,2	8,1	8,1	1306	1242	1236
65-69	23406	49756	51226	3,0	7,0	7,3	1414	1388	1351
70 лет и более	94737	84239	83125	12,1	11,8	11,9	1786	1664	1579

Таблица 3 – Динамика численности населения Орловской области по возрастным группам в 2015 г., 2021 г., 2022 г.

Группы населения	Годы			Отклонение, чел.	
	2015	2021	2022	2022 г. к 2021 г.	2022 г. к 2015 г.
Число жителей региона, чел.	257782	241255	238063	-3192	-19719
в том числе:					
- моложе трудоспособного возраста	44637	42226	41705	-521	-2932
- в трудоспособном возрасте	139712	125388	126887	1499	-12825
- старше трудоспособного возраста	73433	73641	69471	-4170	-3962

В процессе анализа важно выполнить количественную и качественную оценку трудового потенциала. Количественная оценка трудового потенциала предусматривает анализ динамики численности жителей региона, количества занятых, безработных и других показателей. Качественная оценка трудового потенциала включает в себя такие критерии как уровень квалификации, образование, компетенции работников и другие. Важным показателем, характеризующим трудовой потенциал региона, является распределение населения по возрастным группам, а также процентное соотношение мужчин и женщин по возрастам. Возрастные группы населения Орловской области в динамике за последние три года показаны в таблице 2.

Выполненная оценка распределения населения по возрастным группам позволила проанализировать динамику изменения численности экономически активного населения. Так, в изучаемом периоде сократилась доля населения с 20 до 24 лет, а также с 25 до 29 лет, что объясняется оттоком молодого населения в крупные города в связи с низким уровнем заработной платы в области. Следует отметить значительное число жителей региона в

возрастных группах от 60 до 64 лет и старше 70 лет, то есть старше трудоспособного возраста. В этих группах значительный перевес имеют женщины. Так, на 1000 мужчин в возрасте старше 70 лет приходится 1579 женщин, что связано с разницей в продолжительности жизни мужчин и женщин в регионе [8; 12; 14].

Далее изучим динамику численности населения по возрастным группам с учётом их трудоспособности (таблица 3).

Анализ динамики численности населения (таблица 3) показывает, что количество жителей, проживающих в регионе, сократилось в 2022 году по сравнению с 2015 г. на 19719 чел., а по сравнению с 2021 г. – на 3192 чел. Численность экономически активного населения в трудоспособном возрасте также уменьшилась в 2022 г. на 12825 человек. Это объясняется перемещением сельского населения в областной центр и в столичные регионы, а также с превышением уровня смертности сельских жителей над уровнем рождаемости. Динамика численности населения по возрастным группам более наглядно представлена на диаграмме (рисунок 1).

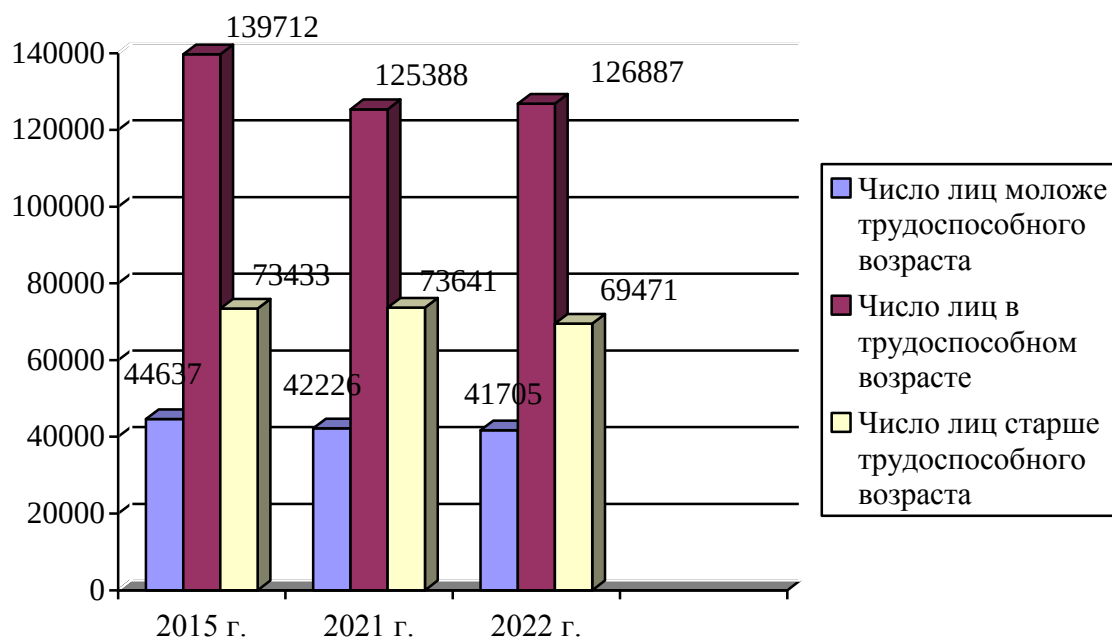


Рисунок 1 – Динамика численности населения по возрастным группам в Орловской области

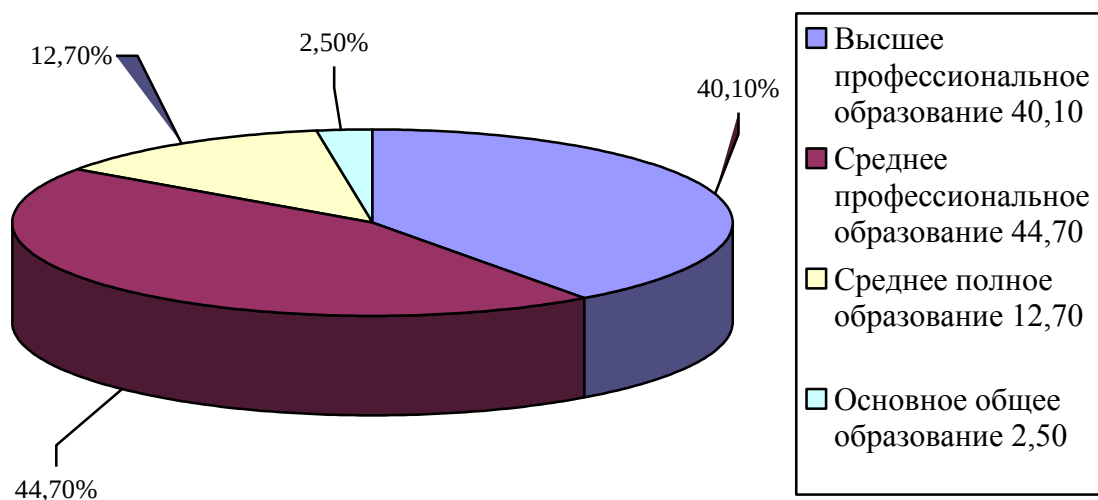


Рисунок 2 – Структура занятого населения по уровню образования в 2022 г. в Орловской области, %

