

Вестник

Курской государственной
сельскохозяйственной
академии

Теоретический
и научно-практический журнал

Основан в 2008 г.

№ 2 · 2024

Периодичность издания – 9 номеров в год

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

ISSN 1997-0749

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

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

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

Плата с аспирантов за публикацию не взимается.

Подписано в печать 29.03.2024.

Дата выхода в свет 08.04.2024.

Тираж 500 экз. Свободная цена.

Отпечатано в типографии издательства Курского ГАУ.

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

Тел. 8 (951) 333-03-60.

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

Официальный сайт: journal.kgsha.ru

Дизайн и компьютерная верстка
Перелыгиной Е.П.

© Курский ГАУ, 2024

Журнал «Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии» входит в Перечень рецензируемых научных изданий (по состоянию на 20.02.2024), в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, по научным специальностям и соответствующим им отраслям науки:

4.1. Агрономия, лесное и водное хозяйство

4.1.1. Общее земледелие и растениеводство (сельскохозяйственные науки),

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

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

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

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

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

4.2. Зоотехния и ветеринария

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

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

4.2.3. Инфекционные болезни и иммунология животных (ветеринарные науки),

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

5.2. Экономика

5.2.3. Региональная и отраслевая экономика (экономические науки),

5.2.6. Менеджмент (экономические науки)

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

Главный редактор

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

Члены редакционной коллегии

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

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

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

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

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

Долгополова Н.В., д.с.-х.н., 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)

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

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

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

Kibkalo L.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>Засорина Э.В., Комарицкая Е.И., Голощанов А.В.</i> Опыт применения минеральных удобрений на СМАРТ-гибридах сахарной свеклы в Центральном Черноземье	6
<i>Прохоренко А.В., Бельченко С.А., Никифоров В.М.</i> Внедрение элементов интенсивной технологии возделывания озимого рапса в условиях дерно-подзолистых почв Брянской области	11
<i>Исламова Ч.М., Хохряков И.Н., Фатыхов И.Ш., Корепанова Е.В.</i> Влияние доз минеральных удобрений и регуляторов роста на урожайность, химический состав и вынос элементов питания с урожаем ярового ячменя Камашевский	18

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

<i>Козьменко Ю.Д., Коцарева Н.В.</i> Биохимический состав душицы обыкновенной (<i>Origanum vulgare</i>), произрастающей в Белгородской области	26
<i>Капустин С.И., Капустин А.С.</i> Подбор исходного материала и комбинационная способность новых линий кукурузы в условиях степной зоны	31

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

<i>Котельникова О.Б., Кононова О.М.</i> Защита яблоневого сада от комплекса долгоносиков	37
<i>Кормин В.П.</i> Эффективность применения биогумуса при возделывании картофеля в лесостепи Западной Сибири	43
<i>Мурова Л.Д., Терещенко С.А.</i> Оценка воздействия сухой фракции навоза свиней на элементы продуктивности агрофитоценоза озимого рапса	48

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

<i>Мирошниченко А.А., Полудянов А.В.</i> Пролиферация у представителей рода <i>Passiflora</i>	52
---	----

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

<i>Никитина О.В., Стифеев А.И.</i> Микробиологическая активность почв и вскрышных пород и их роль в первичном почвообразовании	56
--	----

4.2. ЗООТЕХНИЯ И ВЕТЕРИНАРИЯ

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

<i>Нефедов А.М., Луцый В.И., Руденко А.А., Концевая С.Ю., Горячева М.М.</i> Системный анализ уровня КФК общего, как потенциального индикатора мышечной патологии у лошадей с ламинитом	61
<i>Дьяченко О.Ю., Мерзленко Р.А.</i> Этиология и анализ возникновения циститов у кошек разного пола	67
<i>Макаров И.Н., Концевая С.Ю., Бычков В.С., Акчурина И.В., Акчурина С.В.</i> Комплексное лечение пародонтита у собак с применением методики управляемой регенерации тканей	72
<i>Головки А.Б., Яковлева Е.Г.</i> Оценка биохимического статуса лабораторных крыс при экспериментальном гепатите	79

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

<i>Сеш О.Б., Соболева В.М., Желейкин Р.А., Зык В.Н.</i> Функциональная активность яичников у морских свинок после стимуляции комплексным препаратом, включающим половые феромоны самца и нафареллин	85
<i>Еременко В.И., Лысых А.А., Стасенкова Ю.В.</i> Изменение уровня инсулина у лактирующих коров разного генетического происхождения	90
<i>Ганина Д.А.</i> Преимущества аспарагинатов меди и кобальта в качестве добавок в животноводстве с анализом продуктивности у ягнят в Астраханской области	94
<i>Горбунова М.Е., Усольцев К.В., Громова Е.А., Додонова Е.А., Шангарев Р.И., Хаммадов Н.И.</i> Двухлокусная ПЦР-РВ для выявления возбудителя лейкоза крупного рогатого скота	101
<i>Вепренцева А.В., Суворова В.Н., Татькова А.Д.</i> Активность щелочной фосфатазы крови у лактирующих высокопродуктивных коров	107
<i>Ермолаева О.К., Тарасова Е.Ю., Танасева С.А., Матросова Л.Е., Софронова А.В., Ерохондина М.А.</i> Оценка хронической токсичности комплексного адсорбента микотоксинов	110
<i>Сеш О.Б., Кролевец А.А.</i> Разработка способов инкапсуляции пробиотика лактобифадола и их сравнительная оценка	117
<i>Еременко В.И., Вепренцева А.В., Суворова В.Н.</i> Концентрация инсулина у высокопродуктивных коров в период лактации	121
<i>Иванов Д.В., Албулов А.И., Крапивина Е.В., Захарова Н.В.</i> Влияние скармливания мясокостного гидролизата тушек норок по разным схемам на биохимические показатели крови телят	125
<i>Куришкова Е.И., Кадинов И.Р., Вафин И.Ф., Сагдеев Д.Р., Потапова С.Н., Губеева Е.Г.</i> Влияние комплексного препарата «Модисорб плюс» на выраженность токсических эффектов, вызванных кадмием и свинцом	130
<i>Хузин Д.А., Тарасова Е.Ю., Юсупов С.А., Потехина Р.М., Лукина Г.Р., Быкова П.В.</i> Оценка влияния средства для сухих копытных ванн на микрофлору пальцев и копытцев у коров	138

4.2.3. Инфекционные болезни и иммунология животных (ветеринарные науки)

<i>Швец О.М., Ермилов И.В., Михалева Т.И., Наумов М.М.</i> Применение метода ПЦР в реальном времени для диагностики бактериальных инфекций животных	145
<i>Паюхина М.А., Зверева Н.А.</i> Мониторинг заболеваемости и особенности диагностики микроспории кошек и собак	149
<i>Остякова М.Е., Косицына К.С.</i> Лечение клинических форм мастита с применением гомеопатического препарата «Мастинол-Форте»	155

4.2.4. Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов

и производства продукции животноводства (сельскохозяйственные науки)

<i>Острикова Е.Н., Кибкало Л.И., Бугаев С.П., Жеребилов Н.И.</i> Продуктивные показатели кастрированных бычков голштинской породы	160
<i>Самбуров Н.В.</i> Оценка течения лактации у коров черно-пестрой породы	164
<i>Власова О.А.</i> Работа с отечественным кроссом «Смена-9» на ООО «ППР “Челябинский”»	170
<i>Новикова Т.В.</i> Товарная аквакультура: перспективные инновации и отличительные черты развития	180
<i>Острикова Е.Н., Кибкало Л.И., Бугаев С.П., Жеребилов Н.И.</i> Мясная продуктивность кастрированных бычков голштинской породы в условиях промышленной технологии	188

5.2. ЭКОНОМИКА

5.2.3. Региональная и отраслевая экономика (экономические науки)

<i>Векленко В.И., Дадашев Б.А.</i> Производство соевого масла в мире и России	192
<i>Петрушина О.В.</i> Оценка инфраструктурной составляющей развития человеческого капитала в аграрном секторе	198
<i>Зюкин Д.А., Скрипкина Е.В., Латышева З.И., Малахова С.В., Жмакина Н.Д., Степерев Д.Ю.</i> Факторы влияния на эффективности крупного бизнеса в сфере переработки сельскохозяйственного сырья и продукции	206
<i>Фомин О.С., Уролова Мафтун Акибар Кизи, Хаммуд Али Хосин, Боев С.Г.</i> Совершенствование материально-технической базы – ключевой фактор развития молочно-продуктового подкомплекса региона	213
<i>Петрушина В.В., Цыбина В.В., Титова М.В.</i> Предпринимательская культура в агробизнесе	220
<i>Иванюга Т.В.</i> Неравенство денежных доходов населения Брянской области: уровень и тенденции изменения	225
<i>Китаев Ю.А., Алейник Е.С.</i> Риски и вызовы регионального АПК в условиях санкционного воздействия	232
<i>Арзамасцева Н.В.</i> Перспективы развития зеленой экономики с учетом состояния сельскохозяйственных земель в РФ	236
<i>Зимняков В.М., Кухарев О.Н., Зимняков А.В., Зимняков А.В.</i> Состояние, проблемы и перспективы производства зерна в России	242

CONTENT

4.1. AGRONOMY, FORESTRY AND WATER MANAGEMENT

4.1.1. General agriculture and crop production (agricultural sciences)

- Zasorina E.V., Komaritskaya E.I., Goloshchapov A.V.** Experience in using mineral fertilizers on SMART sugar beet hybrids in the Central Black Earth Region 6
- Prokhorenko A.V., Belchenko S.A., Nikiforov V.M.** Introduction of elements of intensive technology for cultivating winter rapeseed in soddy-podzolic soils of the Bryansk region 11
- Islamova Ch.M., Khokhryakov I.N., Fatykhov I.Sh., Korepanova E.V.** The influence of doses of mineral fertilizers and growth regulators on yield, chemical composition and removal of nutrients from the spring barley harvest Kamashevsky 18

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

- Kozmenko Yu.D., Kotsareva N.V.** Biochemical composition of oregano (*Origanum vulgare*), growing in the Belgorod region 26
- Kapustin S.I., Kapustin A.S.** Selection of source material and combinative ability of new corn lines in the steppe zone 31

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

- Kotelnikova O.B., Kononova O.M.** Protecting the apple orchard from the weevil complex 37
- Kormin V.P.** Efficiency of using vermicompost when cultivating potatoes in the forest-steppe of Western Siberia 43
- Mudrova L.D., Tereshchenko S.A.** Assessment of the impact of the dry fraction of pig manure on the elements of productivity of winter rapeseed agrophytocenosis 48

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

- Miroshnichenko A.A., Poluyanov A.V.** Proliferation in representatives of the genus Passiflora 52

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

- Nikitina O.V., Stifeyev A.I.** Microbiological activity of soils and overburden rocks and their role in primary soil formation 56

4.2. ANIMALS AND VETERINARY

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

- Nefedov A.M., Lutsay V.I., Rudenko A.A., Kontsevaya S.Yu., Goryacheva M.M.** Systemic analysis of total CPK levels as a potential indicator of muscle pathology in horses with laminitis 61
- Dyachenko O.Yu., Merzlenko R.A.** Etiology and analysis of the occurrence of cystitis in cats of different sexes 67
- Makarov I.N., Kontsevaya S.Yu., Bychkov V.S., Akchurina I.V., Akchurin S.V.** Complex treatment of periodontitis in dogs using controlled tissue regeneration techniques 72
- Golovko A.B., Yakovleva E.G.** Assessment of the biochemical status of laboratory rats with experimental hepatitis 79

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

- Sein O.B., Soboleva V.M., Zheleikin R.A., Zyk V.N.** Functional activity of the ovaries in guinea pigs after stimulation with a complex preparation including male sex pheromones and nafarelin 85
- Eremenko V.I., Lysykh A.A., Stasenkov Yu.V.** Changes in insulin levels in lactating cows of different genetic origins 90
- Ganina D.A.** Advantages of copper and cobalt aspartates as additives in animal husbandry with analysis of productivity in lambs in the Astrakhan region 94
- Gorbunova M.E., Usoltsev K.V., Gromova E.A., Dodonova E.A., Shangarev R.I., Khammadoev N.I.** Two-locus RT-PCR for identifying the causative agent of bovine leukemia 101
- Veprntseva A.V., Suvorova V.N., Tatkov A.D.** Blood alkaline phosphatase activity in lactating highly productive cows 107
- Yermolaeva O.K., Tarasova E.Yu., Tanaseva S.A., Matrosova L.E., Sofronova A.V., Yerokhondina M.A.** Evaluation of chronic toxicity of complex adsorbent of mycotoxins 110
- Sein O.B., Krolevets A.A.** Development of methods for encapsulating the probiotic lactobifadol and their comparative evaluation 117
- Eremenko V.I., Veprntseva A.V., Suvorova V.N.** Insulin concentration in highly productive cows during lactation 121
- Ivanov D.V., Albulov A.I., Krapivina E.V., Zakharova N.V.** The influence of feeding meat and bone hydrolyzate of mink carcasses according to different schemes on the biochemical parameters of the blood of calves 125
- Kurshakova E.I., Kadikov I.R., Vafin I.F., Sagdeev D.R., Potapova S.N., Gubeeva E.G.** The influence of the complex drug «Modisorb plus» on the severity of toxic effects caused by cadmium and lead 130
- Khuzin D.A., Tarasova E.Yu., Yusupov S.A., Potekhina R.M., Lukina G.R., Bykova P.V.** Evaluation of the effect of dry hoof baths on the microflora of fingers and hooves in cows 138

4.2.3. Infectious diseases and animal immunology (veterinary sciences)

- Shvets O.M., Ermilov I.V., Mikhaleva T.I., Naumov M.M.** Application of real-time PCR method for diagnosing bacterial infections of animals 145
- Payukhina M.A., Zvereva N.A.** Morbidity monitoring and diagnostic features of microsporia in cats and dogs 149
- Ostyakova M.E., Kositsyna K.S.** Treatment of clinical forms of mastitis using the homeopathic drug «Mastinol-Forte» 155

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

- Ostrikova E.N., Kibkalo L.I., Bugaev S.P., Zhrebilov N.I.** Productive indicators of castrated Holstein bulls 160
- Samburov N.V.** Assessment of the course of lactation in black-and-white cows 164
- Vlasova O.A.** Work with the domestic cross "Smena-9" at LLC "PPR Chelyabinsk" 170
- Novikova T.V.** Commercial aquaculture: promising innovations and development features 180
- Ostrikova E.N., Kibkalo L.I., Bugaev S.P., Zhrebilov N.I.** Meat productivity of castrated Holstein bulls under industrial technology 188

5.2. ECONOMY

5.2.3. Regional and sectoral economics (economic sciences)

- Veklenko V.I., Dadashev B.A.** Soybean oil production in the world and Russia 192
- Petrushina O.V.** Assessment of the infrastructure component of human capital development in the agricultural sector 198
- Zyukin D.A., Skripkina E.V., Latysheva Z.I., Malakhova S.V., Zhmakina N.D., Steperev D.Yu.** Factors influencing the efficiency of large businesses in the field of processing agricultural raw materials and products 206
- Fomin O.S., Urolova Maftuna Akbar Kizi, Hammoud Ali Khosin, Boev S.G.** Improving the material and technical base is a key factor in the development of the region's dairy product subcomplex 213
- Petrushina V.V., Tsybina V.V., Titova M.V.** Entrepreneurial culture in agribusiness 220
- Ivanyuga T.V.** Inequality of monetary income of the population of the Bryansk region: level and trends of change 225
- Kitayev Yu.A., Aleynik E.S.** Risks and challenges of the regional agro-industrial complex under the influence of sanctions 232
- Arzamastseva N.V.** Prospects for the development of a green economy, taking into account the state of agricultural land in the Russian Federation 236
- Zimnyakov V.M., Kukharev O.N., Zimnyakov A.V., Zimnyakov A.V.** State, problems and prospects of grain production in Russia 242

УДК 631.82:633.63 (470.32)

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА СМАРТ-ГИБРИДАХ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ В ЦЕНТРАЛЬНОМ ЧЕРНОЗЕМЬЕ

ЗАСОРИНА Э.В.,

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

КОМАРИЦКАЯ Е.И.,

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

ГОЛОЩАПОВ А.В.,

аспирант кафедры растениеводства, селекции и семеноводства, Курский ГАУ; e-mail: goloshhapov_00@mail.ru; тел. 89207065862.

Реферат. В работе рассматриваются вопросы возделывания СМАРТ – гибридов сахарной свеклы Нарния и Эйфория в условиях Центрального Черноземья и особенности применения под них минеральных удобрений. Применение минеральных удобрений способствует:

- развитию листового аппарата сахарной свеклы, а, следовательно, снижению ЧПФ на 0,41 -1,56 г/м²/сутки, что может отрицательно сказаться на урожайности сахарной свеклы;
- дополнительному снижению ветвистых и дуплистых корнеплодов на 8% и 27 % у гибрида Нарния и на 6,7 и 20 % у гибрида Эйфория против контрольного гибрида отечественной селекции Буря;
- укрупнению массы корнеплодов на 96 г (Нарния), на 104 г (Эйфория) и на 134 г (Буря);
- повышению урожайности на 8,7 т/га или 15 % (Буря); на 8,3 т/га или 13 % (Эйфория) и на 6,8 т/га или 10 % (Нарния).

Нами была получена урожайность корнеплодов 68,7 т/га (Нарния); 65,4 т/га (Эйфория) и 58,3 т/га (Буря) на фоне без минеральных удобрений. Прибавка от сортомены гибридов 7,1 т/га или 12 % (Эйфория) и 10,4 т/га или 17 % (Нарния). По отношению к общему контролю (Буря без удобрений), новые гибриды Эйфория и Нарния показали снижение себестоимости до 154-152 руб./ц против 166,4 руб./ц; рост чистого дохода (на 30-40 тыс. руб.) и уровня рентабельности до 95 -97 % против 80%.

Ключевые слова: сахарная свекла, гибрид, урожайность, структура и качество урожая.

EXPERIENCE IN THE USE OF MINERAL FERTILIZERS ON SMART SUGAR BEET HYBRIDS IN THE CENTRAL CHERNOZEM REGION

ZASORINA E.V.,

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

KOMARITSKAYA E.I.,

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

GOLOSHCHAPOV A.V.,

Postgraduate student of the Department of Crop Production, Breeding and Seed Production of Kursk State University; e-mail: goloshhapov_00@mail.ru ; tel. 89207065862.

Essay. The work discusses the issues of cultivating SMART sugar beet hybrids Narnia and Euphoria in the conditions of the Central Black Earth Region and the features of using mineral fertilizers for them. The use of mineral fertilizers contributes to:

- development of the leaf apparatus of sugar beet, and, consequently, a decrease in NPF by 0.41 -1.56 g/m²/day, which may negatively affect the yield of sugar beet;
- an additional reduction in branched and hollow root crops by 8% and 27% in the Narnia hybrid and by 6.7 and 20% in the Euphoria hybrid versus the control hybrid of domestic selection Burya;
- increase in the mass of root crops by 96 g (Narnia), by 104 g (Euphoria) and by 134 g (Storm);
- increase in yield by 8.7 t/ha or 15% (Storm); by 8.3 t/ha or 13% (Euphoria) and by 6.8 t/ha or 10% (Narnia).

We obtained a root crop yield of 68.7 t/ha (Narnia); 65.4 t/ha (Euphoria) and 58.3 t/ha (Storm) against the background without mineral fertilizers. The increase from the variety change of hybrids is 7.1 t/ha or 12% (Euphoria) and 10.4 t/ha or 17% (Narnia).

In relation to the general control (Storm without fertilizers), the new hybrids Euphoria and Narnia showed a reduction in cost to 154-152 rubles/ct against 166.4 rubles/cwt; growth in net income (by 30-40 thousand rubles) and profitability level up to 95-97% versus 80%.

Keywords: sugar beet, hybrid, yield, crop structure and quality.

Введение. Главной целью растениеводства является получение максимального урожая высококачественной продукции с наименьшими затратами и без вреда для окружающей среды. Россия - лидер по производству сахарной свеклы. В 2022 г., по данным Росстата, посевы сахарной свеклы в целом по России составили 1,03 млн. га, а валовой сбор — 41,7 млн. т. Урожайность сахарной свеклы превысила 530 центнеров с гектара. Немаловажное значение при возделывании данной культуры отводится современным гибридам. Сравнительный анализ гибридов сахарной свеклы, проводимый нами ранее, доказал эффективность представителей иностранной селекции, но преимущество сортосмены над сортообновлением требует постоянно изучать новые направления в селекции сахарной свеклы [1, 2].

Компания KBC совместно с Bayer разработала инновационную технологию выращивания сахарной свеклы КОНВИЗО® СМАРТ, в которой применяются уникальные гибриды, способные помимо высокой урожайности проявлять устойчивость к многочисленным стресс-факторам и вредным организмам. Данная технология не имеет никакого отношения к ГМО. В технологии КОНВИЗО® СМАРТ не применяются другие современные методы селекции, в том числе и CRISPR-CAS [5].

Второй немаловажный фактор в повышении урожайности сахарной свеклы, по мнению специалистов, отводится системе удобрений, так как достаточное количество питательных элементов в почве не гарантирует высокую урожайность, особенно для пропашных культур [3,4,6].