Из диаграммы видно, что число жителей региона в трудоспособном возрасте значительно превосходит численность населения в других возрастных группах. Отрицательная динамика сложилась в группе населения моложе трудоспособного возраста. Процентное соотношение трудоспособного населения в возрастной структуре сельского населения изменилось незначительно и составило в 2022 г. 53,2 % против 54,2 % в 2015 г. Как показал анализ, достаточно высоким в регионе остается удельный вес жителей старше трудоспособного возраста. По шка-

ле ООН, население считается демографически старым, когда доля людей старше 65 лет больше 7 %. По статистическим данным по состоянию на начало 2023 года доля пожилых жителей Орловской области составила 19,2 % от их общего числа. Снижения удельного веса жителей старше трудоспособного возраста можно достичь за счет закрепления молодежи в регионе в результате создания новых рабочих мест, роста уровня заработной платы, обеспечения социально-экономических гарантий для молодых людей [13; 16; 18].

Таблица 4 – Миграция населения в Орловской области за 2010-2022 гг.

Годы	2010 г.	2021 г.	2022 г.*
Прибыло населения – всего	10257	14536	13184
Прибыло в сельские поселения			
Всего мигрантов	5227	6551	6023
Прибывшие из регионов России	1300	2315	2090
Международная миграция: со странами СНГ	566	1135	984
с другими зарубежными странами	11	25	30
Выбыло населения - всего	10976	15573	14153
Выбыло из сельских поселений			
Всего мигрантов	4541	6218	5858
Выбывшие в регионы России	1871	2781	2629
Международная миграция: со странами СНГ	29	436	288
с другими зарубежными странами	1	8	9

* по состоянию на 1 января текущего года

На количественные и качественные показатели трудового потенциала Орловской области значительное воздействие оказывают миграционные процессы. Перемещение населения в процессе миграции является важнейшим фактором, оказывающим влияние на трудовой потенциал региона. За счет прибытия мигрантов в трудоспособном возрасте может быть значительно увеличена численность экономически активного населения, ликвидирована нехватка трудовых ресурсов. В связи с этим, в регионе должны быть созданы благоприятные условия для прибытия трудовых мигрантов с более высокой квалификацией. Трудовые мигранты предпочитают отдавать регионам с более высокими показателями социально-экономического развития, в которых имеются достаточные возможности для трудоустройства, карьерного роста, повышения квалификации, социально-бытового и медицинского обслуживания [4; 15].

Оценка миграционных потоков в регионе позволила выявить следующие направления перемещения населения: внутрирегиональная миграция, межрегиональная миграция между субъектами Российской Федерации, миграция в страны ближнего и дальнего зарубежья (таблица 4).

В 2022 г. миграционный прирост населения области в основном складывался за счет межрегиональной и международной миграции из стран СНГ. Так, например, в 2022 г. миграционная убыль населения Орловской области составила 969 человек. В другие субъекты Российской Федерации из региона выбыло на 539 человек больше, чем прибыло в него. В целом, в 2023 г. сохраняется тенденция оттока населения из региона, однако в область чаще стали переезжать граждане других стран. В январе 2023 г. в Орловскую область приехали 734 человека: 562 из них – бывшие жители других регионов России, а 172 человека приехали из-за рубежа. При этом 774 орловца решили уехать из региона. Из них 689 стали жить в других субъектах России, а 85 за границы.

В процессе анализа трудового потенциала региона необходимо оценить уровень образования занятого населения (рисунок 2). Как видно из диа-

граммы, 40 % занятого в экономике региона населения имеет высшее образование; 44,7 % населения имеют среднее профессиональное образование. Следовательно, в регионе имеется потенциал для профессионального роста работников за счет их дальнейшего обучения и переподготовки. В условиях цифровой трансформации экономики перед учебными заведениями стоит задача подготовки кадров, обладающих на высоком уровне цифровыми навыками. Данные специалисты должны обладать современными IT-компетенциями, уметь обрабатывать и анализировать большие базы данных и применять свои знания на практике. В системе образования в современных условиях приоритетным является обеспечение непрерывного процесса подготовки конкурентоспособных квалифицированных кадров для экономики региона. В рамках данного направления осуществляется создание кластера непрерывного образования: школа – техникум – вуз – предприятие [5; 6; 9].

Таким образом, за последние годы в Орловской области наблюдается сокращение численности как городского, так и сельского населения. Удельный вес сельских жителей занимает 33 % от общей численности населения региона. Доля экономически активного молодого населения с 20 до 24 лет, а также с 25 до 29 лет сократилась, что объясняется оттоком молодежи в крупные города в связи с низким уровнем доходов в регионе. В целях развития трудового потенциала на макроуровне следует проводить комплексную кадровую политику, направленную на рост демографических показателей в регионе, совершенствование медицинского обслуживания; формирование системы среднего профессионального и высшего образования, адаптированной под запросы рынка труда; предоставление возможностей для профессионального и культурного развития жителей региона. Большое внимание должно уделяться государственному регулированию трудового потенциала: планирование демографического развития региона; регулирование занятости; социальной защите населения. На региональном уровне должна быть создана система управления качеством трудо-

вого потенциала, которая может включать следующие направления: повышение здоровья населения, развитие интеллектуального потенциала, рост культурного и нравственного уровня, социальной активности населения.

Выводы. Трудовой потенциал представляет собой совокупность способностей и возможностей работников предприятий и организаций региона продуктивно реализовывать и развивать в труде свои знания, опыт и профессионализм с целью создания конкурентоспособной продукции. В Орловской области наблюдается сокращение численности как городского, так и сельского населения. Удельный вес сельских жителей занимает 33 % от общей численности населения региона. Доля эконо-

мически активного молодого населения с 20 до 24 лет, а также с 25 до 29 лет также сократилась. Положительное влияние на развитие трудового потенциала в регионе могут оказать увеличение финансирования социальных программ по улучшению качества жизни, модернизация системы образования и здравоохранения, комплексная цифровизация отраслей экономики. На уровне регионов должна быть создана система управления качеством трудового потенциала, предполагающая реализацию программ мотивации здорового образа жизни, развития интеллектуального потенциала различных групп общества, повышение качества и разнообразия услуг в сфере культуры.