Цель исследований: Испытать действие минеральных удобрений на отечественном гибриде Буря и СМАРТ - гибридах Эйфория и Нарния в условиях Центрального Черноземья.

Задачи исследований:

1. Изучить влияние минеральных удобрений на показатели вегетативной массы и структуры урожая.
2. Изучить влияние минеральных удобрений на урожайность и качество корнеплодов.
3. Показать экономическую эффективность проведения исследований.

Схема опыта

На фоне без удобрений:

- 1- Буря
- 2- Эйфория
- 3- Нарния

На фоне минеральных удобрений (нитрофоска 9,4 ц/га - N₁₅₀P₁₅₀K₁₅₀ кг д.в.)

- 4-Буря
- 5-Эйфория
- 6-Нарния

Методика проведения научных исследований.

Производственный опыт был заложен в 2021-2022 гг. на базе филиала «Большесолдатский свекловод» ООО «Курск-Агро» в Большесолдатском районе Курской области по традиционной технологии возделывания. Предшественник - озимая пшеница. Осенью была проведена зяблевая вспашка с последующим выравниванием навесным плугом ПЛН-5-35, агрегатируемым в сцепке с зубowymi боронами ЗБЗТУ-1, а также с трактором МТЗ 82, затем внесены минеральные удобрения в норме P150K300 с помощью прицепного разбрасывателя АХН С-1000 с последующим внесением весной известково-аммиачной селитры в дозе 250 кг. д. в. /га. Посев осуществляли сеялкой точного высева СТБ-12 + МТЗ 82. Учёт урожайности проводили путём контрольной копки свеклоуборочным комбайном RoraTiger. Остальные параметры определяли согласно общепринятым методикам исследования.

Приводим некоторые результаты исследований.

Для объяснения роста урожайности и качества корнеплодов сахарной свеклы необходимо учитывать все факторы роста и развития.

Показатели вегетативной массы гибридов сахарной свеклы даны в таблице 1, а фотосинтетической деятельности в таблице 2.

В варианте без применения минеральных удобрений, наибольшая биомасса 1 растения отмечена для контрольного отечественного гибрида Буря - 1222 г. при максимальной площади среднего листа 260,8 см². А минимальные значения этих параметров имеет гибрид Эйфория. Гибрид Нарния отличается промежуточными значениями показателей вегетативной массы (таблица 1).

Таблица 1 – Показатели вегетативной массы гибридов сахарной свеклы, среднее в 2021-2022 гг. (изменения от действия минеральных удобрений)

Гибрид	Биомасса 1 растения к уборке, г	Длина листа, см	Ширина листа, см	Площадь среднего листа, см ²
Буря (К)	1222 (+65)	22,7(+0,9)	17,2 (0,5)	260,8 (23)
Эйфория	1193 (+143)	22,5(+1,2)	16,7 (0,7)	252,2 (31)
Нарния	1254 (+368)	23,3(+2,1)	16,4 (0,8)	258,0 (34)

Чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) на фоне без минеральных удобрений имеет самые высокие значения для контрольного отечественного гибрида сахарной свеклы Буря – 5,59 г/м²/сутки, затем 4,6 г/м²/сутки для гибрида Эйфория, а минимальные значения для гибрида Нарния- 2,57 г/м²/сутки, что свидетельствует о чрезмерной вегетативной массе данных гибридов (таблица 2).

Применение минеральных удобрений способствует чрезмерному развитию листового аппарата сахарной свеклы, а, следовательно, снижению ЧПФ на 0,41 -1,56 г/м²/сутки, что может отрицательно сказаться на росте урожайности сахарной свеклы.

Прирост массы корнеплодов сахарной свеклы по данному опыту представлен в таблице 3.

Самые крупные корнеплоды выявлены нами в ходе опыта у гибрида Нарния (прибавка 56 г на фоне без удобрений), а возделывание с использованием минеральных удобрений укрупнило корнеплоды этого гибрида на 96 г.

Наиболее отзывчивым на применение минеральных удобрений оказался отечественный гибрид сахарной свеклы Буря, взятый нами за контрольный гибрид (прибавка 134 г).

Качество корнеплодов заметно улучшилось при использовании минеральных удобрений. Максимальное снижение ветвистых и дуплистых корнеплодов отмечено нами для гибрида Нарния (на 8 и 27 % соответственно). Это при том, что данный гибрид имеет и так минимальное значение некачественных корнеплодов (10 и 20 % против 33 и 63 % на контрольном гибриде Буря).

Гибрид Эйфория занимает промежуточное положение среди других изученных нами гибридов (таблица 3).

Урожайность гибридов сахарной свеклы, изученных в опыте, показана в таблице 4.

В 2022 г. урожай изученных гибридов был более высоким как на фоне без удобрений, а также и на фоне минеральных удобрений (таблица 4). В среднем за 2 года исследования максимальный урожай корнеплодов сахарной свеклы получен для гибрида Нарния 68,7 т/га без удобрений и 75,5 т/га на фоне минеральных удобрений. Прибавка 6,8 т/га или 10 %, а от самого гибрида 10,4 т/га или 17 %.

Гибрид Эйфория дал прибавку от сортосмены 7,1 т/га или 12 %.

Показатели сахаристости корнеплодов и выход сахара у изученных нами гибридов даны в таблице 5.

Таблица 2 – Показатели фотосинтетической деятельности гибридов сахарной свеклы, среднее в 2021-2022 гг. (изменения от действия минеральных удобрений)

Гибрид	Надземная масса 1 растения, г	Сухая надземная масса, г	Площадь листьев 1 растения, м ²	ЧПФ, г/м ² /сутки
Буря (К)	439 (+175)	218 (+80)	0,65(+0,58)	5,59/4,03(-1,56)
Эйфория	330 (+158)	163 (+65)	0,59(+0,56)	4,60/3,30 (-1.30)
Нарния	364 (+188)	179 (+90)	1,16(+0,91)	2,57/2,16 (- 0,41)

Таблица 3 – Структура корнеплодов сахарной свеклы, среднее в 2021-2022 гг. (изменения от действия минеральных удобрений)

Гибрид	Масса корнеплода, г	Число ветвистых корнеплодов, %	Число дуплистых корнеплодов, %
Буря (К)	781(+134)	33,3 (-1,5)	63,3(-10,0)
Эйфория	824 (+104)	20,0 (-6,7)	40,0(-20,0)
Нарния	837(+96)	10,0 (-8,0)	20,0(-27,0)

Таблица 4 - Урожайность гибридов сахарной свеклы по годам исследования

Гибрид	Урожайность, т/га			Прибавка от			
	2021 г.	2022 г.	среднее за 2 года	т/га		%	
				гибрида	удобрений	гибрида	удобрений
Без удобрений (контроль)							
Буря (К)	53,8	62,7	58,3	-	-	-	-
Эйфория	57,2	73,5	65,4	7,1	-	12	-
Нарния	61,1	76,2	68,7	10,4	-	17	-
НСР ₀₅	0,9	1,2					
С применением минеральных удобрений							
Буря (К)	60,4	73,5	67,0	-	8,7	-	15
Эйфория	63,8	83,5	73,7	-	8,3	-	13
Нарния	65,9	85,0	75,5	-	6,8	-	10
НСР ₀₅	1,3	1,0					

Таблица 5 – Показатели сахаристости гибридов сахарной свеклы и выхода сахара, среднее в 2021 - 2022 гг. (изменения от действия минеральных удобрений)

Гибрид	Сахаристость, %	Выход сахара, т/га	
		без удобрений	на фоне минеральных удобрений
Буря (К)	17,3 (+0,6)	10,1	12,0
Эйфория	17,9 (+0,7)	11,7	13,7
Нарния	18,2 (+1,3)	12,5	14,7

Самая высокая сахаристость 18,2 % отмечена у СМАРТ – гибрида Нарния без применения минеральных удобрений, а самая низкая у отечественного гибрида Буря (17,35), взятого нами за контроль.

С применением комплексного минерального удобрения сахаристость в корнеплодах увеличивается на 0,6-1,3 %.

С ростом урожайности и содержания сахара в корнеплодах идет прирост выхода сахара (1,7 -2,7 т/га) в зависимости от гибрида, что очень важно при возделывании сахарной свеклы (таблица 5).

На фоне без удобрений экономически выгодно выращивать новые гибриды сахарной свеклы Эйфория и Нарния по сравнению с отечественным гибридом Буря. При небольшом росте производственных затрат (с 97 тыс. руб./га до 100,9-1022,3 тыс. руб. /га) снижается себестоимость со 166,4 руб./ц до 154,2 и 148,9 руб./ц. Растет уровень рентабельности с 80,3 % до 94,4 и 101,5 %.

При возделывании гибридов сахарной свеклы на фоне минеральных удобрений прирост урожайности корнеплодов сахарной свеклы очень зависит от роста цены на минеральные удобрения. По отношению к общему контролю (Буря без удобрений), новые гибриды Эйфория и Нарния, также при росте производственных затрат, выращивать экономически выгодно: снижается себестоимость до 154-152 руб./ц, растет чистый доход (на 30-40 тыс. руб.) и увеличивается уровень рентабельности до 95 -97 % по отношению к контролю – 80%.

Выводы: 1. Максимальное снижение ветвистых и дуплистых корнеплодов отмечено нами для гибрида Нарния (на 8 и 27 % соответственно). Это при том, что данный гибрид имеет и так минимальное значение некачественных корнеплодов (10 и 20 % против 33 и 63 % на контрольном гибриде Буря).

2. В среднем за 2 года исследования максимальный урожай корнеплодов сахарной свеклы получен для гибрида Нарния 68,7 т/га без удобрений и 75,5 т/га на фоне минеральных удобрений. Прибавка 6,8 т/га или 10 %, а от самого гибрида 10,4 т/га или 17 %. Гибрид Эйфория дал прибавку от сортосмены 7,1 т/га или 12 %.

3. Самая высокая сахаристость 18,2 % отмечена у СМАРТ – гибрида Нарния без применения минеральных удобрений, а самая низкая у отечественного гибрида Буря (17,35), взятого нами за контроль. С применением комплексного минерального удобрения сахаристость в корнеплодах увеличивается на 0,6-1,3 %. С ростом урожайности и содержания сахара в корнеплодах идет прирост выхода сахара (1,7 -2,7 т/га) в зависимости от гибрида, что очень важно при возделывании сахарной свеклы.

4. При возделывании гибридов сахарной свеклы на фоне минеральных удобрений прирост урожайности корнеплодов сахарной свеклы очень зависит от роста цены на минеральные удобрения. По отношению к общему контролю (Буря без удобрений), новые гибриды Эйфория и Нарния, также при росте производственных затрат, выращивать экономически выгодно: снижается себестоимость до 154-152 руб./ц, растет чистый доход (на 30-40 тысяч рублей) и увеличивается уровень рентабельности до 95 -97 % по отношению к контролю – 80%.

Предложение производству

По результатам двухлетних исследований (2021 г. и 2022 г.) гибридов сахарной свеклы на фоне минеральных удобрений (нормированное внесение согласно схеме многолетнего опыта) рекомендуем возделывать СМАРТ - гибриды Эйфория и Нарния для получения стабильного урожая корнеплодов с хорошим качеством.

Список использованных источников

1. Голощапов А.В., Комарицкая Е.И. Продуктивность гибридов сахарной свеклы иностранной селекции в Центральном Черноземье // Биологические приемы производства и переработки сельскохозяйственной продукции (материалы Всероссийской (национальной) конференции, 8 февраля 2021 г.), г. Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2021. - С.74-77
2. Засорина Э.В., Голощапов А.В., Трубицына Е.В. Применение СМАРТ - гибридов сахарной свеклы в Центральном Черноземье // Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса: материалы III Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, 15 ноября 2022 г. ч.1). - Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2022.
3. Засорина Э.В., Голощапов А.В., Трубицына Е.В. Влияние минеральных удобрений на продуктивность СМАРТ – гибридов сахарной свеклы // Актуальные вопросы современных технологий производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы Всероссийской (национальной) науч-

но-практической конференции с международным участием, 31 марта 2023 г.). - Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2023.

4. Засорина Э.В., Голощапов А.В. Эффективность дифференцированного внесения минеральных удобрений под урожай сахарной свеклы // Актуальные вопросы современных технологий производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, 31 марта 2023 г.). - Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2023.

5. СМАРТ-гибриды сахарной свеклы: новое имя в мире селекции [Электронный ресурс] - URL: <https://glavagronom.ru/articles/smart-gibridy-saharnoy-svekly-novoe-imya-v-mire-selekcii> (дата обращения 26.09.2022)

6. Удобрения под сахарную свеклу [Электронный ресурс].- URL: <https://www.agroxxi.ru/saharnaja-svyokla/saharnaja-svyokla-udobrenija/udobrenija-dlja-saharnoi-svyokly.html> (дата обращения 2.03.2023).

Spisok ispol'zovannyx istochnikov

1. Goloshhapov A.V., Komariczskaya E.I. Produktivnost' gibridov saxarnoj svekly` inostranno`j selekcii v Central`nom Chernozem'e // Biologicheskie priemy` proizvodstva i pererabotki sel'skoxozyajstvennoj produkcii (materialy` Vserossijskoj (nacional`noj) konferencii, 8fevralya 2021 g.), g. Kursk: Izd-vo Kursk. gos. s.-x. ak., 2021. - S.74-77

2. Zasorina E`.V., Goloshhapov A.V., Trubicyna E.V. Primenenie SMART - gibridov saxarnoj svekly` v Central`nom Chernozem'e // Molodezhnaya nauka - razvitiyu agropromy`shlennogo kompleksa: materialy` Sh Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii studentov, aspirantov i molody`x ucheny`x, 15 noyabrya 2022 g. ch.1). - Kursk: Izd-vo Kursk. gos. s.-x. ak., 2022.

3. Zasorina E`.V., Goloshhapov A.V., Trubicyna E.V. Vliyanie mineral`ny`x udobrenij na produktivnost` SMART – gibridov saxarnoj svekly` // Aktual`ny`e voprosy` sovremenny`x tehnologij proizvodstva i pererabotki sel'skoxozyajstvennoj produkcii: materialy` Vserossijskoj (nacional`noj) nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodny`m uchastiem, 31 marta 2023 g.). - Kursk: Izd-vo Kursk. gos. s.-x. ak., 2023.

4. Zasorina E`.V., Goloshhapov A.V. E`ffektivnost` differencirovannogo vneseniya mineral`ny`x udobrenij pod urozhaj saxarnoj svekly` // Aktual`ny`e voprosy` sovremenny`x tehnologij proizvodstva i pererabotki sel'skoxozyajstvennoj produkcii: materialy` Vserossijskoj (nacional`noj) nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodny`m uchastiem, 31 marta 2023 g.). - Kursk: Izd-vo Kursk. gos. s.-x. ak., 2023.

5. SMART-гибриды` сахарной свеклы`: novoe imya v mire selekcii [E`lektronny`j resurs] - URL: <https://glavagronom.ru/articles/smart-gibridy-saharnoy-svekly-novoe-imya-v-mire-selekcii> (data obrashheniya 26.09.2022)

6. Udobreniya pod saxarnuyu sveklu [E`lektronny`j resurs].- URL: [https://www.agroxxi.ru/saharnaja-svyokla/saharnaja-svyokla-udobreniya/udobrenija-dlja-saharnoi-svyokly.html](https://www.agroxxi.ru/saharnaja-svyokla/saharnaja-svyokla-udobrenija/udobrenija-dlja-saharnoi-svyokly.html) (data obrashheniya 2.03.2023).

УДК 633.8853.494:631.445.25 (470)

ВНЕДРЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ИНТЕНСИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОГО РАПСА В УСЛОВИЯХ ДЕРНО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

ПРОХОРЕНКО А.В.,

аспирант кафедры агрономии, селекции и семеноводства, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ.

БЕЛЬЧЕНКО С.А.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры агрономии, селекции и семеноводства, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, e-mail: sabel032@rambler.ru, тел.89208313333.

НИКИФОРОВ В.М.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрономии, селекции и семеноводства, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ.

Реферат. В статье представлены результаты биологической и экономической эффективности применения препаратов АО «Щёлково Агрохим» в интенсивной технологии возделывания озимого рапса на дерново-подзолистых почвах в условиях полевого опыта в ООО «Красный Рог» Почепского района Брянской области. Применяемая система защиты озимого рапса отечественными препаратами АО «Щёлково Агрохим» в период проведенных исследований привела к полному уничтожению сорной растительности, не предоставив возможности сорнякам, болезням и вредителям нанести значимого ущерба растениям рапса. Благодаря проведенному комплексу мероприятий по защите от сорняков и вредителей растений озимого рапса получена урожайность масло-семян на уровне 3,62 т/га. Применяемая полная система защиты позволила получить урожайность маслосемян на уровне 4,19 т/га, что на 0,57 т/га выше при применении только гербицидной и инсектицидной обработок. Несмотря на повышение производственных затрат на 13,3 % за счёт применения дополнительных фунгицидных обработок, стоимость полученной урожайности на этом варианте увеличилась на 15,7 %, условный чистый доход за счёт сохранённого урожая увеличился на 17,5 % и составил 59,54 тыс. руб/га, рентабельность повысилась на 5,1 % и достигла показателя 145,2 %.

Ключевые слова: озимый рапс, элементы технологии, защита, урожайность, биологическая и экономическая эффективность.

INTRODUCTION OF ELEMENTS OF INTENSIVE TECHNOLOGY OF CULTIVATION OF WINTER RAPESEED IN THE CONDITIONS OF SOD-PODZOLIC SOILS OF THE BRYANSK REGION

PROKHORENKO A.V.,

postgraduate student of the Department of Agronomy, Breeding and Seed Production, Bryansk State Agrarian University.

BELCHENKO S.A.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Agronomy, Breeding and Seed Production, Bryansk State Agrarian University, e-mail: sabel032@rambler.ru 89208313333.

NIKIFOROV V. M.,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agronomy, Breeding and Seed Production Bryansk GAU.

Essay. The article presents the results of the biological and economic efficiency of the use of preparations of JSC Shchelkovo Agrochem in intensive technology of cultivation of winter rapeseed on sod-podzolic soils in the conditions of field experience in LLC Krasny Rog of the Pochevsky district of the Bryansk region. The applied system of protection of winter rapeseed with domestic preparations of Shchelkovo Agrochem JSC during the research period led to the complete destruction of weeds, without providing an opportunity for weeds, diseases and pests to cause significant damage to rapeseed plants. Thanks to the complex of measures taken to protect winter rapeseed plants from weeds and pests, the yield of oilseeds was obtained at the level of 3.62 t/ha. The applied complete protection system allowed to obtain the yield of oilseeds at the level of 4.19 t/ha, which is 0.57 t/ha more than in the variant using only herbicidal and insecticidal treatments. Despite an increase in production costs by 13.3% due to the use of additional fungicidal treatments, the cost of the yield obtained in this variant increased by 15.7%, the conditional net income due to the stored harvest increased by 17.5% and amounted to 59.54 thousand rubles /ha, profitability increased by 5.1% and reached 145.2%.

Keywords: winter rapeseed, technology elements, protection, yield, biological and economic efficiency.

Введение. Брянская область является одним из регионов высокой культуры земледелия Российской Федерации, обладающим значительным агропромышленным потенциалом. Средняя урожайность зерновых культур по области в 2023 г. сложилась 65,1 ц/га, или к урожаю 2022 г. выросла на 10 центнеров с каждого гектара. В 2023 г. валовой сбор рапса, сои и подсолнечника составил около 400 тыс. тонн, из них рапса 280 тыс. тонн, что в 1,3 раза больше прошлогоднего показателя. Средняя урожайность рапса сложилась на уровне 38 ц/га. На сегодняшний день рапс озимый вызывает интерес, как одна из самых маржинальных полевых культур [1,2,3]. Озимый рапс (*Brassicanapus L.*) среди масличных культур семейства капустные занимает первое место по количеству масла в семенах. Рапсовое масло рапса употребляют в пищу после рафинирования. Кроме того, его используют для производства биотоплива, а также в мыловаренной, текстильной, металлургической, лакокрасочной промышленности [4, 5, 6, 7].

В последнее время передовые хозяйства Брянской области переходят на программированную основу возделывания сельскохозяйственных культур. Заблаговременно планируется приобретение сортового и гибридного материала, ведется его закупка, приобретаются минеральные удобрения и пестициды за 3-4 месяца до начала сева. Такая же ситуация с макро и микроудобрениями, определяется их ассортимент и количество, которое будут вносить в течение всего вегетационного периода, расписанное по нормам и срокам внесения. Средства защиты растений, в том числе и рапс озимого, - не исключение. Схемы комплексной защиты растений составляют заранее на основе опыта применения прошлых лет, корректируются нормы и наименование используемых препаратов заранее. Выстраивается план внесения СЗР, иногда указывают даже даты их внесения. Из вышеизложенного следует, что препараты вносятся заблаговременно, не дожидаясь ЭПВ. В системе защиты препараты распределены таким образом, что исключается период образования вредного объекта, тем более приближение этого объекта к ЭПВ, независимо от группы препаратов будет ли это гербицид, фунгицид или инсектицид, тем самым добивается максимальная защита культуры и, как следствие получение запрограммированного урожая. Практика показала, что в системе защиты не должно быть промежутков времени в которые может развиваться патоген, т.е. в течение всего периода возделывания культура должна быть защищена. Правильно ли составлена система защиты растений или нет, можно судить, исходя из данных биологической и экономической эффективности при проведении защитных мероприятий. При проведении мероприятий по комплексной защите рапса озимого отечественными препаратами в ООО «Красный Рог» уделяют большое внимание

производственным опытам и внедрению элементов интенсивной технологии возделывания рапса озимого. Ежегодно закладывают ряд опытов на 124 и более делянках. Общая площадь опытного поля составляет около 30 гектаров. Соблюдаются все методические требования. Своевременно проводятся учеты и наблюдения [8,9,10,11].

Цель исследования - оценка биологической и экономической эффективности применения комплексной защиты озимого рапса.

Задачами исследования предусмотрено:

- определить биологическую эффективность применяемой комплексной системы защиты озимого рапса;
- изучить влияние системы защиты изучаемой культуры на урожайность масло-семян;
- провести экономическую оценку эффективности применения препаратов АО «Щёлково Агрохим» при возделывании озимого рапса.

Материалы и методы. Исследования выполнены в условиях ООО «Красный Рог» Почепского района Брянской области (2022-2023 гг.) на дерново – подзолистых почвах с содержанием гумуса (1,65-2,23 %), подвижных форм фосфора - 258-275 мг/кг почвы и обменного калия – 226-236 мг/кг, рН_{KCl} – 6,23-6,39.

Объект исследований – сорт озимого рапса Северянин. Сорт нулевого типа (безэруковый), среднеранний.

Технология возделывания озимого рапса традиционная с использованием агротехнических элементов интенсивной технологии, включая комплексную защиту растений изучаемой культуры – рапса озимого. Органические удобрения в виде навоза и перегноя не вносились. В виде основного минерального удобрения вносили азофоску (16:16:16) в количестве 400 кг/га под предпосевную культивацию. Подкорму проводили аммиачной селитрой N₃₀ в фазу 4-5 настоящих листьев. Сев озимого рапса производили универсальной пневматической сеялкой (СПУ-4,2) по классической технологии из расчета – 5,5 кг семян на 1 га. Срок сева – конец II^й - начало III^й декады апреля. Площадь опытной делянки – 200 м², площадь учетной делянки – 50 м². Размещение делянок – систематическое, повторность – трёхкратная.

Закладка опытов и наблюдения проводились согласно общепринятым методикам. При статистической обработке пользовались методикой Д.А. Доспехова [12] и программой SNEDECOR. Учет засоренности проводили методом подсчета общего количества сорных растений и определяли их видовой состав. Учет вредителей проводили с помощью рамки размера (25x25 см), которую налагали на почву и производили подсчеты на 3 – 5 день после обработки (по общепринятым методикам). Для расчета определения процентного соотношения изучаемых объектов использовали формулу: p

$= (П \times 100) / N$, где p – распространенность болезни (%), P – число объектов в варианте, N – общее число объектов в варианте. Для определения урожайности пользовались методикой Госсортоиспытания сельскохозяйственных культур, 1989 г. [13]. При уборке использовали метод прямого комбайнирования. Экономическую эффективность рассчитывали согласно рекомендациям (Ченкин и др., 1978) [14].

Схема опыта включала 2 варианта:

1. Контроль (защита от сорняков и вредителей);

2. Комплексная защита рапса.

Результаты исследований. На первом варианте опыта (контроль) проводили борьбу с сорняками и вредителями. На 2-ом варианте дополнительно применяли фунгициды.

Комплексная защита растений изучаемой культуры представлена препаратами АО «Щёлково Агрохим»: гербициды - Галс, КЭ, ВР (0,2 л/га) + Спрут Экстра, ВР (1,4-4,0 л/га) + Репер ККР (0,8-1,0 л/га) + Илион, МД (0,8-1,3 л/га) + Форвард, МКЭ (0,9-1,2 л/га); фунгициды: Титул трио, ККР (0,4 - 0,5) л/га; инсектициды: Эсперо, КС (- 0,15-0,2 л/га) + Фаскорд, КЭ (0,1-0,15 л/га) + Кинфос НЕО, КЭ (0,02- 0,05 л/га) + Беретта, МД (0,3-0,4 л/га) для борьбы со группами целевых объектов.

Для борьбы с сорняками использовали гербициды, представленные в таблице 1.

После применения отечественных гербицидов многие сорняки погибли, за исключением отдельных растений пикульника обыкновенного (*Galeopsis tetrahit*), которые были угнетены. Эти растения, расположенные в нижнем ярусе, на момент обработки гербицидами находились в стадии 3-4 листьев и частично были прикрыты ос-

новной культурой, т.е. им не досталась полная доза гербицида.

При оценке эффективности обработки против сорной растительности, особенно следует отметить положительное действие против однолетних злаковых и двудольных сорняков препарата ГАЛС, КЭ (480 г/л *кломазона*) показал высокий эффект воздействия против всех сорных растений этой группы, что подтверждено и ранее проводимыми наблюдениями в полевых условиях. Гербицид ФОРВАРД, МКЭ показал относительно хороший результат, кроме борьбы с однолетними и многолетними злаковыми сорняками на уничтожении падалицы зерновых культур (пшеницы).

В годы исследований болезни: альтернариоз (*Alternaria solani*; фомоз (*Leptosphaeria maculans* (Desm.); мучнистая роса (*Erysiphe communis* Grev.) и склеротиниз (SCLESC. *Sclerotinia sclerotiorum* (Libert) de Bary), имели незначительное распространение. Использование фунгицидов в рекомендованных нормах позволило сдержать распространение и развитие болезней практически до начала уборки. Своевременно проведенные фунгицидные обработки сработали на 100%, при этом не позволили распространению этих наиболее вредоносных заболеваний озимого рапса. Только к началу созревания стручков вновь проявились незначительные признаки заболеваний альтернариозом и кое-где мучнистой росой.

Для борьбы с альтернариозом, фомозом, мучнистой росой и склеротинизом применяли фунгицид ТИТУЛ ТРИО, ККР (0,4-0,6 л/га) (таблица 2). Обработки против склеротинии проводили при залегании первых цветков в пазухе листьев и в фазу формирования стручков.

Таблица 1 - Биологическая эффективность применения гербицидов (среднее за 2022-2023 гг.)

Наименование сорняков	Галс, КЭ, ВР+ Спрут Экстра, ВР + Репер ККР + Илион, МД + Форвард, МКЭ.				Биологическая эффективность, %
	количество сорняков, шт./м²				
	до обработки	после обработки			
на 10 сутки		на 20 суток	перед уборкой		
Марь белая (Chenopodium album L.)	2,0	2	0	0	100,0
Щирица (Amaranthus)	1	1y	0	0	100,0
Пикульник обыкновен. (Galeopsis tetrahit)	2	2y	2y	1y	98,0
Подмаренник цепкий (Galium aparine L.)	2	2y	1y	0	100,0
Ромашка полевая (Leucanthemum vulgare)	5	5y	1y	0	100,0
Щетинник (Setaria Beauv)	1,3	0	0	0	100,0
Куриное просо (Echinochloa crusgalli L.)	12	12y	0	0	100

4.1.1. ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И РАСТЕНИЕВОДСТВО (сельскохозяйственные науки)

Таблица 2 - Биологическая эффективность применения фунгицидов (среднее за 2022-2023 гг.)

Болезни	Препараты: Титул трио, ККР (0,4 - 0,5) л/га;				
	распространение болезни, %			биологическая эффективность, %	
	до обработки	после обработки		на 10 сутки	на 20 сутки
		на 10 сутки	на 20 сутки		
Альтернариоз (Alternaria solani)	5	5	5	100	100
Фомоз (Leptosphaeria maculans (Desm.))	1	1	1	100	100
Мучнистая роса (Erysiphe communis Grev.)	3	3	3	100	100
Склеротиниз-белая гниль (SCLESC. Sclerotinia sclerotiorum (Libert) de Bary)	3	3	3	100	100

Таблица 3 - Биологическая эффективность применения инсектицидов (среднее за 2022-2023 гг.)

Наименование вредителей	Препарат: Эсперо, КС (0,15- 0,2 л/га)		
	количество вредителей экз./раст.		биологическая эффективность, %
	до применения инсектицидов	после применения инсектицидов (3-5 сутки)	
Рапсовый семенной скрытнохоботник (Ceutorhynchus assimilis)	1	0	100
Результаты учета вредителей до 2ой обработки			
Наименование вредителей	Препараты: Фаскорд, КЭ (0,1-0,15 л/га + Кинфос НЕО, КЭ (0,02- 0,05 л/га)		
	количество вредителей экз./раст.		биологическая эффективность, %
	до применения инсектицидов	после применения инсектицидов (3-5 сутки)	
Крестоцветные блошки (Psylliodes chrysocephalus (L.))	3	0	100
Рапсовый семенной скрытнохоботник (Ceutorhynchus assimilis)	2	0	100
Рапсовый цветоед (Meligethes aeneus)	6	0	100
Крестоцветные блошки (Psylliodes chrysocephalus (L.))	3	0	100
Результаты учета вредителей до 3- ей обработки			
Наименование вредителей	Препараты: Беретта, МД (0,3-0,4 л/га)		
	количество вредителей экз./раст.		биологическая эффективность, %
	до применения инсектицидов	после применения инсектицидов (3-5 сутки)	
Рапсовый пилильщик (Athalia colibri)	4	0	100
Рапсовый цветоед (Meligethes aeneus)	3	0	100
Капустная моль (Plutella xylostella)	9	1	75

Обработку инсектицидами проводили последовательно, начиная с фазы 4-6 листьев, когда появились массово крестоцветные блошки, а далее

– по мере появления вредителей. После каждого применения наблюдалась практически полная гибель вредных насекомых. Для защиты посевов

озимого рапса от комплекса вредителей потребовалось проведение 3-х химических обработок инсектицидами, в том числе и от капустной моли (таблица 3).

Погодные условия 2022 г. по сравнению с 2023 г. оказались более благоприятными для развития вредителей рапса и в частности - капустной моли. Именно применение препарата Беретта, МД (0,3-0,4 л/га) как инсектицида с возможностью длительной защиты, а также нокдаун-эффекта для вредителей, сыграло решающую роль в уничтожении вредителей, в том числе и капустной моли. По нашим наблюдениям при расходе рабочей жидкости 200-400 л/га погибали в основном гусеницы. Количество бабочек при осмотре после обработок снижалось, но спустя некоторое время их популяция частично восстанавливалась. Тем не менее, действие инсектицида позволило сохранить растения озимого рапса и, в целом, при применении схемы защиты рапса получить полноценный урожай масло-семян. Биологическая эффективность применения инсектицидов - 100%, кроме капустной моли, результат которой оказался на уровне 75% (таблица 3).

В годы исследований отмечено положительное действие комплексной системы защиты растений изучаемой культуры при использовании препаратов АО «Щёлково Агрохим». Применение отечественных агрохимикатов при защите растений является одной из важных составляющих экономии их стоимости по сравнению с зарубежными аналогами. В конечном итоге, это и есть, одна из экономически выгодных схем защиты - комплексная защита озимого рапса препаратами АО «Щёлково Агрохим», которая позволяет сэкономить до 15-20% денежных средств и увеличить экономиче-

скую эффективность при возделывании культуры озимого рапса.

На контрольном варианте, где применяли гербицидные и инсектицидные обработки, получена урожайность - 3,62 т/га масло-семян. Применение полной системы защиты обеспечило получение урожайности масло-семян озимого рапса на уровне 4,19 т/га с достоверной прибавкой урожайности, достигающей 0,57 т/га.

Экономическая эффективность применяемой системы защиты растений ООО «Красный Рог» Почепского района показана в таблице 5.

При урожайности озимого рапса на уровне 3,62 т/га (вариант-1) и цене реализации маслосемян 24,0 тыс. руб./т, стоимость урожая составила 86,88 тыс. руб./га, а производственные затраты на получение такого уровня урожайности - 36,19 тыс. руб./га. Таким образом, условный чистый доход на контрольном варианте был на уровне 50,69 тыс. руб./га с рентабельностью 140,1 %.

При использовании в системе защиты растений озимого рапса дополнительно двух фунгицидных обработок (вариант-2), средняя урожайность достигла уровня 4,19 т/га, стоимость урожая - 100,56 тыс. руб./га. Производственные затраты, связанные с дополнительными затратами на приобретение и применение фунгицидов, а также уборки и транспортировки полученной прибавки урожая на этом варианте, в сравнении с вариантом-1, - увеличились на 13,3 % и достигли показателя 41,02 тыс. руб./га. Условный чистый доход за счёт сохранённого урожая масло-семян сложился в размере 0,57 т/га, увеличился на 17,5 % и составил 59,54 тыс. руб./га. Рентабельность повысилась на 5,1 % и достигла показателя - 145,2 %.

Таблица 4 - Урожайность озимого рапса в ООО «Красный Рог» Почепского района Брянской области (2022-2023 гг.)

Вариант	Средняя урожайность, т/га	Прибавка урожайности к контролю, т/га
1. Контроль	3,62	-
2. Полная система защиты	4,19	0,57
НСР ₀₅	0,243	

Таблица 5 - Экономическая эффективность системы защиты растений

Показатель	Контроль	Полная система защиты
Урожайность, т/га	3,62	4,19
Цена реализации семян, тыс. руб./т	24,00	24,00
Стоимость урожая, тыс. руб./га	86,88	100,56
Производственные затраты, тыс. руб./га	36,19	41,02
Условный чистый доход, тыс. руб./га	50,69	59,54
Рентабельность, %	140,1	145,2

Выводы: 1. По результатам исследований установлено, что применяемая система защиты озимого рапса оказала положительное действие гербицидов Галс, КЭ, ВР (0,2 л/га) + Спрут Экстра, ВР (1,4-4,0 л/га) + Репер ККР (0,8- 1,0 л/га)+ Илион, МД (0,8-1,3 л/га) + Форвард, МКЭ в рекомендованных дозах (биологическая эффективность – 98%); фунгицидная обработка: Титул трио, ККР (0,4 - 0,5 л/га) оказала сдерживающее воздействие на распространение и развитие болезней, обеспечив при этом биологическую эффективность на 100%; трехразовые обработки инсектицидами Эс-

перо, КС; Фаскорд, КЭ; Кинфос НЕО; Беретта, МД обеспечили эффективность по всем вредителям на 100%, кроме капустной моли, при обработке которой эффективность составила 75%.

2. При расчете экономической эффективности условно чистый доход составил 50,69 руб./га, а рентабельность 140,1 %, что подтверждает целесообразность применения комплексной защиты растений, как одного из элементов по совершенствованию интенсивной технологии возделывания озимого рапса в условиях дерново-подзолистых почв Брянской области.

Список использованных источников

1. Динамика развития агропромышленного комплекса (на примере Брянской области – 2022, 2023 годы) / С.М. Сычев, С.А. Бельченко, Г.П. Малавко и др. // Вестник Брянской ГСХА. - 2023. - № 1. - С. 3-9.
2. Производство рапса в Центральной России: состояние и перспективы / Т.В. Воловик, Т.С. Шпаков, А.Д. Кабашов и др. // Кормопроизводство. - 2020. - № 10. - С. 3-8.
3. Материально-техническое обеспечение и инновационное развитие АПК Брянской области / С.А. Бельченко, И.Н. Белоус, В.В. Ковалев и др. // Актуальные вопросы экономики и агробизнеса: сб. тр. XII междунар. науч.-практ. конф. - Брянск, 2021. - С. 388-400.
4. Сазонкин К.Д., Виноградов Д.В. Озимый рапс - ценный источник растительного масла // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур: сб. ст. по материалам XVII Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 95-летию агрономического факультета и 180-летию подготовки специалистов аграрного профиля, Горки, 28-29 января 2021 года. - Горки: Белорусская ГСХА, 2021. - С. 331-334.
5. Технологический прием возделывания озимого рапса для формирования продуктивности / А.В. Березнов, Т.С. Астарханова, И.Р. Астарханов, Т.Н. Ашурбекова // Проблемы развития АПК региона. - 2022. - № 2 (50). - С. 18-23.
6. Возделывание рапса по интегрированной научно-производственной системе «CLEARFIELD» / В. Е. Торики, И. И. Фокин, В. В. Торики, Д. И. Седов // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XX междунар. науч. конф., Брянск, 14 марта 2023 года. – Брянск: Брянский ГАУ, 2023. – С. 234-249.
7. Березнов А.В., Астарханова Т.С. Приемы повышения продуктивности озимого рапса при применении пестицидов // Плодородие. - 2022. - № 3 (126). - С. 36-38.
8. Торики В.Е., Белоус Н.М., Мельникова О.В. Агрохимические и экологические основы адаптивного земледелия: учеб. пособие для вузов. - 2-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2022. - 228 с.
9. Торики В.Е., Мельникова О.В., Осипов А.А. Агропроизводство, хранение, переработка и стандартизация технических культур: учеб. пособие для вузов / под общ. ред. В.Е. Торики. - СПб.: Лань, 2021. - 132 с.
10. Торики В.Е., Белоус Н.М., Мельникова О.В. Агропочвоведение с научными основами адаптивного земледелия: учеб. пособие для вузов. - 2-е изд., стер. СПб.: Лань, 2021. – 236 с.
11. Воловик В.Т. Сорта озимого рапса для Центрального федерального округа // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство: сб. науч. тр. – М.: Угрешская типография, 2020. – Т. 24 (72). - С. 113-120.
12. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). - 5-е изд., доп. и перераб. - М.: Агропромиздат, 1985. - С. 351.
13. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур: метод. материалы. – М., 1989. - Вып. 37.
14. Ченкин А.Ф., Глебов М. А., Лапшин Л.В. Экономика и организация защиты растений. – М.: Колос, 1978. - С. 287.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Dinamika razvitiya agropromy`shlennogo kompleksa (na primere Bryanskoj oblasti – 2022, 2023 gody`) / S.M. Sy`chev, S.A. Bel`chenko, G.P. Malyavko i dr. // Vestnik Bryanskoj GSXA. - 2023. - № 1. - S. 3-9.
2. Proizvodstvo rapsa v Central`noj Rossii: sostoyanie i perspektivy` / T.V. Volovik, T.S. Shpakov, A.D. Kabashov i dr. // Kormoproizvodstvo. - 2020. - № 10. - S. 3-8.
3. Material`no-texnicheskoe obespechenie i innovacionnoe razvitie APK Bryanskoj oblasti / S.A. Bel`chenko, I.N. Belous, V.V. Kovalev i dr. // Aktuarny`e voprosy` e`konomiki i agrobiznesa: sb. tr. XII mezhduнар. nauch.-prakt. konf. - Bryansk, 2021. - S. 388-400.

4. Sazonkin K.D., Vinogradov D.V. Ozimyj raps - cennyj istochnik rastitel'nogo masla // *Texnologicheskie aspekty` vozdel'vaniya sel'skoxozyajstvenny`x kul'tur: sb. st. po materialam XVII Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvyashh. 95-letiyu agronomicheskogo fakul'teta i 180-letiyu podgotovki specialistov agrarnogo profilya, Gorki, 28-29 yanvarya 2021 goda.* - Gorki: Belorusskaya GSXA, 2021. - S. 331-334.
5. *Texnologicheskij priem vozdel'vaniya ozimogo rapsa dlya formirovaniya produktivnosti* / A.V. Bereznov, T.S. Astarxanova, I.R. Astarxanov, T.N. Ashurbekova // *Problemy` razvitiya APK regiona.* - 2022. - № 2 (50). – S. 18-23.
6. *Vozdel'vanie rapsa po integrirovannoj nauchno-proizvodstvennoj sisteme «CLEARFIELD»* / V. E. Torikov, I. I. Fokin, V. V. Torikov, D. I. Sedov // *Agroe`kologicheskie aspekty` ustojchivogo razvitiya APK: materialy` XX mezhdunar. nauch. konf., Bryansk, 14 marta 2023 goda.* – Bryansk: Bryanskij GAU, 2023. – S. 234-249.
7. Bereznov A.V., Astarxanova T.S. Priemy` povыsheniya produktivnosti ozimogo rapsa pri primenenii pesticidov // *Plodorodie.* - 2022. - № 3 (126). - S. 36-38.
8. Torikov V.E., Belous N.M., Mel'nikova O.V. *Agroximicheskie i e`kologicheskie osnovy` adaptivnogo zemledeliya: ucheb. posobie dlya vuzov.* - 2-e izd., ster. - SPb.: Lan`, 2022. - 228 s.
9. Torikov V.E., Mel'nikova O.V., Osipov A.A. *Agroproduktstvo, xranenie, pererabotka i standartizaciya texnicheskix kul'tur: ucheb. posobie dlya vuzov / pod obshh. red. V.E. Torikova.* - SPb.: Lan`, 2021. - 132 s.
10. Torikov V.E., Belous N.M., Mel'nikova O.V. *Agropochvovedenie s nauchny`mi osnovami adaptivnogo zemledeliya: ucheb. posobie dlya vuzov.* - 2-e izd., ster. SPb.: Lan`, 2021. – 236 s.
11. Volovik V.T. *Sorta ozimogo rapsa dlya Central'nogo federal'nogo okruga // Mnogofunkcional'noe adaptivnoe kormoproizvodstvo: sb. nauch. tr. – M.: Ugreshskaya tipografiya, 2020. – T. 24 (72).* - S. 113-120.
12. Dospexov B.A. *Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovanij).* - 5-e izd., dop. i pererab. - M.: Agropromizdat, 1985. - S. 351.
13. *Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skoxozyajstvenny`x kul'tur: metod. materialy`.* – M., 1989. - Vy`p. 37.
14. Chenkin A.F., Glebov M. A., Lapshin L.V. *E`konomika i organizaciya zashhity` rastenij.* – M.: Kolos, 1978. - S. 287.