Список использованных источников

1. Агошкова Н.Е., Агошкова Н.Н., Миронова Н.А. Проблемы формирования и эффективного использования трудового потенциала в региональном АПК // Региональная экономика: теория и практика. 2014. - № 11 (338). - С. 24-31.
2. Аллахвердиев А.И., Эдилсултанова Л.А. Оценка факторов формирования трудового потенциала региона // Региональная и отраслевая экономика. - 2023. - № 2. - С. 184-188.
3. Батракова Л.Г. Кадровый потенциал региона как основа устойчивого инновационного развития // Социально-политические исследования. - 2020. - № 4 (9). - С. 78-94.
4. Большенко С.Ф., Горбунова В.Б., Кафидов В.В. Миграция как фактор прямого влияния на конкурентоспособность трудового потенциала региона: оценка и методы государственного управления // Проблемы межрегиональных связей. - 2021. - № 16. - С. 29-33.
5. Бураева Е.В. Система подготовки кадров для цифрового сельского хозяйства: основные перспективы и ограничения // Вестник аграрной науки. - 2023. - № 4 (103). - С. 132-139.
6. Бураева Е.В. Дифференциация доходов населения в условиях пандемии: анализ основных тенденций и процессов // Вестник аграрной науки. - 2022. - № 2 (95). - С. 91-98.
7. Гуляева Т.И., Такмакова Е.В. Участие сельского населения в составе рабочей силы и его занятость в условиях демографического кризиса // Экономика сельского хозяйства России. - 2023. - № 1. - С. 72-79.
8. Гуляева Т.И., Такмакова Е.В., Савкин В.И. Социально-экономические факторы воспроизводства населения в России и в разрезе федеральных округов страны // Статистика и Экономика. - 2023. - Т. 20. - № 2. - С. 4-12.
9. Кемаева М.В., Кемаев К.В. Анализ рейтинга кадрового потенциала региона как инструмент государственного регулирования региональных рынков труда в РФ // Социальные и экономические системы. - 2022. - № 6-8 (37). - С. 101-109.
10. Мамаев А.Е., Мамаева В.Е. Трудовой потенциал как основа обеспечения эффективности и конкурентоспособности страны и региона // Вестник Российского университета кооперации. - 2021. - № 2 (44). - С. 48-51.
11. Пастухова Е.Я., Морозова Е.А., Мухачева А.В. Трудовой потенциал региона в условиях депопуляции: оценка, тенденции, факторы влияния // Региональная экономика: теория и практика. - 2020. - Т. 18. - № 6 (477). - С. 1079-1100.
12. Проворова А.А. Оценка эффективности реализации трудового потенциала региона: анализ методического инструментария // Проблемы развития территории. - 2023. - Т. 27. - № 2. - С. 129-144.
13. Сидоренко О.В., Шабанникова Н.Н. Учетно-аналитическое обеспечение процесса воспроизводства основных средств на региональном уровне // Вестник аграрной науки. - 2019. - № 1 (76). - С. 108-119.
14. Сидоренко О.В., Ильина И.В. Стратегические подходы к повышению доходности сельскохозяйственного производства в контексте совершенствования механизма финансового и ресурсного обеспечения // Аграрная Россия. - 2016. - № 9. - С. 39 - 43.
15. Эффективность использования трудового и производственного потенциалов при выращивании зерновых и масличных культур / О.В. Сидоренко, Н.Н. Шабанникова, С.А. Сергеева, Ю.Л. Михайлова // Вестник аграрной науки. - 2023. - № 1 (100). - С. 145-153.
16. Умеров Э.А., Умерова С.Э. Возможности факторного анализа в модельном эксперименте процесса воспроизводства потенциала трудового ресурса региона // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. - 2022. - № 4 (78). - С. 165-169.

17. Яндиев А.А. Ретроспектива и современные основы оценки трудовых ресурсов в производственном потенциале экономической системы // Экономический анализ: теория и практика. - 2023. - Т. 22. - № 1 (532). - С. 124-138.
18. Proka N.I., Gulyaeva T.I., Savkin V.I., Kalinicheva E.Y., Buraeva E.V. Assessment Of Labor Incentive Policy In The Agro-Industrial Complex // В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Krasnoyarsk, Russian Federation, 2021. - С. 22020.
19. Анализ функционирования системы образования в сельских территориях региона / Д.И. Жиликов, С.О. Новосельский, Ю.В. Лисицина и др. // International Agricultural Journal. - 2022. - Т. 65. - № 2.
20. Теоретические основы управления человеческим капиталом на региональном рынке труда / О.С. Фомин и др. // Экономика и предпринимательство. - 2020. - № 7 (120). - С. 305-308.
21. Жиликов Д.И. Оценка эффективности государственного регулирования устойчивого развития сельских территорий // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2021. - № 1. - С. 96-101.
22. 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.