УДК 633.16"321":631.8

**ВЛИЯНИЕ ДОЗ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА
НА УРОЖАЙНОСТЬ, ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ВЫНОС ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ
С УРОЖАЕМ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ КАМАСHEВСКИЙ**

ИСЛАМОВА Ч.М.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры растениеводства, земледелия и селекции,
Удмуртский ГАУ, Chulpanislamova_85@mail.ru.

ХОХРЯКОВ И.Н.,

аспирант кафедры растениеводства, земледелия и селекции, Удмуртский ГАУ,
hohryacow.iwan@gmail.com.

ФАТЫХОВ И.Ш.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Fatykhovildus@mail.ru.

КОРЕПАНОВА Е.В.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры растениеводства, земледелия и селекции,
Удмуртский ГАУ, k_evital@mail.ru.

Реферат. В статье изучено влияние расчетных доз минеральных удобрений и опрыскивания посевов регуляторами роста на прибавку урожайности зерна и соломы, их химический состав, общехозяйственные и нормативные величины затрат элементов питания на формирование единицы урожая ячменя Камашевский. В среднем за 2021–2023 гг. установлено с увеличением уровня доз минеральных удобрений на планируемую урожайность 3–5 т/га рост урожайности зерна и соломы ячменя по сравнению с вариантом без применения удобрений составил 38–62 % и 28–42 % соответственно. Между применением доз удобрений на 4 и 5 т/га существенных различий не было. Наибольшая урожайность зерна 3,67 т/га и соломы 4,27 т/га было получено при опрыскивании посевов регулятором роста Рэгги. С повышением нормы применяемых удобрений на планируемую урожайность от 2 т/га до 5 т/га существенно увеличивалась концентрация азота на 0,16–0,24 % в зерне и 0,14–0,30 % в соломе, фосфора 0,13–0,23 % и 0,16–0,27 %, калия на 0,08–0,18 % и 0,11–0,19 % соответственно. Общехозяйственный вынос азота с повышением расчетных доз удобрений на урожайность от 3 до 5 т/га возрос на 34,7–60,6 кг/га, фосфора – на 24,9–41,9 кг/га, калия – на 23,4–39,6 кг/га относительно неудобренного фона. Аналогично увеличился нормативный вынос питательных веществ по формированию урожая ячменя: азота от 27,5 до 32,2 кг/т, фосфора от 16,8 до 20,9 кг/т и калия от 17,5 до 21,3 кг/т.

Ключевые слова: яровой ячмень, урожайность зерна, урожайность соломы, химический состав, общий хозяйственный вынос, нормативный вынос.

**THE EFFECT OF DOSES OF MINERAL FERTILIZERS AND GROWTH REGULATORS
ON YIELD, CHEMICAL COMPOSITION AND REMOVAL OF NUTRIENTS FROM THE HARVEST
OF SPRING BARLEY KAMASHEVSKY**

ISLAMOVA Ch.M.,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Crop Production, Agriculture and Breeding, Udmurt State University, Chulpanislamova_85@mail.ru.

KNOKHRYAKOV I. N.,

postgraduate student of the Department of Crop Production, Agriculture and Breeding, Udmurt State University, hohryacow.iwan@gmail.com.

FATYKHOV I. Sh.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Fatykhovildus@mail.ru.

KOREPANOVA E.V.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Crop Production, Agriculture and Breeding, Udmurt State University, k_evital@mail.ru.

Essay. The article examines the effect of calculated doses of mineral fertilizers and spraying of crops with growth regulators on the increase in grain and straw yields, their chemical composition, general economic and

regulatory values of the cost of nutrition elements on the formation of a unit of yield of Kamashevsky barley. On average, in 2021-2023, with an increase in the level of doses of mineral fertilizers for the planned yield of 3-5 t/ha, the increase in the yield of grain and barley straw compared to the option without fertilizers amounted to 38-62% and 28-42%, respectively. There were no significant differences between the application of fertilizer doses of 4 and 5 t/ha. The highest grain yield of 3.67 t/ha and straw of 4.27 t/ha was obtained by spraying crops with Reggae growth regulator. With an increase in the rate of applied fertilizers for the planned yield from 2 t/ha to 5 t/ha, the concentration of nitrogen increased significantly by 0.16–0.24% in grain and 0.14–0.30% in straw, phosphorus by 0.13–0.23% and 0.16–0.27%, potassium by 0.08–0.18% and 0.11–0.19%, respectively. The general economic removal of nitrogen with an increase in the calculated doses of fertilizers for yields from 3 to 5 t/ha increased by 34.7–60.6 kg / ha, phosphorus – by 24.9–41.9 kg /ha, potassium – by 23.4–39.6 kg/ha relative to an unfavorable background. Similarly, the normative removal of nutrients for the formation of the barley crop has increased: nitrogen from 27.5 to 32.2 kg/t, phosphorus from 16.8 to 20.9 kg/t and potassium from 17.5 to 21.3 kg/t.

Keywords: spring barley, grain yield, straw yield, chemical composition, general household takeaway, normative takeaway.

Введение. Для сохранения почвенного плодородия, повышения устойчивости полевых культур к неблагоприятным факторам, формирования высокой урожайности с хорошим качеством перво-степенным условием является научно обоснованное применение минеральных удобрений [4, 9].

Ячмень яровой культура, которая сильна реагирует на плодородие почвы. Это можно объяснить менее развитой корневой системой и относительно коротким вегетационным периодом в сравнении с другими зерновыми культурами [2, 7]. Поэтому значимым в технологии возделывания данной культуры является удовлетворение потребности растений в элементах питания. Рекомендуемые дозы минеральных удобрений должны быть уточнены с учетом биологических особенностей культуры, сорта, ожидаемого уровня планируемой урожайности, степени плодородия почв. Именно применение оптимальных доз удобрений поможет выявить генетический потенциал растений [5, 6].

Регуляторы роста относятся одной из групп пестицидов. Преимуществом использования этих препаратов не в биологическом истреблении вредных организмов, а используемые в небольших количествах могут оказывать положительное влияние на ростовые, морфологические, физиологические, биохимические и формообразовательные процессы в онтогенезе полевых культур [1, 10]. Используемые регуляторы роста обладают многогранным спектром действия: повышают урожайность, улучшают качество продукции, способствуют увеличению сопротивляемости к болезням и другим стрессовым неблагоприятным воздействиям, улучшают завязываемость плодов, ускоряет созревание, предотвращают полегание зерновых культур и «стекание» зерна [8].

Значимым показателем, оценивающий эффективность использованных агрохимикатов, является хозяйственный и нормативный выносы элементов питания. Именно на данных показателях основывается методика расчета потребности сельскохозяйственных культур в питательных веществах. Общий хозяйственный вынос – это количество питательных элементов, полученных из почвы с

урожаем основной и побочной продукции на единице площади [3]. Нормативный вынос – это тот же хозяйственный вынос, но в расчете не на единицу площади, а на единицу основной и соответствующее количество побочной продукции [3].

В связи с этим вопрос о внесении минеральных удобрений и использовании регуляторов роста в последнее время становится всё более актуальным.

Целью исследований явилось изучение влияния разных уровней минерального питания и регуляторов роста на урожайность и химический состав урожая ячменя Камашевский.

Задачи исследований: 1. Установить влияние разных доз минеральных удобрений на запланированную урожайность и обработки посевов регуляторами роста на урожайность зерна и соломы; 2. Изучить влияние изучаемых приемов на химический состав урожая; 3. Определить влияние расчетных норм минеральных удобрений и регуляторов роста на вынос элементов питания с урожаем.

Материалы и методы исследования. Для решения указанных задач в ИП «Хохряков Н.Н.» Шарканского района УР в 2021-2023 гг. был заложен полевой двухфакторный опыт по следующей схеме: Фактор А – Доза минеральных удобрений на планируемую урожайность зерна: 1) Без удобрений (к); 2) 3 т/га; 3) 4 т/га; 4) 5 т/га. Фактор Б – Регуляторы роста: 1) Без обработки (к); 2) Моддус; 3) Рэгги; 4) Антивылегал.

Объектом исследования стал яровой ячмень сорт Камашевский. Оригинатор сорта ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр «Казанский научный центр Российской Академии наук».

Дозы минеральных удобрений на планируемую урожайность рассчитывали расчетно-балансовым методом.

Регуляторы роста растений Моддус, КЭ (250 г/л тринексапак-этил) – 0,3 л/га; Рэгги, ВРК (750 г/л хлормекватхлорид) – 1 л/га; Антивылегал, ВРК (675 г/л хлормекватхлорид) – 1,5 л/га. Норма расхода рабочей жидкости во всех вариантах 200 л на 1 га. Опрыскивание проводили в фазе начала выхода в трубку.

Опыт закладывали на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве, со следующей агрохимической характеристикой пахотного слоя: кислотность почвы от близкой к нейтральной до нейтральной; сумма поглощённых оснований – средняя; содержание органического вещества – высокое; содержание подвижного фосфора – повышенное и калия – от низкого до очень высокого.

В годы проведения исследований среднесуточная температура воздуха и количество выпавших осадков, и их распределение по месяцам отличались (таблица 2).

2021 г. был относительно прохладный, когда в мае, июне и августе среднесуточная температура воздуха была на 3,5 °С, 1,5 °С, 2,3 °С соответственно ниже среднееголетних значений. В анализируемые месяцы количество выпавших осадков на 26–50 мм меньше средних многолетних показателей. Температура воздуха июля (+18,4 °С) была близка к климатической норме. Этот месяц характеризовался как влажный с превышением количества осадков на 54 мм или на 53 % от нормы.

Метеорологические условия 2022 г. были относительно благоприятные для роста и развития ярового ячменя. Первая половина вегетации отличалась прохладной погодой со среднесуточной температурой воздуха в мае ниже на 3 °С и в июне – на 2,2 °С и превышением суммы осадков на 9 мм и 10 мм соответственно, относительно аналогичных среднееголетних показателей. В июле температура воздуха сложилась как близкая к климатической норме, но количество выпавших осадков в этот месяц – ниже на 21 мм. Среднесуточная температура воздуха в августе была теплее на 2,9 °С, в сравнении с нормой. В этот месяц выпало осадков на 75 % меньше среднееголетнего значения.

Средняя температура воздуха и сумма осадков в 2023 г. существенно отличались от средних многолетних показателей. Май и апрель были относительно теплыми с превышением среднесуточной температуры воздуха на 3,2 °С и 2,2 °С соответственно от средненормального значения. При этом, в

апреле выпало 8 мм осадков или 27 % от нормы и в мае 3 мм или 7 % от нормы. Июнь характеризовался как прохладный месяц, когда температура воздуха на 3,6 °С и количество осадков на 45 мм были ниже среднееголетних значений. В июле и августе среднесуточная температура воздуха превышала на 1,4 °С и 1,2 °С климатическую норму и осадков выпало 83 % и 67 % соответственно от нормы.

Предшественник в опыте – рапс яровой. Основную обработку почвы проводили БДТ-3. Весной при достижении почвой физической спелости – боронование БЗТС-1,0 в один след, затем – двойная культивация КМН-8-4-С. Посев провели протравленными семенами фунгицидом Аттик, КС (30 г/л дифеноконазол + 6,3 г/л ципроконазол) с нормой 0,75 л/т. Способ посева ярового ячменя обычный рядовой на глубину 3–4 см с нормой высева 4,5 млн./га. В фазе кущения посевы обрабатывали гербицидом Герсотил, ВДГ (750 г./кг Трибенурон-метила) с нормой 15 мг/га. Прямое комбайнирование провели при наступлении полной спелости зерна.

Полевой опыт выполнен в соответствии с методиками опытного дела [Доспехов Б. А., 1985]. Учет урожайности зерна и соломы – Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [1989]. Химический состав зерна и соломы: содержание азота – ГОСТ 13496.4-2019, фосфора – ГОСТ 26657-97 и калия – ГОСТ 30504-97. Хозяйственный и нормативный вынос с урожаем – Нормирование применения агрохимикатов [Макаров В. И., 2016].

Результаты и обсуждение. Применение минеральных удобрений и регуляторов роста положительно повлияло на урожайность зерна и соломы ячменя Камашевский (таблица 3). Применение расчетных доз минеральных удобрений дает возможность получения планируемой урожайности зерна, кроме варианта при фоне на планируемую урожайность 5 т/га.

Таблица 1 – Агрохимические показатели пахотного горизонта дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почвы опытного участка

Год	Органическое вещество, %	pH _{KCl}	Hr	S	P ₂ O ₅	K ₂ O
			ммоль/100 г		мг/кг	
2021	3,1	6,4	1,53	24,5	144	262
2022	3,1	5,6	1,67	29,7	113	61
2023	3,2	5,9	1,58	28,5	109	84

Таблица 2 – Метеорологические условия вегетационного периода ячменя

Год	Показатель	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август
2021	Среднесуточная температура, °С	-	15,2	18,5	18,4	18,3
	Осадки, мм	-	18	32	114	13
2022	Среднесуточная температура, °С	-	8,7	14,8	19,3	18,9
	Осадки, мм	-	53	72	39	16
2023	Среднесуточная температура, °С	6,3	13,9	13,4	20,2	17,2
	Осадки, мм	8	3	17	50	42
Среднееголетняя	Среднесуточная температура, °С	3,1	11,7	17	18,8	16
	Осадки, мм	30	44	62	60	63

Технология возделывания ярового ячменя с дозой минеральных удобрений на планируемую урожайность 3 т/га способствовала существенному увеличению урожайности зерна на 0,94 т/га или 38 % и соломы – на 0,88 т/га или 28 %, относительно его выращивания без удобрений (НСР₀₅ гл. эфф. ф. А=0,04 т/га; НСР₀₅ гл. эфф. ф. А=0,09 т/га соответственно). Дальнейшее увеличение дозы минеральных удобрений на планируемую урожайность 4 т/га давало прибавку зерна на 1,53 т/га и соломы – на 1,33 т/га относительно контрольного варианта без удобрений и на 0,59 т/га и 0,45 т/га соответственно от варианта с дозой удобрений на планируемую урожайность 3 т/га. Между применением удобрений на планируемую урожайность 4 и 5 т/га различий не было.

Опрыскивание посевов регуляторами роста также положительно повлияло, существенно увеличив урожайность зерна ярового ячменя на 0,39–0,51 т/га (НСР₀₅ гл. эфф. ф. В=0,05 т/га) и соломы – на 0,14–0,40 т/га (НСР₀₅ гл. эфф. ф. В=0,09 т/га). Наибольшую прибавку урожайности зерна получили при применении регулятора роста Рэгги, которая превышала на 0,51 т/га контрольный вариант (без обработки) и на 0,08–0,12 т/га – варианты с опрыскиванием препаратами Моддус и Антивылегалч при НСР₀₅ гл. эфф. ф. В=0,05 т/га. Использование регулятора роста Рэгги повышало урожайность соломы ячменя на 0,40 т/га или на 10 % в сравнении с контролем без обработки при НСР₀₅ гл. эфф. ф. В=0,09 т/га.

Применение разных доз удобрений и использование регуляторов роста способствовали разному накоплению в зерновках и в соломе азота (1,98–2,31 %, 0,67–0,96 % соответственно), фосфора (1,09–1,33 %, 0,52–0,79 %) и калия (0,38–0,59 %, 1,30–1,56 %), данные представлены в таблице 4.

Концентрация азота в зерне существенно повышалась при применении удобрений на планируемую

урожайность 3 т/га на 0,17 %, 4 т/га – на 0,26 % и 5 т/га – на 0,27 % (НСР₀₅ гл. эфф. ф. А=0,01 %) и в соломе на 0,12 %, 0,22 %, 0,24 % (НСР₀₅ гл. эфф. ф. А=0,02 %) соответственно, относительно его накопления в варианте без применения удобрений. Выращивание ячменя на неудобренном фоне, независимо от применяемых регуляторов роста, приводило к меньшему накоплению в урожае фосфора. Использование минеральных удобрений на урожайность 3–5 т/га способствовало увеличению концентрации фосфора в зерне на 0,10–0,18 % и в соломе – на 0,15–0,23 % (НСР₀₅ гл. эфф. ф. А=0,01 %). Наибольшее содержание фосфора в урожае зерна 1,27 % получено при опрыскивании посевов регулятором роста Рэгги и соломы 0,71 % – от опрыскивания препаратами Моддус, Рэгги и Антивылегалч.

Наименьшей концентрацией калия выделился урожай зерна (0,41 %) и соломы (1,34 %), полученный с вариантов без применения минеральных удобрений. Дозы минеральных удобрений на планируемую урожайность от 3 до 5 т/га имели преимущество на 0,09–0,17 % по содержанию калия в зерне и на 0,11–0,21 % в соломе, в сравнении с вариантом без удобрений. При этом каждое последующее повышение дозы удобрений на 1 т/га имело существенное превышение концентрации калия в урожае. Использование регуляторов роста Моддус, Рэгги и Антивылегалч положительно повлияли на накопление калия в зерне и соломе, обеспечив существенное повышение его на 0,04 % (НСР₀₅ гл. эфф. ф. В=0,01 %) в зерне и на 0,04 % в соломе (НСР₀₅ гл. эфф. ф. В=0,01 %).

Исходя из урожайности зерна и соломы, химического состава основной и побочной продукции, рассчитаны общий хозяйственный вынос и нормативный вынос элементов питания ярового ячменя Камашевский.

Таблица 3 – Урожайность зерна и соломы ячменя в зависимости от применения минеральных удобрений и обработки посевов регуляторами роста, т/га, среднее 2021–2023 гг.

Регулятор роста	Минеральные удобрения на планируемую урожайность (А)				Среднее (фактор В)
	без удобрений (к)	3 т/га	4 т/га	5 т/га	
Урожайность зерна					
Без обработки (к)	2,24	3,13	3,63	3,65	3,16
Моддус	2,56	3,49	4,15	4,15	3,59
Рэгги	2,61	3,59	4,21	4,25	3,67
Антивылегалч	2,56	3,49	4,08	4,08	3,55
Среднее (фактор А)	2,49	3,43	4,02	4,03	
Урожайность соломы					
Без обработки (к)	3,01	3,90	4,25	4,31	3,87
Моддус	3,16	3,98	4,52	4,63	4,07
Рэгги	3,32	4,25	4,78	4,71	4,27
Антивылегалч	3,22	4,11	4,50	4,19	4,01
Среднее (фактор А)	3,18	4,06	4,51	4,46	
НСР ₀₅	Урожайность зерна		Урожайность соломы		
	ч. разл.	гл. эф.	ч. разл.	гл. эф.	
Фактор А	0,09	0,04	0,17	0,09	
Фактор В	0,09	0,05	0,19	0,09	

Таблица 4 – Химический состав урожая ячменя Камашевский в зависимости от применения удобрений и обработки посевов регуляторами роста, % на сухое вещество, среднее 2021–2023 гг.

Минеральные удобрения на планируемую урожайность (А)	Регулятор роста (В)	Зерно			Солома		
		азот	фосфор	калий	азот	фосфор	калий
Без удобрений (к)	Без обработки (к)	1,98	1,09	0,38	0,67	0,52	1,30
	Моддус	2,01	1,14	0,41	0,70	0,56	1,34
	Рэгги	2,04	1,16	0,43	0,73	0,57	1,37
	Антивылегал	2,02	1,14	0,40	0,71	0,55	1,35
	Среднее	2,01	1,13	0,41	0,70	0,55	1,34
3 т/га	Без обработки (к)	2,15	1,20	0,48	0,79	0,68	1,42
	Моддус	2,18	1,26	0,50	0,83	0,70	1,46
	Рэгги	2,22	1,25	0,51	0,83	0,72	1,47
	Антивылегал	2,19	1,22	0,51	0,84	0,70	1,47
	Среднее	2,18	1,23	0,50	0,82	0,70	1,46
4 т/га	Без обработки (к)	2,25	1,26	0,53	0,90	0,73	1,51
	Моддус	2,28	1,32	0,53	0,92	0,79	1,55
	Рэгги	2,29	1,33	0,55	0,94	0,78	1,54
	Антивылегал	2,25	1,29	0,56	0,92	0,78	1,53
	Среднее	2,27	1,30	0,54	0,92	0,77	1,53
5 т/га	Без обработки (к)	2,25	1,27	0,56	0,91	0,75	1,53
	Моддус	2,31	1,32	0,59	0,95	0,78	1,55
	Рэгги	2,31	1,33	0,59	0,96	0,79	1,56
	Антивылегал	2,26	1,32	0,58	0,95	0,79	1,56
	Среднее	2,28	1,31	0,58	0,94	0,78	1,55
Среднее	Без обработки (к)	2,16	1,21	0,49	0,82	0,67	1,44
	Моддус	2,20	1,26	0,51	0,85	0,71	1,48
	Рэгги	2,21	1,27	0,52	0,87	0,71	1,48
	Антивылегал	2,18	1,25	0,51	0,86	0,71	1,48
		зерно			солома		
		азот	фосфор	калий	азот	фосфор	калий
НСР ₀₅	ч. разл.	А	0,03	0,03	0,02	0,03	0,02
		В	0,03	0,03	0,02	0,02	0,01
	гл. эф.	А	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
		В	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01

Общий хозяйственный вынос основных элементов питания ярового ячменя Камашевский составил: азота 65,4–143,5 кг/га, фосфора 40,1–97,7 кг/га и калия 47,6–98,3 кг/га (таблица 5), что определяется урожайностью зерна и соломы, которые в свою очередь определяются в опыте применением разных доз минеральных удобрений и использованием регуляторов роста. Применение удобрений повышало общий хозяйственный вынос азота на 34,7–60,7 кг/га, фосфора – на 24,9–41,9 кг/га и калия – на 23,4–39,6 кг/га. Однако между вариантами с внесением минеральных удобрений на планируемую урожайность 4 и 5 т/га существенных различий по выносу элементов питания не выявлено.