Spisok ispol'zovannykh istochnikov

1. Agoshkova N.E., Agoshkova N.N., Mironova N.A. Problemy formirovaniya i effektivnogo ispol'zovaniya trudovogo potentsiala v regional'nom APK // Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika. 2014. - № 11 (338). - С. 24-31.
2. Allaxverdiev A.I., E'dilsultanova L.A. Ocenka faktorov formirovaniya trudovogo potentsiala regiona // Regional'naya i otraslevaya ekonomika. - 2023. - № 2. - С. 184-188.
3. Batrakova L.G. Kadrovyy potentsial regiona kak osnova ustojchivogo innovacionnogo razvitiya // Social'no-politicheskie issledovaniya. - 2020. - № 4 (9). - С. 78-94.
4. Bol'shenko S.F., Gorbunova V.B., Kafidov V.V. Migratsiya kak faktor pryamogo vliyaniya na konkurentnosposobnost' trudovogo potentsiala regiona: ocenka i metody gosudarstvennogo upravleniya // Problemy mezhregional'nykh svyazey. - 2021. - № 16. - С. 29-33.
5. Buraeva E.V. Sistema podgotovki kadrov dlya cifrovogo sel'skogo khozyajstva: osnovnyye perspektivy i ogranicheniya // Vestnik agrarnoy nauki. - 2023. - № 4 (103). - С. 132-139.
6. Buraeva E.V. Differentsiatsiya dokhodov naseleniya v usloviyakh pandemii: analiz osnovnykh tendentsiy i processov // Vestnik agrarnoy nauki. - 2022. - № 2 (95). - С. 91-98.
7. Gulyaeva T.I., Takmakova E.V. Uchastie sel'skogo naseleniya v sostave rabochey sily i ego zanyatost' v usloviyakh demograficheskogo krizisa // Ekonomika sel'skogo khozyajstva Rossii. - 2023. - № 1. - С. 72-79.
8. Gulyaeva T.I., Takmakova E.V., Savkin V.I. Social'no-ekonomicheskie faktory vosproizvodstva naseleniya v Rossii i v razreze federal'nykh okrugov strany // Statistika i Ekonomika. - 2023. - Т. 20. - № 2. - С. 4-12.
9. Kemaeva M.V., Kemaev K.V. Analiz rejtinga kadrovogo potentsiala regiona kak instrument gosudarstvennogo regulirovaniya regional'nykh rynkov truda v RF // Social'nyye i ekonomicheskie sistemy. - 2022. - № 6-8 (37). - С. 101-109.
10. Mamaev A.E., Mamaeva V.E. Trudovoy potentsial kak osnova obespecheniya effektivnosti i konkurentnosposobnosti strany i regiona // Vestnik Rossijskogo universiteta kooperatsii. - 2021. - № 2 (44). - С. 48-51.
11. Pastuxova E.Ya., Morozova E.A., Muxacheva A.V. Trudovoy potentsial regiona v usloviyakh depopulyatsii: ocenka, tendentsii, faktory vliyaniya // Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika. - 2020. - Т. 18. - № 6 (477). - С. 1079-1100.
12. Provorova A.A. Ocenka effektivnosti realizatsii trudovogo potentsiala regiona: analiz metodicheskogo instrumentariya // Problemy razvitiya territorii. - 2023. - Т. 27. - № 2. - С. 129-144.
13. Sidorenko O.V., Shabannikova N.N. Uchetno-analiticheskoe obespechenie processa vosproizvodstva osnovnykh sredstv na regional'nom urovne // Vestnik agrarnoy nauki. - 2019. - № 1 (76). - С. 108-119.
14. Sidorenko O.V., Il'ina I.V. Strategicheskie podkhody k povysheniyu dokhodnosti sel'skoxozyajstvennogo proizvodstva v kontekste sovershenstvovaniya mexanizma finansovogo i resursnogo obespecheniya // Agrarnaya Rossiya. - 2016. - № 9. - С. 39 - 43.
15. Effektivnost' ispol'zovaniya trudovogo i proizvodstvennogo potentsialov pri vy'rashhivaniy zernovykh i maslichnykh kul'tur / O.V. Sidorenko, N.N. Shabannikova, S.A. Sergeeva, Yu.L. Mixajlova // Vestnik agrarnoy nauki. - 2023. - № 1 (100). - С. 145-153.
16. Umerov E.A., Umerova S.E. Vozmozhnosti faktornogo analiza v model'nom eksperimente processa vosproizvodstva potentsiala trudovogo resursa regiona // Uchenyye zapiski Krymskogo inzhenerno-pedagogicheskogo universiteta. - 2022. - № 4 (78). - С. 165-169.

17. Yandiev A.A. Retrospektiva i sovremennyye osnovy` ocenki trudovy`x resursov v proizvodstvennom potentsiale e`konomicheskoy sistemy` // E`konomicheskij analiz: teoriya i praktika. - 2023. - T. 22. - № 1 (532). - S. 124-138.
18. Proka N.I., Gulyaeva T.I., Savkin V.I., Kalinicheva E.Y., Buraeva E.V. Assessment Of Labor Incentive Policy In The Agro-Industrial Complex // V sbornike: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Krasnoyarsk, Russian Federation, 2021. - S. 22020.
19. Analiz funkcionirovaniya sistemy` obrazovaniya v sel`skix territoriyax regiona / D.I. Zhilyakov, S.O. Novosel'skiy, Yu.V. Lisicina i dr. // International Agricultural Journal. – 2022. – T. 65. – № 2.
20. Teoreticheskie osnovy` upravleniya chelovecheskim kapitalom na regional`nom ry`nke truda / O.S. Fomin i dr. // E`konomika i predprinimatel'stvo. - 2020. - № 7 (120). - S. 305-308.
21. Zhilyakov D.I. Ocenka e`ffektivnosti gosudarstvennogo regulirovaniya ustojchivogo razvitiya sel`skix territorij // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2021. - № 1. - S. 96-101.
22. 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.

УДК 633.853.52

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ И ПРОГНОЗ МИРОВОГО И ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА СОИ

ЗОЛОТАРЕВА Е.Л.,

доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры экономики, финансов и учета, Курский государственный университет.

ВЕКЛЕНКО В.И.,

доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры экономики и права, Курский ГАУ.

СВЯТОВА О.В.,

доктор экономических наук, заведующий кафедрой экономики и права, Курский ГАУ.

ПТИЦИНА О.В.,

кандидат философских наук, доцент, доцент кафедры гуманитарных наук, Курский ГАУ.

Реферат. Производство сои, одной из основных продовольственных культур в мире, имеет устойчивую тенденцию роста. Валовой сбор за последние 60 лет возрос почти в 10 раз. В 2011-2020 гг. его величина увеличивалась в среднем на 10-12 млн. т, или ежегодно на 4-5%. Основное производство сои сосредоточено в странах Западного полушария. На долю трех ведущих стран, в состав которых входят Бразилия, США и Аргентина, приходится свыше 80% производства сои. Россия входит в десятку стран с наибольшими объемами производства этого вида продукции сельского хозяйства. Анализ мирового валового сбора за период с 1964 по 2020 гг. позволил сделать вывод об ускорении темпов роста во второй половине указанного периода. Для количественного выражения сложившейся тенденции изменения объемов производства сои высокий уровень точности позволяет получить применение как линейной, так и нелинейной экстраполяционных моделей. Однако более приемлемые результаты прогнозирования валового сбора можно получить, используя линейную модель. В соответствии с проведенными по ней прогнозными расчетами ожидаемое в 2025 г. производство сои может достичь 400 млн т, что на 14% больше, чем в среднем за 2016-2020 гг. Темпы роста валового сбора в разных странах будут неодинаковыми. Если в Китае не ожидается увеличения производства сои, то в Аргентине рост составит порядка 40%, в США – менее 8%, а в Бразилии – около 12%. В других странах с относительно крупным производством темпы роста будут колебаться от 13 до 52%. Для РФ, начиная с 2000-х годов, характерна тенденция ускорения роста объемов производства сои. Более точные результаты прогнозирования можно получить при использовании уравнения второй степени, в соответствии с которым наиболее вероятным является валовой сбор сои, который может составить в 2025 г. до 6,9 млн. т, что на 73% превышает его уровень в среднем за 2016-2020 гг.

Ключевые слова: соя, валовой сбор, мировое производство, страны-производители, РФ, экстраполяционные модели, прогноз.

ANALYSIS OF THE CURRENT STATE AND FORECAST OF GLOBAL AND DOMESTIC SOYBEAN PRODUCTION

ZOLOTAREVA E.L.,

Doctor of Economics, Professor, Professor of the Department of Economics, Finance and Accounting, Kursk State University.

VEKLENKO V.I.,

Doctor of Economics, Professor, Professor of the Department of Economics and Law, Kursk State Agrarian University.

SVYATOVA O.V.,

Doctor of Economics, Head of the Department of Economics and Law, Kursk State Agrarian University.

PTITSINA O.V.,

Candidate of Philosophical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Humanities, Kursk State Agrarian University.

Essay. The production of soybeans, one of the main food crops in the world, has a steady growth trend. The gross revenue has increased almost 10 times over the past 60 years. In recent years, its value has increased by an average of 10-12 million tons, or 4-5% annually. The main soybean production is concentrated in the countries of the Western Hemisphere. The three leading countries, which include Brazil, the United States and Argentina, account for over

80% of soybean production. Russia is one of the ten countries with the largest production volumes of this type of agricultural products. An analysis of the global gross revenue for the period from 1964 to 2020 allowed us to conclude that the growth rate accelerated in the second half of this period. A high level of accuracy for quantifying the current trend in soybean production volumes allows the use of both linear and nonlinear extrapolation models. However, more acceptable gross revenue forecasting results can be obtained using a linear model. In accordance with the forecast calculations carried out on it, soybean production expected in 2025 may reach 400 million tons, which is 14% more than the average for 2016-2020. The growth rate of the gross collection will vary from country to country. If China is not expected to increase soybean production, then in Argentina the growth will be about 40%, in the United States – less than 8%, and in Brazil – about 12%. In other countries with relatively large production, the growth rate will range from 13 to 52%. Since the 2000s, the Russian Federation has been characterized by a tendency to accelerate the growth of soybean production. More accurate forecasting results can be obtained using the second degree equation, according to which the gross soybean harvest is most likely, which may amount to 6.9 million tons in 2025, which is 73% higher than its average level for 2016-2020.

Keywords: soybeans, gross harvest, global production, producing countries, Russian Federation, extrapolation models, forecast.

Введение. Соя, наряду с пшеницей, рисом и кукурузой, является одной из четырех важнейших культур мирового сельского хозяйства. Основную отличительную особенность этой культуры составляет высокое содержание в ее семенах сбалансированных по аминокислотному составу белков, способствующее решению задач обеспечения этим видом питательных веществ продовольствия и кормов в животноводстве. Качество белков сои значительно выше, чем у масличных и зерновых культур, а их биологическая ценность сопоставима с животными беками, но значительно дешевле последних [1-3].

Материал и методы исследования. Информационной базой для анализа современного состояния производства сои в мире и в Российской Федерации послужили данные ФАО ООН за 1964-2020 гг. [4]. Выявление и количественное выражение тенденций изменения валовых сборов сои в целом в мире и по ведущим странам-производителям, включая РФ, проводилось с помощью методов экстраполяционного моделирования [5-8]. Полученные уравнения линейных и нелинейных моделей использованы для расчетов точечных прогнозных значений производства сои. Интервальный прогноз рассчитан на основе значений ошибки экстраполяционной модели, вы-

раженной среднеквадратическим отклонением остатков регрессионного анализа, t-критерия Стьюдента с заданной вероятностью оправдания прогноза и использованием методики, изложенной в [9].

Обсуждение. Анализ мирового производства сои показал, что его величина в 2020 г. достигла 363 млн. т, а в среднем за 2016-2020 гг. была равна 351 млн. т., что на 66 млн. т, или на 23% больше, чем в 2011-2015 гг., на 80% больше, чем в 2001-2005 гг., в 2,9 раза больше, чем в 1991-1996 гг., в 3,9 раза больше, чем в 1981-1985 гг., в 6,6 раза больше, чем в 1971-1976 гг., почти в 10 раз больше, чем в 1964-1968 гг. Таким образом, за последние 60 лет производство сои в мире увеличилось на порядок.

Наибольшие валовые сборы сои за последние пять лет приходятся на три страны: Бразилию – свыше 35% мирового сбора, США – свыше 32%, Аргентину – 14%. Удельный вес двух первых стран составляет свыше $\frac{2}{3}$ мирового сбора, а трех указанных стран – свыше 80%. Следовательно, основное производство сои сосредоточено в Западном полушарии, где собирается в последние годы свыше 88% сои. В десятку стран с наибольшими объемами производства сои входит и Россия (рисунок 1).

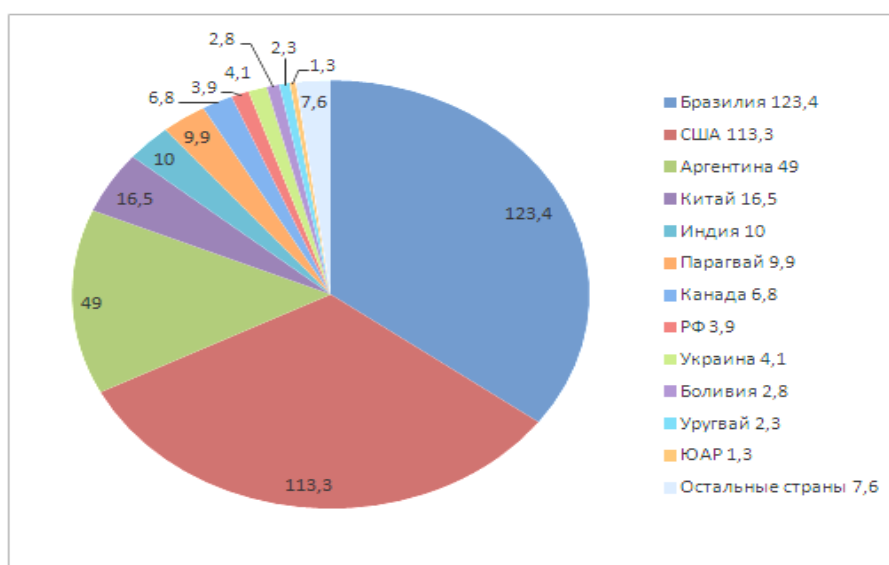


Рисунок 1 – Производство сои по основным странам-производителям в среднем за 2016-2020 гг., млн. т