Использование регулятора роста Моддус, Рэгги и Антивылегал обеспечили существенное увеличение общехозяйственного выноса элементов питания относительно варианта без применения регулятора роста: азота на 12,1–18,1 кг/га (НСР₀₅ гл. эф. ф. В=1,9 кг/га), фосфора – на 8,4–13,0 кг/га (НСР₀₅ гл. эф. ф. В=1,3 кг/га), калия – на 6,2–11,3 кг/га (НСР₀₅ гл. эф. ф. В=1,5 кг/га). Среди изучаемых регуляторов роста, существенно большее преимущество по

выносу 4,4–6,0 кг/га азота, 2,9–4,6 кг/га фосфора и 3,9–5,1 кг/га калия имел препарат Рэгги.

Вследствие применяемых элементов технологии в опыте, нормативный вынос элементов питания на 1 т зерна соответствующим количеством соломы составил: азота 26,8–2,7 кг, фосфора 16,1–21,2 кг и калия 16,8–21,4 кг (таблица 6). Данный агрохимический показатель очень важен для практики применения удобрений, так как на нем базируется методика расчета потребности культур в удобрениях. С ростом дозы вносимых удобрений на планируемую урожайность от 3 т/га до 5 т/га увеличивалось содержание элементов питания в зерне и соломе и соответственно их нормативный вынос. Варианты без применения минеральных удобрений имели вынос равный, по азоту 26,8–28,1 кг/т, фосфору 16,1–17,4 кг/т и калию 16,8–18,1 кг/т. Внесение дозы удобрений, в сочетании без обработки и с использованием регуляторов роста, повышало нормативный вынос азота на 2,1–5,2 кг/т (НСР₀₅ част. разл. ф. А=0,4 кг/т), фосфора на 2,3–4,2 кг/т (НСР₀₅ част. разл. ф. А=0,5 кг/т), калия на 1,8–4,1 кг/т (НСР₀₅ част. разл. ф. А=0,3 кг/т).

4.1.1. ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И РАСТЕНИЕВОДСТВО (сельскохозяйственные науки)

Таблица 5 – Общий хозяйственный вынос азота, фосфора и калия с урожаем ячменя Камашевский в зависимости от применения минеральных удобрений и обработки посевов регуляторами роста, кг/га, среднее 2021–2023 гг.

Регулятор роста	Минеральные удобрения на планируемую урожайность (А)				Среднее (В)	
	без удобрений (к)	3 т/га	4 т/га	5 т/га		
Азот						
Без обработки (к)	65,4	98,3	119,6	121,4	101,2	
Моддус	74,6	108,9	136,3	139,7	114,9	
Рэгги	76,8	115,2	141,7	143,5	119,3	
Антивылегалч	77,2	110,5	133,4	132,1	113,3	
Среднее (А)	73,5	108,2	132,8	134,2		
Фосфор						
Без обработки (к)	40,1	64,0	76,9	78,6	64,9	
Моддус	46,7	71,7	90,2	91,3	75,0	
Рэгги	49,4	75,5	92,9	93,7	77,9	
Антивылегалч	46,9	71,5	88,0	87,0	73,3	
Среднее (А)	45,8	70,7	87,0	87,6		
Калий						
Без обработки (к)	47,6	70,4	83,2	86,3	71,9	
Моддус	52,9	75,8	92,2	96,4	79,3	
Рэгги	56,8	80,8	97,0	98,3	83,2	
Антивылегалч	53,9	78,0	92,0	88,7	78,1	
Среднее (А)	52,8	76,2	91,1	92,4		
	Азот		Фосфор		Калий	
НСР ₀₅	ч.разл.	гл.эф.	ч.разл.	гл.эф.	ч.разл.	гл.эф.
Фактор А	3,1	1,6	2,3	1,1	3,0	1,5
Фактор В	3,3	1,9	2,5	1,3	3,0	1,5

Таблица 6 – Нормативный вынос азота, фосфора и калия с урожаем ячменя Камашевский в зависимости от применения минеральных удобрений и обработки посевов регуляторами роста, кг/т, среднее 2021–2023 гг.

Регулятор роста	Минеральные удобрения на планируемую урожайность (А)				Среднее (В)	
	без удобрений (к)	3 т/га	4 т/га	5 т/га		
Азот						
Без обработки (к)	26,8	29,5	31,4	31,6	29,8	
Моддус	27,4	30,0	32,0	32,6	30,5	
Рэгги	27,5	30,5	32,4	32,7	30,8	
Антивывлегач	28,1	30,2	31,8	32,1	30,6	
Среднее (А)	27,5	30,1	31,9	32,2		
Фосфор						
Без обработки (к)	16,1	18,8	19,9	20,2	18,8	
Моддус	17,0	19,6	21,0	21,1	19,7	
Рэгги	17,4	19,7	21,0	21,2	19,8	
Антивывлегач	16,9	19,3	20,8	21,1	19,5	
Среднее (А)	16,8	19,3	20,7	20,9		
Калий						
Без обработки (к)	16,8	19,0	20,4	20,9	19,3	
Моддус	17,5	19,7	20,8	21,4	19,9	
Рэгги	18,1	19,8	20,9	21,4	20,1	
Антивывлегач	17,6	19,8	21,0	21,3	19,9	
Среднее (А)	17,5	19,6	20,8	21,3		
	Азот		Фосфор		Калий	
НСР ₀₅	ч.разл.	гл.эф.	ч.разл.	гл.эф.	ч.разл.	гл.эф.
Фактор А	0,4	0,2	0,5	0,2	0,3	0,1
Фактор В	0,3	0,2	0,4	0,2	0,2	0,1

Наибольшее увеличение нормативного выноса азота и калия с урожаем продукции получено при обработке посевов препаратом Рэгги, который существенно повысил данный показатель на 0,2–1,0 кг/т и на 0,2–0,8 кг/т соответственно. Варианты использования регуляторов роста Рэгги и Моддус оказали одинаковое влияние, равное 1,0–1,1 кг/т, на нормативный вынос с урожаем фосфора.

Выводы. 1. В среднем за 2021–2023 гг. с увеличением уровня расчетных доз минеральных удобрений на планируемую урожайность 3–5 т/га рост урожайности зерна и соломы ячменя по сравнению с вариантом без применения удобрений составил 38–62 % и 28–42 % соответственно. Между применением доз удобрений на запланированную урожайность 4 и 5 т/га существенных различий не было. Наибольшая урожайность зерна 3,67 т/га и соломы 4,27 т/га была получена при опрыскивании посевов регулятором роста Рэгги, который превосходил остальные изучаемые варианты.

1. На содержание элементов питания в урожае ячменя Камашевский большое влияние оказали дозы применяемых удобрений, существенно увеличив концентрацию азота на 0,16–0,24 % в зерне и 0,14–0,30 % в соломе, фосфора на 0,13–0,23 % и

0,16–0,27 %, калия на 0,08–0,18 % и 0,11–0,19 %, относительно их выращивания на неудобренном фоне. Использование регуляторов роста Моддус, Рэгги и Антивылегал положительно повлияли на накопление калия в зерне и соломе, обеспечив существенное повышение его на 0,04 % (НСР₀₅ гл. эфф. ф. В=0,01 %) в зерне и на 0,04 % в соломе (НСР₀₅ гл. эфф. ф. В=0,01 %).

2. Общий хозяйственный вынос азота с повышением расчетных доз минеральных удобрений на планируемую урожайность от 3 до 5 т/га возрос на 34,7–60,6 кг/га, фосфора – на 24,9–41,9 кг/га, калия – на 23,4–39,6 кг/га относительно неудобренного фона. Аналогично увеличился нормативный вынос элементов на 1 т зерна с соответствующим количеством соломы ячменя Камашевский: азота от 27,5 до 32,2 кг, фосфора от 16,8 до 20,9 кг и калия от 17,5 до 21,3 кг. Наибольшее увеличение нормативного выноса азота и калия получена при обработке посевов препаратом Рэгги, который существенно повысил данный показатель на 0,2–1,0 кг/т и на 0,2–0,8 кг/т соответственно. Варианты использования регуляторов роста Рэгги и Моддус оказали одинаковое влияние, равное 1,0–1,1 кг/т, на нормативный вынос с урожаем фосфора.

Список использованных источников

1. Биопрепараты и регуляторы роста в ресурсосберегающем земледелии: учебное пособие / составители В. А. Гущина, А. А. Володькин. – Пенза: ПГАУ, 2016. – 206 с.
2. Производство ячменя в мире и России / А.А. Донцова, А.Г. Филиппов, Д.П. Донцов и др. // Зерновое хозяйство России. – 2016. – Т. 48. – № 6. – С. 7–13.
3. Макаров В.И. Особенности расчета нормативов выноса элементов питания зерновыми культурами // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2014. – № 5. – С. 9–13.
4. Нормы удобрений, агрохимические свойства пахотного слоя почв и урожайность ярового ячменя сорта Неван / В.Н. Гореева, Ч.М. Исламова, Е.В. Корепанова и др. // Технологические тренды устойчивого функционирования и развития АПК: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной году науки и технологии в России, Ижевск, 24–26 февраля 2021 года. Том I. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2021. – С. 31–35.
5. Роль макро- и микроудобрений в формировании урожайности ячменя Раушан в Среднем Предуралье / В.В. Сентемов, И.Ш. Фатыхов, С.И. Коконов, Н.И. Мазунина // Зерновое хозяйство. – 2006. – № 6. – С. 17–18.
6. Фатыхов И.Ш. Вынос азота, фосфора и калия зерновыми культурами при разной насыщенности полевых севооборотов минеральным азотом в Предуралье // Приемы повышения урожайности зерновых культур: межвузовский сборник научных трудов, Пермь, 01 января – 31 января 1985 года / Пермский государственный сельскохозяйственный институт имени академика Д. Н. Прянишникова; ответственный редактор Ю. В. Щербаков. – Пермь, 1985. – С. 76–83.
7. Экологическая пластичность и адаптивность сортов ярового ячменя в абиотических условиях Среднего Предуралья / Б.Б. Борисов, Ч.М. Исламова, И.Ш. Фатыхов, Н.И. Мазунина // Пермский аграрный вестник. – 2020. – № 2(30). – С. 31–38.
8. Эффективность обработки семян ячменя регуляторами роста растений / О.В. Коробейникова, Т.А. Строт, М.П. Маслова и др. // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 1(65). – С. 11–20.
9. Anbessa Y., Juskiw P. Strategies to increase nitrogen use efficiency of spring barley // Can. J. Plant Sci. 2012. – Vol. 92. – P. 617–625.
10. Bingham I.J., McCabe V.B. Commercially available plant growth regulators and promoters modify bulk tissue abscisic acid concentrations in spring barley, but not root growth and yield response to drought // Annals of applied biology. – 2006. – Vol. 149. – № 3. – P. 291–304.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Biopreparaty` i regulatory` rosta v resursosberegayushhem zemledelii: uchebnoe posobie / sostaviteli V. A. Gushhina, A. A. Volod`kin. – Penza: PGAU, 2016. – 206 s.

2. Proizvodstvo yachmenya v mire i Rossii / A.A. Donczova, A.G. Filippov, D.P. Donczov i dr. // Zernovoe khozyajstvo Rossii. – 2016. – T. 48. – № 6. – S. 7- 13.
3. Makarov V.I. Osobennosti rascheta normativov vy`nosa e`lementov pitaniya zernovy`mi kul`turami // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2014. – № 5. – S. 9-13.
4. Normy` udobrenij, agroximicheskie svojstva paxotnogo sloya pochv i urozhajnost` yarovogo yachmenya sorta Nevan / V.N. Goreeva, Ch.M. Islamova, E.V. Korepanova i dr. // Teknologicheskie trendy` ustojchivogo funkcionirovaniya i razvitiya APK: materialy` Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashhennoj godu nauki i tekhnologii v Rossii, Izhevsk, 24–26 fevralya 2021 goda. Tom I. – Izhevsk: Izhevskaya gosudarstvennaya sel`skoxozyajstvennaya akademiya, 2021. – S. 31-35.
5. Rol` makro- i mikroudobrenij v formirovanii urozhajnosti yachmenya Raushan v Srednem Predural'e / V.V. Sentemov, I.Sh. Faty`xov, S.I. Kokonov, N.I. Mazunina // Zernovoe khozyajstvo. – 2006. – № 6. – S. 17-18.
6. Faty`xov I.Sh. Vy`nos azota, fosfora i kaliya zernovy`mi kul`turami pri raznoj nasy`shhennosti polevy`x sevooborotov mineral`ny`m azotom v Predural'e // Priemy` povы`sheniya urozhajnosti zernovy`x kul`tur: mezhvuzovskij sbornik nauchny`x trudov, Perm`, 01 yanvarya – 31 yanvarya 1985 goda / Permskij gosudarstvenny`j sel`skoxozyajstvenny`j institut imeni akademika D. N. Pryanishnikova; otvetstvenny`j redaktor Yu. V. Shherbakov. – Perm`, 1985. – S. 76-83.
7. E`kologicheskaya plastichnost` i adaptivnost` sortov yarovogo yachmenya v abioticheskix usloviyax Srednego Predural'ya / B.B. Borisov, Ch.M. Islamova, I.Sh. Faty`xov, N.I. Mazunina // Permskij agrarny`j vestnik. – 2020. – № 2(30). – S. 31-38.
8. E`ffektivnost` obrabotki semyan yachmenya regulatorami rosta rastenij / O.V. Korobejnikova, T.A. Strot, M.P. Maslova i dr. // Vestnik Izhevskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. – 2021. – № 1(65). – S. 11-20.
9. Anbessa Y., Juskiw P. Strategies to increase nitrogen use efficiency of spring barley // Can. J. Plant Sci. 2012. – Vol. 92. – P. 617–625.
10. Bingham I.J., McCabe V.B. Commercially available plant growth regulators and promoters modify bulk tissue abscisic acid concentrations in spring barley, but not root growth and yield response to drought // Annals of applied biology. – 2006. – Vol. 149. – №-3. – P. 291–304.

УДК 547.913:633.8(470.325)

БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ДУШИЦЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (*ORIGANUM VULGARE*), ПРОИЗРАСТАЮЩЕЙ В БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

КОЗЬМЕНКО Ю.Д.,

аспирант, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина»,
e-mail: kozmenko.2021@bk.ru, тел.89045368760.

КОЦАРЕВА Н.В.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор агрономического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина».

Реферат. Душица обыкновенная является ценным многолетним, лекарственным и эфиромасличным растением. Она используется как пряно-ароматическое растение в пищевой промышленности. Химический состав травы весьма разнообразен и включает в себя эфирное масло, аскорбиновую кислоту, дубильные вещества, флавоноиды, ряд макро- и микроэлементы. Но особый интерес у ученых вызывают фенольные соединения (карвакрол и тимол), содержащиеся в эфирном масле. Представлены результаты определения состава эфирного масла в образцах сырья душицы обыкновенной проводили путем газожидкостной хроматографии (ГЖХ) на базе ФГБУН «НИИСХ Крыма» методом Клевенджера. Эфирное масло душицы обыкновенной получали из сырья 6 образцов, выращенных на коллекционном участке Белгородского государственного аграрного университета имени В. Я. Горина. В результате анализ компонентного состава эфирного масла было получено эфирное масло и определена его массовая доля на воздушно-сухую и абсолютно сухую массу, которая составила 0,12–0,26% и 0,13–0,28%. Компонентный состав изучаемых образцов душицы представлен 25 химическими соединениями с различной долей в сырье. По содержанию сабиненгидрата, кариофиллена, карвона и тимола образцы не превышали стандартный сорт Мила. Для селекционной работы представляет сорт Душистый пучок по содержанию α -терпениола – 12,89 % из дикорастущих образцов - ДЯ-1 и ДБ-1, которые содержали на 6–7 компонентов больше стандарта. Лучшие показатели по компонентному составу получены по образцу ДБ-1. Высокое содержание карвакрола отмечено у образца ДБ-2 – 15,19 %.

Ключевые слова: химический состав, эфирное масло, душица обыкновенная, экстракт, доля эфирного масла, компоненты, дикорастущие образцы душицы обыкновенной.

BIOCHEMICAL COMPOSITION OF ORIGANUM VULGARE, GROWING IN THE BELGOROD REGION

KOZMENKO Y.D.,

graduate student, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin” e-mail: kozmenko.2021@bk.ru, tel. 89045368760.

KOTSAREVA N.V.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin”.

Essay. Oregano is a valuable perennial, medicinal and essential oil plant. It is used as a spicy aromatic plant in the food industry. The chemical composition of the herb is very diverse and includes essential oil, ascorbic acid, tannins, flavonoids, and a number of macro- and microelements. But scientists are particularly interested in the phenolic compounds (carvacrol and thymol) contained in the essential oil. The results of determining the composition of the essential oil in samples of *Oregano vulgaris* raw material were determined using gas-liquid chromatography (GLC) at the Federal State Budgetary Institution "NIISKh Crimea" using the Clevenger method. Oregano essential oil was obtained from raw materials of 6 samples grown at the collection site of the Belgorod State Agrarian University named after V. Ya. Gorin. As a result of the analysis of the component composition of the essential oil, the essential oil was obtained and its mass fraction was determined for air-dry and absolutely dry mass, which amounted to 0.12–0.26% and 0.13–0.28%. The component composition of the studied samples of oregano is represented by 25 chemical compounds with different proportions in the raw material. The content of sabinene hydrate, caryophyllene, carvone and thymol in the samples did not exceed the standard Mila variety. For breeding work, the variety Fragrant Bunch is represented by its α -terpeniol content - 12.89% from wild-growing samples - DYA-1 and DB-1, which contained 6-7 components more than the standard. The

best indicators for the component composition were obtained using the DB-1 sample. A high content of corvacrol was observed in sample DB-2 – 15.19%.

Keywords: chemical composition, essential oil, *origanum vulgare*, extract, proportion of essential oil, components, wild samples of oregano.

Введение. Использование растений с лечебной целью известно с глубокой древности. Описание лекарственных растений и способов их применения найдены в библиотеках ассирийского царя Ассурбанипала в Ниневии (около 660 г. до н. э.). В Древнем Египте, в Китае, Индии, Греции, Древней Руси для лечения многих недугов использовали растения для изготовления душистых масел, смол, духов, бальзамов, мазей, настоек и отваров [1].

Несмотря на прогресс синтетической химии в приготовлении ряда препаратов химическим путем, интерес к лекарственным растениям не только уменьшился, но и значительно возрос. Лекарственные растения в наше время – это кладовая неожиданных, научных открытий, которые ждут тех, кто серьезно и настойчиво идет по пути теоретического и практического применения их для лечения и профилактики многочисленных недугов. Число лекарственных растений в природе насчитывает более 20 тысяч. Официальная медицина использует только около 300 растений [2].

В этом списке находится душица обыкновенная (*Origanum vulgare*) – многолетнее лекарственное травянистое растение, которое имеет весьма разнообразный химический состав. В дикорастущем состоянии она встречается по всему миру, культивируется в России, Болгарии, Италии. Египтяне и греки применяли душицу для лечения туберкулеза. В Персии астрологи использовали бальзам из душицы для уменьшения влияния планет и как любовное средство [3]. На Руси считали, что душица – зелье, которое отгоняет злых духов, его использовали против колдовства, наговоров, чар [4]. В настоящее время растение весьма популярно и используется как лекарственное эфиромасличное и как пряность в пищевой промышленности.

Эфиромасличные растения необходимы для получения эфирных масел – смесей органических веществ. Они обладают маслянистой консистенцией, отличаются ярким вкусом и ароматом [5]. У душицы обыкновенной сложный химический состав, куда входят дубильные вещества, аскорбиновая кислота, флавоноиды и другое. Особую ценность травы представляет эфирное масло, которое имеет основной аромат – пряный, терпкий маслянистый с различными оттенками [6, 7].

В государственный реестр селекционных достижений внесено около двух десятков сортов душицы обыкновенной.

С целью создания новых сортов, отвечающих требованиям производства и улучшения хозяйственно-полезных признаков растений, было проведено изучение химического состава коллекционного материала душицы обыкновенной, состоящий из

культивируемых популяций и дикорастущих популяций юго-запада ЦЧР.