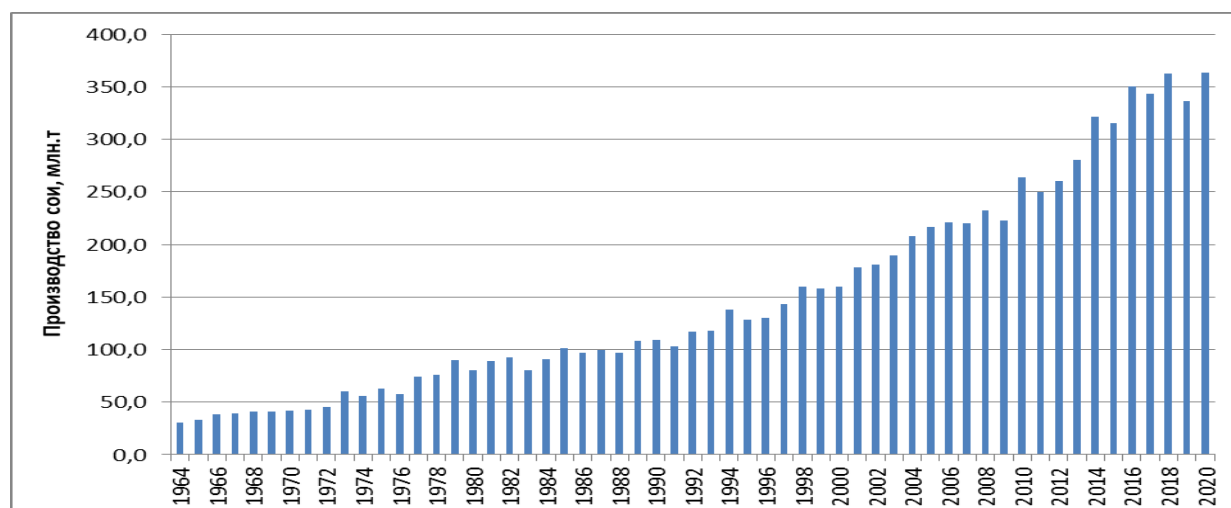


Рисунок 2 – Динамика валовых сборов сои в мире

Анализ гистограммы, позволивший сравнить значения мировых валовых сборов сои по годам за период с 1964 г. по 2020 г., показал, что сложилась устойчивая тенденция роста производства этой культуры при небольшой колеблемости его величины в отдельные годы (рисунок 2).

Корреляционный анализ временного ряда валовых сборов сои позволил установить очень тесную взаимосвязь между величиной валовых сборов и календарным номером года, поскольку коэффициент корреляции составил $R=0,957$. Судя по приведенной на рисунке гистограмме, сложившуюся тенденцию изменения мировых сборов сои можно выразить линейной функцией. Разработанная линейная экстраполяционная модель может быть выражена следующим уравнением:

$$y = -11166 + 5,68 \times t \quad (1)$$

где y – валовой сбор сои в мире, млн. т,

t – календарный номер года.

Используя критерий Фишера для оценки статистической достоверности модели, было установлено, что ошибка модели чрезвычайно низкая (значимость $F = 2,28 \times 10^{-31}$).

Вместе с тем, как свидетельствует гистограмма, темпы роста валовых сборов на протяжении рассматриваемого периода были неодинаковыми. В первой половине рассматриваемого периода они были ниже, чем во второй. Более высокий рост валового сбора наблюдается примерно с 1991 г. Коэффициент корреляции между величиной валового сбора сои и календарным номером года для периода 1991-2020 гг. составил $R=0,983$, что существенно выше, чем для периода с 1964 г. по 2020 г., а экстраполяционная модель с очень низкой ошибкой (значимость $F = 4,77 \times 10^{-22}$) имеет следующий вид:

$$y = -18052 + 9,11 \times t \quad (2)$$

Среднегодовое увеличение валового сбора, составившее в 1991-2020 гг. свыше 9 млн т, было значительно выше соответствующего значения за период с 1964 по 2020 гг. Чтобы сравнить средние темпы увеличения валового сбора в двух выде-

ленных периодах, был проведен поиск линейной экстраполяционной модели для периода с 1964 по 1990 гг. При значении $R=0,977$ и значимости $F = 2,76 \times 10^{-18}$ получено следующее уравнение регрессии:

$$y = -6233 + 3,19 \times t \quad (3)$$

Сопоставление коэффициентов регрессии при переменной t в уравнениях (2) и (3) позволяет сделать вывод, что во второй половине рассматриваемого периода среднегодовые темпы прироста валового сбора сои были почти в 3 раза выше, чем в первой. Указанное соотношение, кроме того, является количественным доказательством предположения о нелинейном характере тенденции изменения величины мировых валовых сборов сои, которое следует из анализа материалов построенной гистограммы.

Разработанное уравнение второй степени экстраполяционной модели для периода с 1964 г. по 2020 г. имеет следующий вид:

$$y = 407595 - 414,8 \times t + 0,106 \times t^2 \quad (4)$$

При существенно более высоком коэффициенте множественной корреляции ($R=0,993$) и высокой точности модели (значимость $F = 3,9 \times 10^{-50}$) получены относительно менее точные коэффициенты регрессии, хотя и имеющие вполне допустимые ошибки (P -значения), определенные с помощью t -критерия Стьюдента, которые не превышают $2,2 \times 10^{-21}$.

Разработка нелинейной экстраполяционной модели для второй части рассматриваемого интервала (1991-2020 гг.) позволила получить следующее:

$$y = 534158 - 541,6 \times t + 0,137 \times t^2 \quad (5)$$

В этом случае $R=0,989$, значимость $F = 2,58 \times 10^{-23}$, а P -значение не более 0,0005. При сравнении ее с соответствующей линейной моделью, имеющей примерно такую же точность и модели, и ее коэффициентов регрессии, нелинейная модель имеет относительно менее точные коэффициенты регрессии.

Сравнение коэффициентов регрессии при переменной t , возведенной в квадрат, отражающих ускорение темпов роста (поскольку они положительные), свидетельствует о том, что во второй половине рассматриваемого периода ускорение было существенно выше, чем в целом за 1964-2020 гг.

Полученные уравнения экстраполяционных моделей были использованы для прогнозирования мирового производства сои на ближайшую перспективу. Прогнозные расчеты по уравнению (1) позволили установить, что величина валового сбора сои к 2025 г. может составить около 337 млн т. Полученный результат является явно заниженным, поскольку фактическое производство за последние пять было выше, а в 2016 г., 2018 г. и 2020 г. - существенно выше.

Прогнозирование по линейной экстраполяционной модели (2), разработанной для второй половины рассматриваемого периода, позволило получить значительно большую величину, составляющую порядка 400 млн. т. Этот прогноз является более приемлемым по сравнению с предыдущим результатом.

Прогнозирование по уравнениям второй степени (4) и (5) позволило получить прогнозные значения, равные соответственно 442 и 424 млн т, которые значительно больше, чем при прогнозировании по линейным функциям, и являются, скорее всего, завышенными.

Анализ полученных результатов прогнозирования показывает, что наиболее вероятным является прогноз валового сбора сои на 2025 г., полученный по линейной экстраполяционной модели (2), разработанной по временному ряду за 1991-2020 гг. Используя полученные результаты расчетов, с определенной вероятностью можно определить отклонения прогнозной величины валового сбора от его точечного значения, применяя следующую формулу:

$$\Delta y = \sigma_{\varepsilon} \times t_{кр} \times \sqrt{1 + \frac{1}{n} + \frac{(t_{пр} - \bar{t})^2}{\sum_{i=1}^n (t_i - \bar{t})^2}}, \quad (6)$$

где σ_{ε} – среднеквадратическое значение ошибки экстраполяционной модели;

i – порядковый номер года;

n – длина временного ряда урожайности;

t_i – календарный номер года;

$t_{пр}$ – календарный номер прогнозного года;

$\bar{t}$ – среднее арифметическое значение календарного номера года;

$t_{кр}$ – значение t -критерия Стьюдента.

Для экономических расчетов прогнозирование с вероятностью попадания в прогнозный интервал, составляющей 70%, является вполне достаточным. При 28 степенях свободы $t_{кр} = 1,056$. Значение $\sigma_{\varepsilon} = 15,4$. Следовательно, $\Delta y = 17,8$ млн. т.

Интервальный прогноз валового сбора сои в мире на 2025 г. составит 382-418 млн. т.

Прогнозирование валового производства сои по основным странам-производителям осуществлялось с помощью линейных экстраполяционных моделей, разработанных по временным рядам за период с 1991 по 2020 гг. (таблица 1).

Среди трех крупнейших стран-производителей сои наиболее высокие темпы увеличения валовых сборов следует ожидать в Аргентине. В среднем же рост производства в рассматриваемой перспективе по этим странам составит 15%, что на 1% выше, чем в целом по всем странам. В результате примерно на такую же величину возрастет их доля в мировом производстве.

Расчеты параметров линейной экстраполяционной модели по временному ряду валовых сборов сои в Российской Федерации за 1991-2020 гг., выражающей закономерность их изменения, позволили получить следующее уравнение:

$$y = -256 + 0,128 \times t \quad (7)$$

Для разработанной модели при относительно высоком значении $R = 0,847$ получена приемлемая с точки зрения статистических критериев точность, поскольку значимость $F = 3,52 \times 10^{-9}$ и примерно такие же P -значения близки к нулю.

Таблица 1 – Прогнозирование валового производства сои по основным странам-производителям

Страна	Уравнение модели	F-значимость	Прогноз на 2025 г., тыс. т	Фактическое значение в среднем за 2016-2020 гг.	Прогноз в % к факту
Бразилия	$y = -7616 + 3,83 \times t$	$1,06 \times 10^{-18}$	138,0	123,4	111,8
США	$y = -3915 + 1,99 \times t$	$1,58 \times 10^{-12}$	122,0	113,3	107,7
Аргентина	$y = -3341 + 1,68 \times t$	$1,50 \times 10^{-11}$	68,7	49,0	140,2
Китай	-	-	16,5	16,5	100,0
Индия	$y = -555 + 3,83 \times t$	$4,96 \times 10^{-10}$	12,7	10,0	127,0
Парагвай	$y = -626 + 0,31 \times t$	$7,19 \times 10^{-15}$	11,5	9,9	116,2
Канада	$y = -393 + 0,20 \times t$	$5,97 \times 10^{-13}$	7,7	6,8	113,2
Украина	$y = -341 + 0,17 \times t$	$2,29 \times 10^{-11}$	4,8	4,1	117,1
Боливия	$y = -188 + 0,094 \times t$	$3,76 \times 10^{-17}$	3,6	2,8	128,6
Уругвай	$y = -238 + 0,119 \times t$	$2,53 \times 10^{-9}$	3,5	2,3	152,2
ЮАР	$y = -97 + 0,049 \times t$	$6,18 \times 10^{-13}$	1,5	1,3	115,4