Методы исследования. Сырье для определения химического состава душицы обыкновенной выращивали на коллекционном участке Белгородского ГАУ. Объектом исследований были 6 образцов душицы обыкновенной: 3 сорта: Мила – стандарт, Душистый пучок, Медовый аромат и 3 дикорастущие формы.

Исследования по определению содержания полезных веществ в образцах сырья душицы обыкновенной проводили путем газожидкостной хроматографии (ГЖХ) на базе ФГБУН «НИИСХ Крыма» методом Клевенджера. Метод Клевенджера основан на гидродистилляции эфирного масла из сырья в градуированный приемник; при этом сырье контактирует с водой в перегонной колбе, приемная часть насадки Клевенджера вынесена за пределы перегонной колбы, получаемый при такой перегонке дистиллят непрерывно возвращается в перегонную колбу, а эфирное масло декантируется в градуированной части насадки.

При заготовке эфиромасличного сырья учитывают, что содержание эфирного масла в нем зависит от многих факторов: вида сырья, условий его выращивания (почвенно-климатических, погодных условий, технологии возделывания), регионов выращивания, сортового ассортимента культур, фазы развития растений, органов образования и накопления эфирного масла в растениях. Химический состав эфирного масла душицы не постоянен, зависит от условий местообитания и географического места произрастания. В результате полиморфизма некоторые исследователи подразделяют душицу на несколько подвидов по содержанию компонентов в эфирном масле: карвакрол или тимол: моно- и сесквитерпеновые углеводороды; линалоол и терпинеол. Сбор эфиромасличного сырья проводят в фазу максимального накопления эфирного масла определенного качества (техническая спелость сырья) [8].

Навеску измельченного растительного сырья (25 г), собранного в фазу цветения помещали в колбу, приливали 300 см воды, колбу соединяли через шлиф с паропроводящей трубкой и заполняли водой градуированную и сливную трубки через кран при помощи резинового шланга, оканчивающегося воронкой. Содержимое колбы нагревали до кипения и кипятили с интенсивностью, при которой скорость стекания дистиллята составила 60-65 капель в минуту в течение времени, указанного в нормативно-техническом документе на конкретное сырье. Через 5 минут после окончания перегонки измеряли объем эфирного масла в градуированной части приемника. Для этого открывали кран и

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

спускали часть дистиллята до уровня градуированной трубки.

Влажность и эфирное масло воздушно сухого сырья душицы обыкновенной определяли по ГОСТ 24027.2-80 Сырье лекарственное растительное. Методы определения влажности, содержания золы, экстрактивных и дубильных веществ, эфирного масла [9].

Результаты исследования. В результате анализа была определена массовая доля эфирного масла в сырье душицы обыкновенной (таблица 1). Два образца дикорастущей формы душицы обыкновенной превышали стандарт при пересчете на воздушно-сухую и абсолютно сухую массу. Наибольшей массовой долей эфирного масла отличался образец ДЯ-1 – 0,26 %, который превышал по содержанию

стандартный сорт Мила на 0,8 % и 0,9 % соответственно.

Эфирные масла – сложные многокомпонентные смеси душистых летучих веществ, образующихся в растениях и относящихся к различным классам органических соединений, преимущественно терпеноидам, реже к ароматическим и алифатическим соединениям [10].

Компонентный состав изучаемых образцов душицы различался по числу составляющих веществ и по качественному составу (таблица 2). Одной из основных групп соединений, составляющих основу эфирных масел, являются терпены и содержание α -терпинена отмечено на уровне 0,96-2,45 %, γ -терпинена – 0,37-10,99 %.

Таблица 1 – Содержание эфирного масла в образцах сырья душицы обыкновенной

Название образца	Массовая доля эфирного масла, %	
	на воздушно сухую массу	на абсолютно сухую массу
Мила - стандарт	0,18	0,19
Медовый аромат	0,16	0,18
Душистый пучок	0,13	0,15
ДЯ-1	0,26	0,28
ДБ-1	0,20	0,22
ДБ-2	0,12	0,13

Таблица 2 – Состав компонентов в сырье душицы обыкновенной, %

Наименование компонента	Образцы					
	Мила - стандарт	Медовый аромат	Душистый пучок	ДЯ-1	ДБ-1	ДБ-2
α -терпинен	1,23	1,60	0,96	1,49	2,45	1,92
γ -терпинен	9,41	8,67	9,81	8,09	10,99	0,37
α -пинен	0,50	0,47	0,37	0,91	1,12	0,36
β -пинен	0,17	-	0,20	0,046	0,36	0,13
сабинен	8,14	12,07	2,80	12,38	21,61	10,63
β -мирцен	0,45	0,44	0,42	0,87	0,13	0,15
эвкалиптол	0,31	0,42	0,27	0,85	0,68	0,39
цис- β -оцимен	7,47	7,67	6,23	4,54	8,73	3,69
Р-цимен	3,82	6,32	4,52	1,56	4,91	2,42
камфора	1,92	0,49	1,17	4,77	0,36	0,57
линалоолсид	2,69	2,75	0,14	-	0,10	0,08
сабиненгидрат	2,22	0,68	0,46	1,49	0,81	0,66
линалоол	1,84	2,34	2,26	3,76	1,31	0,92
кариофиллен	13,43	11,71	11,71	9,49	6,93	11,75
аллоаромадендрен	1,68	1,53	1,96	1,39	0,87	0,84
α -гумулен	0,75	0,71	1,11	2,38	0,89	1,31
α -терпиненол	11,35	8,85	12,89	11,21	9,43	5,28
карвон	4,53	3,09	4,04	2,51	4,33	3,03
гермакрен Д	1,01	0,80	1,51	1,30	1,83	0,79
бициклогермакрен	0,36	-	0,92	0,75	0,22	0,35
α -фарнезен	0,90	-	1,04	0,48	0,81	0,49
кариофилленоксид	0,34	-	0,44	0,27	0,19	0,30
виридифлорол	1,31	1,45	2,06	1,34	0,97	1,38
тимол	3,86	0,81	1,13	0,36	2,49	0,54
карвакрол	1,30	3,44	5,82	3,16	3,02	15,19

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

Бициклические монотерпены типа пинена в образцах содержались на уровне 0,36-1,12 % α -пинена, 0,13-0,36 % β -пинена и 8,14-21,61 % сабинена. Наибольшее содержание этих компонентов отмечено у образца ДБ-2.

Мирцен является промежуточным продуктом, используемым в парфюмерной промышленности. Он имеет приятный запах, но редко используется напрямую [11]. Максимальное содержание β -мирцена отмечено в образце ДЯ-1 – 0,87 %.

Эвкалиптол известный как цинеол, представляет собой монотерпеноидную бесцветную жидкость и бициклический эфир [12]. Наибольшее содержание отмечено в образце ДЯ-1 – 0,87%.

Смесь ациклических монотерпеновых углеводородов «чис- β -оцимен» представлена в образцах в количестве 0,13-0,87 % и «Р-цимен» - 1,56-6,32 %.

Содержание камфоры составило от 0,36 % у образца ДБ-1 до 4,77 % у ДЯ-1. Наибольшее содержание тимола отмечено в стандартном сорте Мила – 3,86 %. По единственному показателю – содержанию карвокрола – превышал стандартный сорт Мила образец ДБ-2, который составил 15,19 %.

По другим компонентам изучаемые образцы не превышали стандарт по содержанию сабиненгидрата, кариофиллена, карвона и тимола.

Сорт Медовый аромат по сравнению со стандартом не имел в своем составе 4 компонент. В образце ДЯ-1 отсутствовал линалоолосид.

Из всех изученных образцов по содержанию компонентов в эфирном масле представляют интерес для селекционной работы образцы ДБ-1 и ДЯ-1, в которых отмечено наибольшее число компонентов и доля составляющих.

Выводы. Компонентный состав изученных образцов душицы обыкновенной представлен 25 химическими соединениями. По четырем показателям: по содержанию сабиненгидрата, кариофиллена, карвона и тимола образцы не превышали стандартный сорт Мила.

Из сортов для селекционной работы представляет сорт Душистый пучок по содержанию α -терпениола – 12,89 %.

Из дикорастущих образцов в селекционном процессе интересны ДЯ-1 и ДБ-1, которые на 6-7 компонентов превышают стандарт. Лучшие показатели по компонентному составу получены по образцу ДБ-1. Следует использовать в качестве исходного материала образец ДБ-2, у которого отмечено высокое содержание карвокрола – 15,19 %.

Список использованных источников

1. Товстуха Е.С. Фитотерапия. – Київ: Здоров'я. – С. 3-9, 157-159.
2. Рабинович, М. И. Лекарственные растения в ветеринарии. – М.: Россельхозиздат, 1981. – С.3, 129-130.
3. Решетняк В.В., Цигура И.В. Травник. – Харьков, 1992. – С.58-60.
4. Полная книга по ароматерапии / С.С. Солдатченко, Г.Ф. Кашенко и др. – Симферополь: Таврида, 2011. – С.492-493.
5. Эфиромасличные культуры: состояние отрасли в России // URL:// <https://sfera.fm/articles/maslichnye/efiromaslichnye-kultury-sostoyanie-otrasli-v-rossii>.
6. Миргородская С.А. Аромалогия: QUANTUM SATIS. - М.: Навеус, 2003. – 2 изд. – С.78-80.
7. Козьменко Ю. Д., Коцарева Н. В. Ценность душицы обыкновенной // Горинские чтения. Инновационные решения для АПК: материалы Международной студенческой научной конференции, Майский, 29–30 марта 2022 года. Том 1. – Майский: Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2022. – С. 64-65.
8. Эфирные масла и их качества / В.С. Паштецкий, Л.А. Тимашева, О.А. Пехова и др. – Симферополь ИТ «Ариал», 2021. – С.159-161.
9. ГОСТ 24027.2-80. Сырье лекарственное растительное. Методы определения влажности, содержания золы, экстрактивных и дубильных веществ, эфирного масла. (установлен и введен в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 6 марта 1980 г. - № 1038) // Сырье лекарственное растительное: Сборник ГОСТов - М.: ИПК Изд-во стандартов.
10. Растительные терпеноиды: общая характеристика, свойства, применение: Учебное пособие / Г.М. Латыпова, К.А. Пупыкина, Н.В. Кудашкина и др. - Уфа: ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, 2020. - 118 с.
11. Behr A., Johnen L. Myrcene as a Natural Base Chemical in Sustainable Chemistry: A Critical Review. - ChemSusChem, 2009. - №2 (12). – P.1072–1095.
12. Boland, D. J.; Brophy, J. J.; House, A. P. N. Eucalyptus Leaf Oils: Use, Chemistry, Distillation and Marketing. - Melbourne: Inkata Press., 1991. - P. 6.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Tovstuxa E.S. Fitoterapiya. – Kiïv: Zdorov'ya. – S. 3-9, 157-159.
2. Rabinovich, M. I. Lekarstvenny'e rasteniya v veterinarii. – M.: Rossel'hozizdat, 1981. – S.3, 129-130.
3. Reshetnyak V.V., Cigura I.V. Travník. – Xar'kov, 1992. – S.58-60.
4. Polnaya kniga po aromaterapii / S.S. Soldatchenko, G.F. Kashhenko i dr. – Simferopol': Tavrida, 2011. – S.492-493.

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

5. E`firomaslichny`e kul`tury`: sostoyanie otrasli v Rossii // URL:// <https://sfera.fm/articles/maslichnye/efiromaslichnye-kultury-sostoyanie-otrasli-v-rossii>.
6. Mirgorodskaya S.A. Aromalogiya: QUANTUM SATIS. - М.: Naveus, 2003. – 2 izd. – S.78-80.
7. Koz`menko Yu. D., Koczareva N. V. Cennost` dushicy oby`knovennoj // Gorinskie chteniya. Innovacionny`e resheniya dlya APK: materialy` Mezhdunarodnoj studencheskoj nauchnoj konferencii, Majskij, 29–30 marta 2022 goda. Tom 1. – Majskij: Belgorodskij gosudarstvenny`j agrarny`j universitet imeni V.Ya. Gorina, 2022. – S. 64-65.
8. E`firny`e masla i ix kachestva / V.S. Pashteczkiy, L.A. Timasheva, O.A. Pexova i dr. – Simferopol` IT «Arial», 2021. – S.159-161.
9. GOST 24027.2-80. Sy`r`e lekarstvennoe rastitel`noe. Metody` opredeleniya vlazhnosti, sodержaniya zoly`, e`kstraktivny`x i dubil`ny`x veshhestv, e`firnogo masla. (ustanovlen i vveden v dejstvie Postanovleniem Gosudarstvennogo komiteta SSSR po standartam ot 6 marta 1980 g. - № 1038) // Sy`r`e lekarstvennoe rastitel`noe: Sbornik GOSTov - М.: ИПК Изд-во standartov.
10. Rastitel`ny`e terpenoidy`: obshhaya xarakteristika, svoystva, primeneniye: Uchebnoe posobie / G.M. Laty`pova, K.A. Pupy`kina, N.V. Kudashkina i dr. - Ufa: FGBOU VO BGMU Minzdrava Rossii, 2020. -118 s.
11. Behr A., Johnen L. Myrcene as a Natural Base Chemical in Sustainable Chemistry: A Critical Review. - ChemSusChem, 2009. - №2 (12). – R.1072–1095.
12. Boland, D. J.; Brophy, J. J.; House, A. P. N. Eucalyptus Leaf Oils: Use, Chemistry, Distillation and Marketing. - Melbourne: Inkata Press., 1991. - P. 6.

УДК 633.15:631.527(477.61/.62)

ПОДБОР ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА И КОМБИНАЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ НОВЫХ ЛИНИЙ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ СТЕПНОЙ ЗОНЫ

КАПУСТИН С.И.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, старший научный сотрудник лаборатории селекции и первичного семеноводства сорго, Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр, e-mail: info@fnac.center, тел.: +79886789857.

КАПУСТИН А.С.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры ботаники, физиологии и биохимии растений, Северо-Кавказский федеральный университет, e-mail: hpplus@bk.ru, тел.: +79880964726.

Реферат. Целью проведенных в 2001-2012 гг. в Луганском аграрном университете исследований являлось выделение из 282 линий кукурузы 9 различных генетических плазм источников ценных признаков – высокой засухоустойчивости, урожайности, скороспелости, ремонтантности и др. Термин «генетическая плазма» растений кукурузы происходит от названия первого или наиболее распространенного сорта, линии или гибрида. Выделены 16 источников засухоустойчивости, 46 – скороспелости, 17 – урожайности зерна и 11 – величины початка. По результатам проведенных исследований выделен линейный материал с высокой продуктивностью сухого зерна первых и вторых початков, размерами початков, количеством рядов и зерен в ряду. Масса 1000 зерен в пределах 250-300 г зафиксирована у линий генетических плазм T-22 и Aiodent. У полученных простых гибридов проведен анализ 420 лучших гибридных комбинаций, а также их родительских линий. Признаки засухоустойчивость, урожайность и общая специфическая комбинационная способность хорошо комбинируют в сочетании следующих плазм: Lancaster (ОН 43) * T-22 (ДК 315); T-22 (ДК 322) * Lancaster (ОН 43, ДК 427); T-22 (ДК 322) * Aiodent (ДК 437); Lacaune * Mo 17; Lacaune * (ОН 43 * B 37).

Ключевые слова: кукуруза, линии, гетерозис, гибриды, высота растений, высота прикрепления початка, комбинационная способность.

SELECTION OF SOURCE MATERIAL AND COMBINATIVE ABILITY OF NEW CORN LINES IN THE STEPPE ZONE

KAPUSTIN S.I.,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Senior Researcher of the Laboratory of Selection and Primary Seed Sorghum, North-Caucasus Federal Scientific Agrarian Center, e-mail: info@fnac.center, tel.: +79886789857.

KAPUSTIN A.S.,

Candidate of agricultural sciences, Associate Professor of the Department of Botany, Physiology and Biochemistry of Plants, North-Caucasus federal university, e-mail: hpplus@bk.ru, tel.: +79880964726.

Essay. The purpose of the studies was carried out in 2001-2012. Research at the Lugansk Agrarian University involved the isolation of 9 different genetic plasmas from 282 lines of maize as sources of valuable traits - high drought resistance, productivity, early ripening, remontancy, etc. The term "genetic plasma" of maize plants comes from the name of the first or most common variety, line or hybrid. 16 sources of drought resistance, 46 of early ripening, 17 of grain yield and 11 of cob size were identified. Based on the results of the research, linear material with high productivity of dry grain of the first and second cobs, cob sizes, number of rows and grains in a row was identified. The weight of 1000 grains in the range of 250-300 g was recorded in the genetic plasma lines T-22 and Aiodent. The resulting simple hybrids were analyzed for 420 of the best hybrid combinations, as well as their parental lines. The traits of drought resistance, productivity and general specific combining ability are well combined in a combination of the following plasmas: Lancaster (OH 43) * T-22 (DK 315); T-22 (DK 322) * Lancaster (OH 43, DK 427); T-22 (DK 322) * Aiodent (DK 437); Lacaune * Mo 17; Lacaune * (OH 43 * B 37).

Keywords: corn, lines, heterosis, hybrids, plant height, cob attachment height, combining ability.

Введение. Основным признаком продуктивности кукурузы является урожайность, которая характеризует конечную цель производства. Поэтому при изучении процесса роста и развития значитель-

ный интерес представляют те органы и признаки, совокупность которых и определяет урожай. Создание и внедрение в производство гибридов кукурузы, хорошо приспособленных к засушливым ус-

ловиям выращивания, является одним из основных факторов повышения урожайности и улучшения качества продукции.

Территория проведения исследований относится к зоне высокой вероятности повторения засух, которые здесь происходят практически один раз в два-три года.

Производственники существенно увеличивают требования к новым гибридам кукурузы. В частности требуют еще более урожайных жаро- и засухоустойчивых и одновременно холодостойких, скороспелых с быстрой отдачей влаги при созревании, устойчивых против полегания, болезней и вредителей и обеспечивающих стабильные урожаи по годам в различных почвенно-климатических условиях.

В опубликованных работах Козубенко В.Е. [1], Бороевич С. [2], Козубенко Л.В., Гурьевой И.А. [3, 4], Картамышева В.Г. [5], Дзюбецкого Б.В., Боденко Н.А. [6, 7, 8] и ряда других авторов утверждается, что для оценки засухоустойчивости линий кукурузы следует проводить оценку и измерение таких признаков: комплексная устойчивость растений к увяданию, интенсивность усыхания нижних, а в сильную засуху и верхних листьев растений, количество початков на растении, масса 1000 зерен. Хорошим индикатором засухоустойчивости растений является небольшой интервал между цветением мужских и женских репродуктивных органов, а также количество пыльцы, которая при этом образуется. Рекомендуется подбирать линейный материал с небольшим восприятием растений и пыльцы к высоким температурам. Существенное значение в увеличении засухоустойчивости растений имеет степень развития их корневой системы.

Согласно выводов исследований Соколова В.М., Неменушного В.В., Капустина С.И. [9], Дзюбецкого О.Б. и других, хорошие результаты в изучении засухоустойчивости растений кукурузы создаются при их исследовании методом искусственного увеличения густоты растений. Из опубликованных работ Дзюбецкого Б.В., Боденко Н.А. [6] следует, что выделены линии 4-х генетических плазм, которые имели положительную оценку общей комбинационной способности с повышением густоты растений. Авторы установили, что селекцию на засухоустойчивость необходимо вести с исходным материалом, который не имеет негативного колебания таких факторов, как длина початка, количество зерен в ряду, масса 1000 зерен, количество початков на растении [8, 10].

Линейный материал новых гибридов кукурузы существенно обновился [11, 12, 13]. Новые линии созданы, как правило, путем отбора с предварительной гибридизацией образцов следующих плазм:

1. Lancaster (ДК 427, ДК 633, ОН 43, МО 17, А 619).
2. Aident (ДК 437, ДК 710, ДК 277-10, ДК 367, ДК 403).

3. T- 22 (ДК 322, ДК 315, ДК 331, ДК 224-12).

4. Миндсенпустифехе (ДК 18/159, MV-4).

5. Reid, BSSS (ДК 507, ДК 474/507, ДК 125, ДК 106/6, ДК 73).

6. Minnesota 13 (A 508, ND 167, A 166, A 624, ND 203).

7. Lacaune (F 2, F 7, ДК 2/2011114, ДК 2/4774118, ДК 2/47741-21, F 206, F 274, F 240, F 534, W 401).

8. Yampi (Q 165, UX 196, Q 205).

9. Смешанная (ДК 470, ДК 429, КР 726, ДК 2/17-3, ДК 564-7).

Из приведенного набора плазм признаки жаростойкость, толерантность к загущению, урожайность, общая и специфическая комбинационная способность хорошо комбинируют у таких плазм: Lancaster (ОН 43) * T-22 (ДК 315); T-22 (ДК 322) * Lancaster (ОН 43, ДК 427); T-22 (ДК 322) * Aident (ДК 437); T-22 * Миндсенпустифехе; Lacaune * Мо 17; Lacaune * (ОН 43 * В 37). [14, 15, 16].

Целью исследований является выделение у стерильных линий, закрепителей стерильности и восстановителей фертильности у наиболее распространенных 282 линий 9 различных генетических плазм источников ценных признаков – высокой урожайности, засухоустойчивости, скороспелости, ремонтантности, быстрой отдачи влаги зерном при созревании и другие.

Материал и методика исследования. Основа получения хороших гибридов – исходный материал, т. е. линии. Для этого лабораторией селекции кукурузы Луганского института агропромышленного производства в 2001-2006 гг. и кафедрой растениеводства Луганского аграрного университета в 2007-2012 гг. в коллекционном, селекционном питомниках, экологическом испытании изучено свыше 282 линии, сортов и популяций кукурузы.

Исследования по селекции кукурузы проводились на опытном поле на наиболее распространенных в Донбассе почвах – черноземе обыкновенном на лессовидном суглинке. Глубина гумусного горизонта – 45-60 см. Содержание гумуса в пахотном слое почвы – 3,3-3,5 %, наличие элементов минерального питания – среднее. Климат зоны проведения исследований континентальный, с резко выраженными засушливо-суховейными явлениями. Среднегодовое количество осадков за год – 528 мм, за вегетационный период кукурузы – 309 мм. Сумма эффективных температур выше +10°C составляет 3300°.

Делянки размещали ярусами, сев проводили ручными кукурузными сеялками с шириной междурядий 70 см и густотой стояния растений 30-35 тыс./га. Предшественник – озимая пшеница по пару. Агротехника выращивания кукурузы на опытном поле – общепринятая в области.

За годы исследований нами проведены самоопыления и скрещивания с последующим самоопылением лучших гибридов фирм Каргил, Пионер, Rustica, KWS, Syngenta с целью создания ново-

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

го линейного материала. 16 линий получены путем многолетнего инбридинга из иностранных гибридов Belonia, Monaliza, Felicia, Evelina, Samira и др.

Особое внимание обращали на выравненность растений по высоте и прикреплению початков, быструю отдачу влаги в период созревания, ремонтантность, устойчивость к полеганию при перестое.

Объектом изучения являлись 242 линии экологического и коллекционного питомников и 40 вновь создаваемых линий. Из них практический интерес представляют 46 линий, которые имели высокие показатели комбинационной способности у простых гибридов по признакам: вес початков, высота растений, прикреплению початков и их длина. Стандартами были линии F2, FC 18 MB, DC 103 MB, T-

22 MB, DK 437 M ст.

Результаты исследования. По показателям скороспелость (41-48 дней от всходов до образования метелок) выделились 46 линий, особенно плазмы Lasaune, в частности F 2, УХК 90, ДК 366, Б 275, Б 234 зм, S 72, F 206, BC 61019 и др.

Среднеранние линии от всходов до образования метелок имели 49-54 дней, среднеспелые 55-60 дней, среднепоздние 60-63 дня (таблица 1). В условиях 2006, 2009, 2011 гг. в результате умеренной погоды июня-июля, период всходы – появление метелок увеличился на 2-4 дня и составлял по коллекции 41-65 дней. В результате высоких температур августа и сентября происходило ускорение созревания более поздних линий.

Таблица 1 – Фенологические, морфологические признаки и показатели продуктивности линий кукурузы в 2005-2007 гг.

№ п/п	Название линий	Страна происхождения	Количество дней		Высота, см		Длина метелки, см	Количество веточек на метелке, шт.	Длина початка, см	Масса сухого зерна с 1 растения, г	Масса 1000 зерен, г
			всходы – образование метелок	всходы – полная спелость	растений	прикрепления нижнего продуктивного початка					
1	ИК 107-2 зм	Синел. оп. ст., ИСХ	51	105	160,5	49,5	37,5	10	16	59	179,5
2	ДК 403 зм	ИСХ	52	107	162,5	51	40,5	14	13	60	237,5
3	ДК 534 зс	ИСХ	62	113	185,5	67,5	39,5	13,5	18,3	109,5	318
4	ДК 315 MB	ИСХ	63	115	178	60	36	24	12,5	62,5	274
5	T-135 MB	Болгария	50	99	158	56,5	40,5	17	14	62,5	309,5
6	T-22 MB – St	Болгария	53	106	163	59	28,5	30	14	85	316
7	ДК 710 М ст.	ИСХ	59	111	176,5	64,5	37	28,5	13,3	104	266,5
8	ДК 427 зм	ИСХ	57	105	139,5	35	31	8	10	47,5	233
9	ДК 633 зм	ИСХ	62	113	179,5	67	31	4	14	59	319,5
10	Б 249	Россия, ОС Безенчук	46	96	186	58	39,5	12	13	92	273,5
11	Кр 246	Россия, НИИ Краснодар	48	94	192	41,5	41,5	16	16	115,5	259,5
12	Вир 44 М ст.	Россия, ВИР	53	103	143,5	40	34	15,5	15,5	85,5	232
13	МАН 171 MB	Молдова	52	102	173,5	58,5	40,5	14	13,5	62	208
14	F 2 – St	Франция	47	98	145	39	35,5	10	10,5	43	220,5
15	FC 18 MB – St	Франция	48	98	151,5	68	31	15	12,5	41	267
16	Co 151	Канада	52	106	143,5	47	29,5	6,5	11	43	281
17	P346 М ст.	США	58	110	156	52,5	31,5	7,5	15,3	77	238
18	P 502 М ст.	США	57	108	158,5	50	30	7,5	14	65	195,5
19	W 375 В	США	58	106	163	51,5	35	7,5	13	48,5	191,5
20	ДС 103 – St	Синел. оп. ст., ИСХ	56	109	183,5	72,5	39,5	18	15	73	259,5
21	С 3-2	Австралия	49	99	155,5	48,5	32	11,5	11,3	73	193,5
22	POOL 30	Мексика	54	105	134	41,5	32,5	18	13	53	299,5
23	ДК 517 MB	ИСХ	59	110	152,5	41,5	37	14	15,7	45,5	250,5
24	ДП 105 MB	ИСХ	53	106	157,5	46	37	14,5	15	60	255
25	АД 17 MB	Агроднепр	48	99	159,5	53	34,5	16,5	15,5	58,5	247,5
26	АД 20 MB	Агроднепр	54	106	169,5	54	34	19	16,5	62,5	264

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

Высота растений (180-220 см) имела наибольшие показатели у 17 образцов плазмы Reid. Выделились линии ИК 235-1 зс, ДК 507 С, ГК 26 зм, Кр 246, ДК 316, НМВ 1528, Р 165, 6369/11. По высоте растений имели преимущества также вновь создаваемые линии обмолотов Evelina 1-1-4-1-2-1, 4516/97-2, PR 39 Н 32, PR 38 F 101.

Прикрепление нижнего продуктивного початка на высоте 70 см и выше отмечено у 23 образцов, из которых 8 – вновь создаваемые линии.

По величине метелок (длина свыше 30 см, количество веточек 10-30 шт.), выделились 76 линий, в частности: ИК 124 СВ, ИК 107-2 зм, СЛ 39, ДК 403 зм, ДК 534 зс, ДК 315 МВ, ДК 322 МВ, ДК 507 зм, Т 135 МВ, Т-22 МВ, ДК 316 МВ, ДК 710 Мст, ДК 437 зм, ГК 26 зм, ДК 633 зм, Б 247, Б 249, Кр 246, ВИР 44 Мст, FC 18 МВ, Р 343 зм, ДС 103 МВ, СО 108, а также 7 вновь создаваемых обмолотов.

Высокий температурный фон в конце июня привел к формированию метелок с достаточно значительной высотой, но количество веточек было меньшим.

Наибольшее количество растений, которые полегли, отмечено у УЧ 39, УС 249, С 2, PR 38 А 24. Вместе с тем, выделено 16 номеров (5 – вновь созданные), которые имели значительную устойчивость к полеганию.

Поражение растений кукурузы пузырчатой головней было незначительным. Наибольшее количество растений пораженных пузырчатой головней установлено у 4 линий – УЧ 39, Б 247, Б 249, Б 274. Повреждение фузариозной гнилью отмечено у УЧ 75, Q 573.

Признак двух и многопочатковости зафиксирован у 10 линий ИКК 19-1, ИК 107-2, ДК 63 зм и др.

Выполненность початков у УЧ 39 зм, Лк 14-795, Кр 246, Вс 29223, Р 165, МАН 39 была в пределах 95-100 %. У линий УХК 350-2, КПС 76 она составляла 0-40 %.

Наиболее выровненными были ДК 507 С, ДК 710 Мст, ДК 437 Мст, ДК 205/710, ДК 633 зм, ВИР 44 Мст. Повышенная стойкость к высоким температурам в июле отмечена в ИК 107-2 МВ 2 зм, ДК 507 зм, ДК 437 зм, ДК 205/710 зм, ДК 517 МВ, ДК 276 МВ, Кр 246, ДП 105 МВ, ДК 427 зм, НМВ 404. Показателями этого признака являются позднее усыхание шестого листа и наименьшие показатели падения тургора листьев в дневные часы.

Признаки ремонтантности линий в наибольшей мере проявились у ДК 507, ДК 710, ДК 437, Кр 246 и обмолотов 6039/05, 6087/05.

Эректоидное размещение листовой поверхности относительно стеблей растений, минимальный разрыв между цветением метелок и початков установлен у ИК 1072, Б 247, МАН 030, Б 234 зм, НМВ 404.

По показателям продуктивности (выше 90 г сухого зерна с 1 растения) выделились линии: ДК 507 С, ДК 316 МВ, ДК 710 зм, ДК 63 зм, Кр 246, RA 72, Р 165, а также новые обмолоты Helga МВ, PR 39 Н 32.

Масса 1000 зерен в пределах 250-300 г зафиксирована у линий: ДК 428, ДК 315 МВ, ДК 322 МВ, ДК 507 С, Т 135 МВ, Т-22 МВ, ДК 316 МВ, ДК 710 Мст, ДК 710 зм, ДК 437 зм, Б 234 зм, Б 247, СО 151, Р 165 и у вновь создаваемых обмолотов POOL 30, Со 125 х Пр 14, Belonia 1-2-2-1-1, Monaliza 3-1-4-1, PR 38 А 24, PR 39 Н 32. Масса 1000 зерен выше 300 г получена у ДК 534 зс, ДК 633 зм и обмолота Monaliza 1-1-4-1.

В 2006-2012 гг. у полученных простых гибридов изучали наследование фенологических, биометрических признаков и элементов структуры урожая – выметывание метелок, цветение метелок и початков, высота растений, высота прикрепления продуктивного початка, его длина и вес.

Из 993 простых гибридов нами, согласно вышеперечисленных признаков, проведен анализ 420 лучших гибридных комбинаций, а также их родительских линий. В качестве исходных форм использовались семена, полученные после 3 летнего отбора у линий Р 346, ВИР 44, Р 502, F 2, Б 267, К 210, Со 151, ГК 26, ДК 437, ДК 710, ДП 105, ДС 103, ДК 403, ДК 534, ДК 322, ДК 315 и др., а также полученные после 3-5 летнего самоопыления гибридов фирм Пионер, Каргилл, KWS, Sungenta, синтетиков и экзотических форм из Австралии и Мексики. Линейный материал представлен плазмами Lancaster, Lacaune, Aiodent, Reid, Т-22, а также смешанных плазм.

Данные таблицы 2 свидетельствуют, что у вариантов 1, 5, 6, 10, 11, 13, 20, 21, 24, 25, 26 у простых гибридов происходило опережение в выметывании метелок в сравнении с материнскими линиями на 1-8 дней. Аналогичная закономерность отмечена и в фазе появления нитей початков. Наибольшее ускорение развития простых гибридов в сравнении с исходными формами в этот период отмечено у комбинаций Monaliza 1-1-4-1 х Samira 2-1-1-1 (8 дней), ДК534 х ДК315 (5 дней), Р502 х Monaliza 2-1-4-1 (3 дня), Felicia 3-1-4-2 х PR 39Н32 (3 дня), ДП105 х Monaliza 3-1-4-1 (4 дня). У вариантов 9 (Landia 1-3-2-1 х ДС103) и 24 (МАН171 х W375 В) цветение метелок и появление нитей початков наступали одновременно; у комбинаций № 7, 14, 18, 20, 25 разница составила 1 день. У нескольких простых гибридов (вар. 6, 26) и др. созданных с участием линии ДК 534 и линии из плазмы PR 38 F 24 отмечена противоположная тенденция. У них появляются нити початков, а через 1-2 дня – цветение метелок.

Высота растений – важный морфологический признак, коррелятивно связанный с высотой прикрепления нижнего продуктивного початка, полеганием, количеством листьев и продуктивностью. Высота прикрепления початка определяет возможность механизированной уборки без потерь. Лучший исходный материал является тот, который при меньшей высоте растений будет иметь высокое прикрепление початка.

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

Таблица 2 – Фенологические, биометрические показатели и элементы структуры урожая простых гибридов и их родительских форм, 2006-2008 гг.

№ п.п.	Исходный материал		Выметывание			Нити початков			Вес 1 початка, г			Высота растений, см			Высота прикр. початка, см			Длина початка, см		
	мать	отец	простой гибр.	мать	отец	простой гибр.	мать	отец	простой гибр.	мать	отец	простой гибр.	мать	отец	простой гибр.	мать	отец	простой гибр.	мать	отец
1	P346	ИК107-2 зм	13.07	21.07	14.07	18.07	28.07	22.07	173	120	74	190	132	160	65	40	50	19	15	17
2	ВИР44	Б249	13.07	11.07	7.07	16.07	15.07	11.07	186	126	105	223	136	165	88	41	48	18	15	16
3	ВИР44	ДП105	12.07	11.07	15.07	16.07	15.07	20.07	158	126	134	195	136	138	80	40	40	20	15	16
4	ДК710	АД20	17.07	22.07	16.07	23.07	28.07	22.07	125	96	129	215	145	165	75	58	50	21	13,5	17
5	P502	Monaliza2-1-4-1	20.07	21.07	27.07	21.07	24.07	30.07	178	89	100	190	137	175	70	42	50	16	14	14
6	P502	ДК534	19.07	21.07	26.07	20.07	24.07	28.07	-	88	176	208	137	175	80	42	72	19	14	17,5
7	F2	RM001	11.07	10.07	13.07	14.07	14.07	17.07	-	87	91	215	132	161	58	40	54	17	14	14
8	Belonia1-1-2-1	ДП105	15.07	17.07	15.07	23.07	26.07	22.07	-	87	134	230	175	138	70	57	40	17	13	16
9	Landia1-3-2-1	ДС103	27.07	29.07	17.07	29.07	31.07	21.07	-	82	86	240	166	165	72	43	51	17	15	14
10	Monaliza1-1-4-1	Samira2-1-1	8.07	14.07	15.07	12.07	20.07	21.07	186	100	83	218	175	160	78	50	51	16	14	12,5
11	Monaliza2-1-4-1	ДК633	20.07	27.07	26.07	27.07	30.07	29.07	178	100	84	220	175	171	98	50	67	17	14	14
12	Monaliza3-1-4-1	ДК427зм	20.07	19.07	21.07	23.07	23.07	25.07	178	81	108	218	154	128	74	58	56	16	13	12
13	Felicia3-1-4-2	PR39H32	13.07	16.07	21.07	16.07	19.07	23.07	188	80	144	210	138	179	70	43	63	17	14	14
14	Evelina1-1-4-1	ДП105	9.07	9.07	15.07	13.07	13.07	22.07	191	86	134	230	156	138	72	60	40	18	17	16
15	PR38A24	Monaliza3-1-4-1	22.07	21.07	19.07	26.07	26.07	23.07	144	86	81	220	178	154	88	67	58	16	13	13
16	PR38A24	ДП105	19.07	21.07	15.07	22.07	26.07	22.07	235	86	134	240	178	138	76	67	40	23	13	16
17	C3-2	ДС103	16.07	12.07	17.07	20.07	15.07	21.07	118	83	86	193	160	165	77	48	51	18	15	14
18	ДП105	Monaliza3-1-4	15.07	15.07	19.07	18.07	22.07	23.07	147	134	81	220	175	154	90	57	58	17	13	13
19	ДК403	Evelina2-1-4	17.07	17.07	10.07	21.07	26.07	13.07	216	60	86	205	153	156	80	49	53	20	13,5	17
20	ДК534	ДК315	20.07	26.07	27.07	23.07	28.07	30.07	156	176	99	230	175	158	90	72	52	16	17,5	12
21	POOL39	Б267	8.07	29.07	12.07	13.07	30.07	16.07	147	76	84	200	161	150	75	58	55	20	16	12
22	KP246	Belonia1-2-2-1	14.07	7.07	22.07	19.07	12.07	28.07	203	82	82	215	175	166	78	57	48	19	13	13
23	АД17МВ	2МД3254	12.07	12.07	13.07	16.07	17.07	18.07	225	79	83	208	155	131	80	50	46	14	13	11
24	МАН171	W375В	19.07	20.07	20.07	22.07	23.07	24.07	173	74	69	220	152	136	90	48	35	16	15	13
25	ДК374/707	ДК534	20.07	24.07	26.07	23.07	27.07	28.07	194	101	176	230	168	175	95	58	72	21	14	17,5
26	P502	PR38F24	20.07	21.07	21.07	22.07	24.07	26.07	138	88	86	197	137	178	86	42	67	17	14	13
НСР _{0,05}									18,3											

Наибольшие показатели высоты растений (230-240 см) получены у номеров 8 (Belonia 1-1-2-1 х ДП 105), 9 (Landia 1-3-2-1 х ДС 103), 14 (Evelina 1-1-4-1 х ДП 105), 16 (PR 38 A 24 х ДП 105), 20 (ДК 534 х ДК 315), 25 (ДК 374/707 х ДК 534). Вытягивание гибридных растений в высоту в значительной степени обусловлено участием линий ДП 105, ДС 103, ДК 534.

Урожайность самоопыленных линий кукурузы и их гибридов в значительной мере зависит от размеров початка. При проведении отбора по этому признаку можно существенно улучшить комбинационную способность линий. Длина початка – признак, который зависит от условий выращивания и контролируется генетической системой. Увеличение периода появления нитей початков у материнской и отцовской линий (вар. 3, 4, 14, 16, 19, 21, 22) до 4-16 дней коррелирует с длиной початка. На приведенных вариантах длина початка у гибридов составила 18-23 см, что на 1-7 см выше, чем у исходных форм. Однако, высокой корреляционной зависимости высоты растений и, особенно, высоты прикрепления нижнего продуктивного початка от длины самого початка не установлено.

По основным признакам «ускорение развития растений», «высота растений», «высота прикрепления початка» и его «длина» – установлена высокая комбинационная способность исходных родитель-

ских форм [7]. Вес 1 початка в пределах 203-235 г получен у 4-х образцов.

Выводы. На основе проведенных исследований выделены источники ценных признаков: засухоустойчивости – 16, высокой урожайности – 17, скоропелости – 46, величины початка – 11, устойчивости к полеганию – 16 и др.

Признаком засухоустойчивости линий можно считать повышенные размеры совокупности таких факторов, как величина метелок, масса 1000 зерен, выполненность початка, минимальный интервал между цветением мужских и женских репродуктивных органов. По этим признакам преимущество имеют КР 246, НМВ 404, ИК 107-2 зм, МАН 171, ДК 427 зм, ДК 315, ВИР 44, ДС 103 МВ и ряд новых линий, которые были выделены из синтетических популяций Мексики, Индонезии – POOL 30, С 2-3. Высокая комбинационная способность признака «ускорение развития растений гибридов» (3-5 дней) установлена у линий P502, ДП105, ДК315 и PR 39 Н 32 (3-5 дней). Более значительные показатели высоты растений (230-240 см) обусловлены участием в гибридах линий ДП 105, ДС 103, ДК 534. Простые гибриды, созданные из нового линейного материала (PR 39 Н 32, PR 38 А 24), имели высокое прикрепление початка 88-98 см. Однако прямой корреляционной связи длины початка и высоты его прикрепления на стебле не установлено.

Список использованных источников

1. Козубенко В.Е. Селекция кукурузы. – М.: Колос, 1965. – 206 с.
2. Бороевич С. Принципы и методы селекции растений. – М.: Колос, 1984. – 343 с.
3. Гурьева И.А., Рябчун В.К., Козубенко Л.В. Каталог образцов кукурузы национального центра генетических ресурсов растений Украины. – Харьков: НЦГРР, 1999. – 163 с.