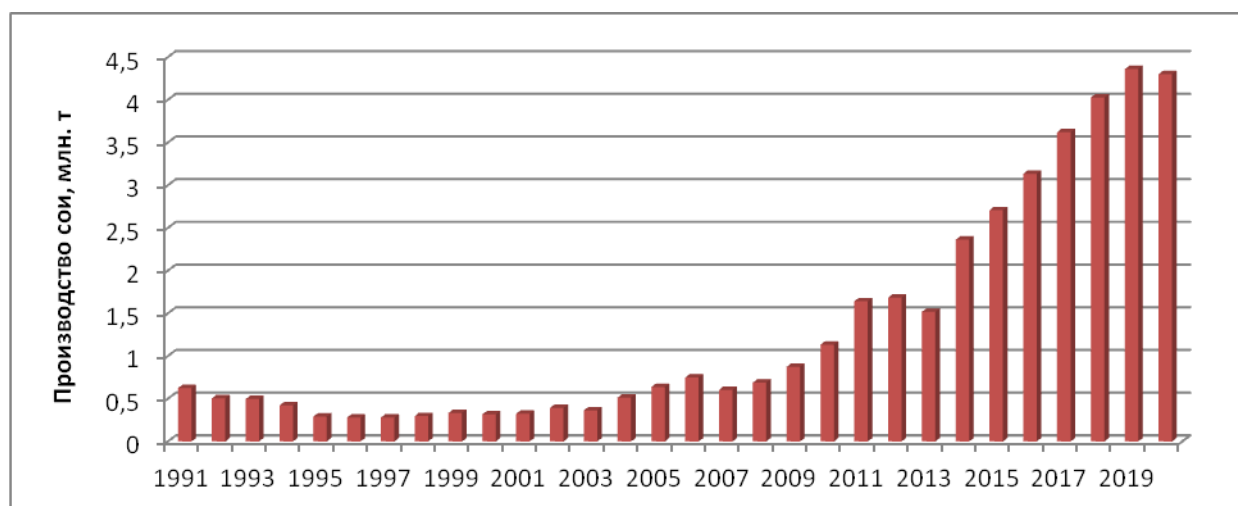


Рисунок 3 – Производство сои в Российской Федерации

Анализ диаграммы, графически выражающей величины валовых сборов сои в РФ, позволяет прийти к выводу о существовании ясно просматриваемой тенденции, соответствующей параболической закономерности. Минимальные валовые сборы сои приходились на вторую половину 90-х годов – начало 2000-х, обусловленные переходом экономики страны и ее сельского хозяйства на рыночные отношения (рисунок 2).

Использование уравнения второй степени позволило получить существенно более высокий коэффициент корреляции $R=0,990$, а, соответственно, и более низкую значимость $F = 1,98 \times 10^{-23}$, а также P -значение - не более $9,63 \times 10^{-17}$, что свидетельствует о большей точности нелинейной экстраполяционной модели, имеющей следующее выражение:

$$y = 40029 - 40,5 \times t + 0,010 \times t^2 \quad (8).$$

Прогнозирование валового сбора сои в РФ на 2025 г. по уравнению модели (8) позволяет определить его величину на уровне 6,8-6,9 млн. т, что на 73% больше среднего за 2016-2020 гг. значения. Таким образом, сохранение сложившихся тенденций в производстве сои позволяет прогнозировать более высокие темпы роста валовых сборов в РФ по сравнению с ведущими странами-производителями и

существенно более высокие темпы по сравнению со среднемировым прогнозным ростом.

Используя приведенную выше формулу (6), можно определить, что к 2025 г. интервальный прогноз с вероятностью его оправдания 70% составит 6,6-7,1 млн. т. Удельный вес отечественного производства сои в общемировом объеме увеличится с 1,1% фактически до 1,7% в рассматриваемой перспективе.

Выводы. Использование экстраполяционного моделирования, позволившее разработать статистически достоверные математические уравнения, отражающие тенденции изменения мирового валового сбора сои и объемов ее производства в основных странах-производителях, является научной основой для прогнозирования в ближайшем будущем дальнейшего увеличения производства, которое к 2025 г. может достигнуть 400 млн. т. При сохранении сложившихся тенденций ускорения темпов роста валового сбора в РФ, с большой вероятностью можно утверждать, что в прогнозном периоде объемы производства сои увеличатся по сравнению со средним достигнутым уровнем на 73%, а удельный вес в мировом производстве возрастет с 1,1 до 1,7%.

Список использованных источников

1. Векленко В.И., Пигорева О.В., Кузьминов К.В. Современное состояние и прогноз развития производства сои в Курской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2023. - № 2. - С. 160-165.
2. Ваш помощник в получении урожая: [Электронный ресурс]. – URL: <https://agroex.ru/culture/soya/?country=3>.
3. Сельское хозяйство: [Электронный ресурс]. – URL: // <https://universityagro.ru>.
4. Top Countries in Production of Soybean – Source FAO: [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.nationmaster.com/nmx/ranking/production-of-soybean>.
5. Векленко В.И. Устойчивость земледелия: сущность, способы измерения, прогнозирование // Вестник российской сельскохозяйственной науки. - 1990. - № 9. - С. 8.
6. 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.

7. Обоснование направлений улучшения финансовых результатов в зерновой отрасли / В.И. Векленко, Л.П. Силаева, Е.Л. Золотарева, В.М. Солошенко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2014. - № 9. - С. 14-17.

8. Экономическая эффективность повышения устойчивости производства продукции растениеводства / А.И. Алтухов, В.И., Векленко, Е.Л. Золотарева и др. - Курск, 2016. – 95 с.

9. Новиков А.И. Эконометрика: Учебное пособие. — 2-е изд. стер. — М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2019. — 224 с.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Veklenko V.I., Pigoreva O.V., Kuz'minov K.V. Sovremennoe sostoyanie i prognoz razvitiya proizvodstva soi v Kurskoj oblasti // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2023. - № 2. - S. 160-165.

2. Vash pomoshhnik v poluchenii urozhaya: [E`lektronny`j resurs]. – URL: <https://agroex.ru/culture/soya/?country=3>.

3. Sel'skoe xozyajstvo: [E`lektronny`j resurs]. – URL: // <https://universityagro.ru>.

4. Top Countries in Production of Soybean – Source FAO: [E`lektronny`j resurs]. – URL: <https://www.nationmaster.com/nmx/ranking/production-of-soybean>.

5. Veklenko V.I. Ustojchivost` zemledeliya: sushhnost`, sposoby` izmereniya, prognozirovanie // Vestnik Rossijskoj sel'skoxozyajstvennoj nauki. - 1990. - № 9. - S. 8.

6. 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.

7. Obosnovanie napravlenij uluchsheniya finansovy`x rezul'tatov v zernovoj otrasli / V.I. Veklenko, L.P. Silaeva, E.L. Zolotareva, V.M. Soloshenko // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2014. - № 9. - S. 14-17.

8. E`konomicheskaya e`ffektivnost` povыsheniya ustojchivosti proizvodstva produkci rastenievodstva / A.I. Altuxov, V.I., Veklenko, E.L. Zolotareva i dr. - Kursk, 2016. – 95 s.

9. Novikov A.I. E`konometrika: Uchebnoe posobie. — 2e izd. ster. — М.: Izdatel'skotorgovaya korporaciya «Dashkov i K°», 2019. — 224 s.