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

4. Козубенко Л.В., Гурьева И.А. Селекция кукурузы. – Харьков: ООО Харьков, 2001. – 210 с.
5. Картамышев В.Г. Генетика и селекция растений на Дону. – Вып. 3. – Ростов-на-Дону: Изд-во Ростовского университета, 2003. – 318 с.
6. Боденко Н.А. Подбор и оценка исходного материала на засухо и жаростойкость для селекции и среднеспелых гибридов кукурузы: автореф. дис. канд. с.-х. наук. – Днепропетровск, 2003. – 19 с.
7. Капустин А.С., Капустин С.И., Тохтарь К.И. Комбинационная способность основных признаков линейного материала кукурузы в условиях Луганской области // Сборник научных трудов ЛНАУ. – 2007. – № 77 (100). – С. 32-36.
8. Нижимбере Ж. Селекция среднеспелых и позднеспелых сортолинейных белозерных и желтозерных гибридов кукурузы: автореф. дис. канд. с.-х. наук. – Краснодар, 2023. – 25 с.
9. Капустин С.И., Неменуций В.В. Селекция кукурузы для условий Луганской области // Бюллетень института зернового хозяйства УААН. – 2001. – № 15. – С. 74-76.
10. Перевязка Д.С. Использование новых автодиплоидных линий в селекции раннеспелых и среднеспелых гибридов кукурузы для различных агроклиматических зон Российской Федерации: автореф. дис. канд. с.-х. наук. – Краснодар, 2022. – 24 с.
11. Гудова Л.А. Изучение исходного материала с целью создания сортов и гибридов кукурузы для юго-востока Европейской части России: Автореф. дис. канд. с.-х. наук. – Саратов, 2008. – 22 с.
12. Капустин С.И., Капустин А.С. Подбор исходного материала для создания засухоустойчивых гибридов кукурузы // Сборник научных трудов ЛНАУ. – 2005. – № 47 (70). – С. 59-63.
13. Новичихин А.П. Оценка новых самоопыленных линий кукурузы и получение на их основе высокогетерозисных раннеспелых гибридов: автореф. дис. канд. с.-х. наук. – Краснодар, 2022. – 24 с.
14. Олешко Е.Г. Идентификация самоопыленных линий кукурузы, созданных на базе различных генетических плазм: автореф. дис. канд. с.-х. наук. – Днепропетровск, 1987. – 17 с.
15. Гурьева И.А. Каталог синтетических популяций кукурузы: результаты изучения. – Харьков, 2004. – 32 с.
16. Родина А.А. Генетика – селекция растений. – Новосибирск: Проспект, 1987. – 43 с.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Kozubenko V.E. Selekcija kukuruzy`. – M.: Kolos, 1965. – 206 s.
2. Borojevich S. Principy` i metody` selekcii rastenij. – M.: Kolos, 1984. – 343 s.
3. Gur`eva I.A., Ryabchun V.K., Kozubenko L.V. Katalog obrazczov kukuruzy` nacional`nogo centra geneticheskix resursov rastenij Ukrainy`. – Xar`kov: NCzGRR, 1999. – 163 s.
4. Kozubenko L.V., Gur`eva I.A. Selekcija kukuruzy`. – Xar`kov: ООО Xar`kov, 2001. – 210 s.
5. Kartamy`shev V.G. Genetika i selekcija rastenij na Donu. - Vy`p. 3. – Rostov-na-Donu: Izd-vo Rostovskogo universiteta, 2003. – 318 s.
6. Bodenko N.A. Podbor i ocenka isxodnogo materiala na zasuxo i zharostojkost` dlya selekcii i srednespely`x gibridov kukuruzy`: avtoref. dis. kand. s.-x. nauk. – Dnepropetrovsk, 2003. – 19 s.
7. Kapustin A.S., Kapustin S.I., Toxtar` K.I. Kombinacionnaya sposobnost` osnovny`x priznakov linejnogo materiala kukuruzy` v usloviyax Luganskoj oblasti // Sbornik nauchny`x trudov LNAU. – 2007. – № 77 (100). – S. 32-36.
8. Nizhimbere Zh. Selekcija srednespely`x i pozdnespely`x sortolinejny`x belozerny`x i zheltozerny`x gibridov kukuruzy`: avtoref. dis. kand. s.-x. nauk. – Krasnodar, 2023. – 25 s.
9. Kapustin S.I., Nemenushhij V.V. Selekcija kukuruzy` dlya uslovij Luganskoj oblasti // Byulleten` instituta zernovogo xozyajstva UAAN. – 2001. – № 15. – S. 74-76.
10. Perevyazka D.S. Ispol`zovanie novy`x avtodiploidny`x linij v selekcii rannespely`x i srednespely`x gibridov kukuruzy` dlya razlichny`x agroklmaticheskix zon Rossijskoj Federacii: Avtoref. dis. kand. s.-x. nauk. – Krasnodar, 2022. – 24 s.
11. Gudova L.A. Izuchenie isxodnogo materiala s cel`yu sozdaniya sortov i gibridov kukuruzy` dlya yugovostoka Evropejskoj chasti Rossii: Avtoref. dis. kand. s.-x. nauk. – Saratov, 2008. – 22 s.
12. Kapustin S.I., Kapustin A.S. Podbor isxodnogo materiala dlya sozdaniya zasuxoustojchivy`x gibridov kukuruzy` // Sbornik nauchny`x trudov LNAU. – 2005. – № 47 (70). – S. 59-63.
13. Novichixin A.P. Ocenka novy`x samoopy`lenny`x linij kukuruzy` i poluchenie na ix osnove vy`sokogeterozisny`x rannespely`x gibridov: Avtoref. dis. kand. s.-x. nauk. – Krasnodar, 2022. – 24 s.
14. Oleshko E.G. Identifikacija samoopy`lenny`x linij kukuruzy`, sozdanny`x na baze razlichny`x geneticheskix plazm: Avtoref. dis. kand. s.-x. nauk. – Dnepropetrovsk, 1987. – 17 s.
15. Gur`eva I.A. Katalog sinteticheskix populyacij kukuruzy`: rezul`taty` izucheniya. – Xar`kov, 2004. – 32 s.
16. Rodina A.A. Genetika – selekcija rastenij. – Novosibirsk: Prospekt, 1987. – 43 s.

УДК 632.9:634.11

ЗАЩИТА ЯБЛОНЕВОГО САДА ОТ КОМПЛЕКСА ДОЛГОНОСИКОВ

КОТЕЛЬНИКОВА О.Б.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Курский ГАУ, obkotelnikova@mail.ru.

КОНОНОВА О.М.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Курский ГАУ, olga_kononova_57@mail.ru.

Реферат. Исследования проведены в условиях яблоневых садов интенсивного типа Курской области. Цель - изучение эффективности применения биологических препаратов для защиты от комплекса жуков долгоносиков. Научная работа выполнялась в соответствии с общепринятыми методиками. Были выявлены доминирующие виды долгоносиков: серый почковый долгоносик, яблоневый цветоед и букарка. Показано, что в соответствии с биоэкологическими особенностями долгоносиков, у большинства видов этих насекомых преобладающая часть онтогенеза проходит в поверхностных слоях почвы. В садах интенсивного типа капельный полив создает благоприятные условия для развития энтомопатогенных грибов микоинсектицидных препаратов для борьбы с насекомыми, так как для прорастания их спор и внедрения внутрь тела хозяина необходима высокая влажность. Схема опыта предусматривала сравнение биологической и хозяйственной эффективности применения химических средств защиты от фитофагов (препарат Актара - эталон) и биологических препаратов Боверин и Ловчий. Установлено, что биологическая эффективность опрыскивания Актарой (ВДГ, 250 г/кг) с нормой расхода 0,1 кг/га против серого почкового долгоносика, яблонного цветоеда и букарки примерно одинакова и составляет 94,4, 87,5 и 90,3%, соответственно, (в среднем 90,7%). Биологическая эффективность биопрепаратов против основных долгоносиков - фитофагов менее выровнена: против серого почкового долгоносика составила 76,2%, что на 18,2% ниже контрольного варианта, против яблонного цветоеда и букарки 48,6 и 65,8%, соответственно, что на 38,8 и 24,5% контроля. В среднем разница в биологической эффективности по вариантам составила 27,5%. Хозяйственная эффективность выше в варианте, где применялись биологические препараты на 7,0%. Интенсивная технология выращивания яблони с использованием капельного полива, являясь средообразующим фактором, создает благоприятные условия для эффективного применения биопрепаратов (местом зимовки становится верхний слой почвы, концентрация питающихся личинок в верхнем дерновом слое, поддержание влажности верхнего слоя на уровне 70-80%). Применение биологических препаратов снижает себестоимость продукции.

Ключевые слова: агроэкосистемы, садоводство, сообщества, биотрофы, долгоносики, видовой состав, биоэкологические особенности, вредоносность, фенология.

PROTECTING AN APPLE TREE ORCHARD FROM WEEIL COMPLEX

KOTELNIKOVA O.B.,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Kursk State Agrarian University, obkotelnikova@mail.ru.

KONONOVA O.M.,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Kursk State Agrarian University, olga_kononova_57@mail.ru.

Essay. The research was carried out in the conditions of intensive apple orchards in the Kursk region. The goal is to study the effectiveness of using biological preparations for protection against the weevil beetle complex. Scientific work was carried out in accordance with generally accepted methods. The dominant species of weevils were identified: gray bud weevil, apple blossom beetle and beetle. It has been shown that, in accordance with the bioecological characteristics of weevils, in most species of these insects the predominant part of ontogenesis takes place in the surface layers of the soil. In intensive gardens, drip irrigation creates favorable conditions for the development of entomopathogenic fungi and mycoinsecticidal preparations to combat insects, since high humidity is required for their spores to germinate and penetrate inside the host's body. The experimental design included a comparison of the biological and economic effectiveness of using chemical means of protection against phytophages (the drug Aktara is the standard) and the biological drugs Boverin and Lovchiy. It has been established that the biological effectiveness of spraying with Aktara (VDG, 250 g/kg) with a spray rate of 0.1 kg/ha against the gray bud weevil, apple blossom beetle and beetle is approximately the same and amounts to 94.4, 87.5 and 90.3%, respectively. (average 90.7%). The biological effectiveness of biological products

against the main phytophagous weevils is less uniform: against the gray bud weevil it was 76.2%, which is 18.2% lower than the control option, against the apple blossom beetle and bucarca 48.6 and 65.8%, respectively, which is 38% lower. ,8 and 24.5% control. On average, the difference in biological effectiveness among the options was 27.5%. Economic efficiency is higher in the variant where biological preparations were used by 7.0%. Intensive technology for growing apple trees using drip irrigation, being an environment-forming factor, creates favorable conditions for the effective use of biological products (the top layer of soil becomes the wintering site, the concentration of feeding larvae in the upper turf layer, maintaining the humidity of the top layer at 70-80%). The use of biological drugs reduces production costs.

Keywords: agroecosystems, horticulture, communities, biotrophs, weevils, species composition, bioecological features, harmfulness, phenology.

Введение. Одной из важнейших задач сельского хозяйства является увеличение производства плодов и ягод. В плодовых насаждениях основное место занимает культура яблони. Связано это в первую очередь, с комплексом биологических положительных признаков и свойств, которыми обладает культура яблони: более высокая устойчивость к стрессам (засухоустойчивость, зимостойкость, морозоустойчивость) в сравнении с рядом других культур, высокая урожайность, возможность длительного хранения, что увеличивает период потребления. Развитие интенсификации садоводства позволяет выявить основополагающие технологии, от которых в значительной степени зависят урожай и характеристики плодов [1. – С.17-18]. Главными из них выступают почва, сорт культуры, качество и плотность посадки саженцев, внесение удобрений, орошение, защита растений и формирование кроны. В садовом агроценозе по сравнению с полевыми культурами экосистема формируется длительное время. В такой системе большинство вредных биотрофов имеют ежегодно высокую численность и вредоносность [2. – С.6]. В агроэкосистеме сада на цепь питания растение – фитофаги – энтомофаги оказывают преобразующее влияние абиотические, биотические и антропогенные факторы [3. – С.57].

В Центрально-Черноземном регионе в садовых агроценозах вероятно снижение урожайности из-за различных видов долгоносиков, которые постоянно присутствуют в комплексе фитофагов сада [4. – С.26].

Цель исследований – изучение эффективности применения грибных биологических препаратов от комплекса жуков долгоносиков в яблоневых садах интенсивного типа.

Задачи исследований:

- определить доминирующие виды жуков долгоносиков в яблоневых садах интенсивного типа;
- установить прохождение стадий онтогенеза выявленных видов долгоносиков на деревьях и в почве;
- определить эффективность применения грибных биопрепаратов Боверин и Ловчий для снижения численности популяции долгоносиков.

Методика. Фенологические наблюдения проводились периодически путем учета каждой ста-

дии развития фитофагов, на модельных деревьях, в течение всей вегетации [5. – С.11; 6. – С.11].

В начальный период вегетации яблони проводили учеты количественного и видового состава фауны, т.е. учеты численности вредителей. Использовали инструментальный метод стряхивания в специальный сачок - полиэтиленовую ловчую конусовидную воронку 25х25 см. Учеты проводили начиная с фенофазы зеленый конус и до начала цветения деревьев регулярно раз в неделю. Отряхивание проводили в ранние утренние часы, когда насекомые малоактивны или в пасмурные дни при температуре близкой к нижнему порогу развития с четырех сторон кроны модельного дерева на каждом варианте [7. – С.273.]. Упавших жуков собирали в ловители, расположенные в днище сачка, умерщвляли серным эфиром и фиксировали их обилие по каждому виду. Определение видового состава проводили по определительным таблицам и атласам [8. – С.31].

Численность молодых жуков яблонного цветоеда, вышедших после развития, определяли на 100 соцветиях, ориентируясь по сторонам света на модельных деревьях. Проводился учет поврежденных цветоедом бутонов по сравнению с распустившимися цветками.

При глазомерном контроле фитофагов и энтомофагов осматривали по 10 соцветий с каждой стороны на каждом модельном дереве. До распускания цветков, проводили также осмотр почек и бутонов и отряхивание. Наблюдения и опыты проводились в условиях Курской области. Математическую обработку полученных данных проводили методом дисперсионного анализа [9. – С.160-165].

Результаты исследований. В плодовых садах Курской области группа грызущих вредителей представлена, в основном, жуками долгоносиками: яблонный цветоед, букарка, казарка, мраморный долгоносик, долгоносик серый почковый, слоник грушевый листовой, долгоносик продолговатый листовой. Все виды относятся к отряду жесткокрылые (Coleoptera), семейству долгоносики (Curculionidae) и Долгоносики - трубковерты (Attelabidae) (таблица 1).

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

Таблица 1 – Видовой состав жуков долгоносиков в плодовом агроценозе

Таксономическая единица	Видовой состав
Отр. Coleoptera сем. Долгоносики (Curculionidae)	Долгоносик серый почковый – <i>Sciaphobus squalidus</i> Gyll.
	Яблонный цветоед – <i>Anthonomus pomorum</i> L.
	Слоник грушевый листовой – <i>Phyllobius pyri</i> L.
	Долгоносик мраморный – <i>Otiorrhynchus fullo</i> Schrank.
	Долгоносик продолговатый листовой – <i>Phyllobius oblongus</i> L.
Отр. Coleoptera Сем. Долгоносики – трубковерты (Attelabidae)	Букарка – <i>Coenorrhynchus pauxillus</i> Germ.
	Казарка – <i>Rhynchites bacchus</i> L.
	Большой грушевый трубковерт – <i>Rhynchites giganteus</i> Kryn.
	Трубковерт грушевый или многоядный – <i>Byctiscus betulae</i> L.

Апрель			Май			Июнь			Июль			Август			Сентябрь		
I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Серый почковый долгоносик																	
(+)	(+)	+	+	+	+												
					·	·	·										
						-	-	-	-	-	-	-	-	-	(-)	(-)	(-)
(-)	(-)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	(+)	(+)	(+)
Яблонный цветоед																	
(+)	+	+															
		·	·														
			-	-	-												
					0	0											
						+	+	+	+	+	+	+	+	+	(+)	(+)	(+)
Букарка																	
(+)	+	+	+	+	+												
				·	·	·											
					-	-	-										
							0	0	0	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)

Примечание: () – покоящая стадия; + – имаго, · – яйцо; - – личинка; 0 – куколка

Рисунок 1 – Фенологический календарь развития доминирующих видов долгоносиков

Численность видов значительно различалась, следовательно, и роль каждого вида в агроценозе неравноценна. Доминирующими видами являлись серый почковый долгоносик, яблоневый цветоед и букарка, нами прослежена фенология доминантов и представлена их фенология (рисунок 1). Остальные виды не имели существенного распространения и вредоносности, о чем мы писали ранее [10. – С.52].

Проведенные наблюдения по биоэкологическим особенностям фитофагов показали, что все виды долгоносиков связаны в своем развитии с почвой (таблица 2).

У большинства видов откладка яиц и начало питания личинок проходит на дереве, в дальнейшем личинки питаются в почве мелкими корнями. Исключение составляют яблонный цветоед, мраморный долгоносик, а также большой грушевый и многоядный трубковерты.

У листового продолговатого долгоносика даже откладка яиц происходит на поверхности почвы. Также наблюдения показали, что на яблонях на

карликовом подвое кора на ветвях и стволе гладкая, что не позволяет жукам зимовать на дереве, и для них остается только одно место для зимовки – верхний слой почвы.

Таким образом, у большинства видов долгоносиков более половины времени онтогенеза проходит в почве. Это позволяет начать проведение защитных мероприятий заблаговременно, используя для этого биопрепараты увеличивающих смертность личинок при их развитии и жуков при окукливании и перезимовки.

Интенсивная технология выращивания деревьев на карликовом подвое не уменьшает количество мест, где могут зимовать жуки, а наличие задернения позволяет личинкам, питающимся мелкими корнями, концентрироваться в верхнем слое почвы, но возможность искусственного полива создает благоприятные условия по влажности для развития грибных биопрепаратов инсектицидного направления. В садах интенсивного типа капельный полив создает благоприятные условия для развития энтомопатогенных грибов микоинсекти-

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

цидных препаратов для борьбы с насекомыми, так как для прорастания их спор и внедрения внутрь тела хозяина необходима высокая влажность. Такими препаратами в наших исследованиях стали биологические инсектициды контактно кишечного действия Боверин и Ловчий (проходит процедуру государственной регистрации). Действующие вещества указанных препаратов вызывают грибные болезни у большого количества видов насекомых.

Таким образом, биоэкологические особенности фитофагов в сочетании со средоопределяющими возможностями новой технологии выращивания позволяют начать защитные мероприятия заблаговременно, снижая численность популяции долго-

носиков. Для большего эффекта и охвата стадий развития всех видов долгоносиков проводили две обработки поверхности почвы в саду: в первой декаде августа и третьей декаде сентября, т.е. когда у большинства видов личинки ушли в почву на питание или окукливание и когда жуки ушли на зимовку. Как показали исследования биопрепараты вызывают гибель личинок и жуков от микоза, или ослабляют жуков, снижая их зимостойкость.

Биологическая и хозяйственная оценка эффективности предложенных мероприятий показала, что биологическая эффективность заблаговременного применения биопрепаратов ниже, чем в эталонном варианте (рисунок 2).

Таблица 2 – Прохождение стадий онтогенеза выявленных видов долгоносиков на деревьях и в почве

Вид Долгоносика	Откладка яиц	Питание личинок	Окукливание	Зимовка
Долгоносик серый почковый	-	+	+	+
Яблонный цветоед	-	-	-	+
Букарка	-	+	+	+
Казарка	-	-	+	+
Слоник грушевый листовой	-	+	+	+
Долгоносик мраморный	-	-	-	+
Долгоносик продолговатый листовой	+	+	+	+
Большой грушевый трубковерт	-	-	+	+
Трубковерт многоядный	-	-	+	+

Примечание:

-	стадия проходит на дереве
+	стадия проходит в почве

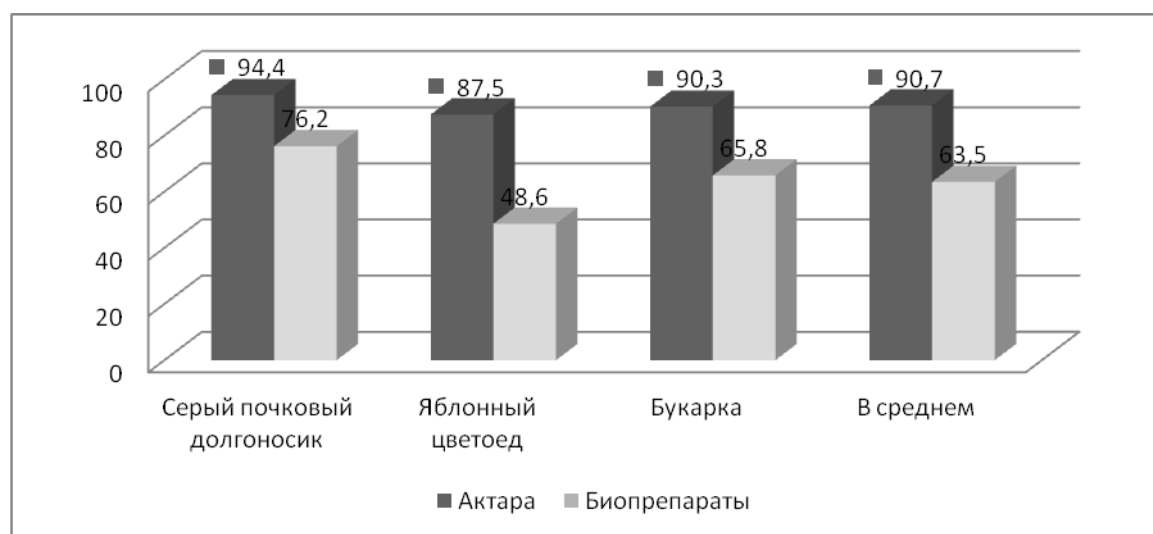


Рисунок 2 – Биологическая эффективность борьбы с долгоносиками в интенсивном яблоневом саду, в %

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

Таблица 3 – Урожайность яблони в интенсивном саду при разных вариантах борьбы с долгоносиками

Вариант	Урожайность, ц/га	Изменение урожайности	
		± ц/га	± %
Эталон (Актара)	98,7	-	-
Биопрепараты	105,6	+ 6,9	+ 7,0
НСР ₀₅	3,969		

Биологическая эффективность опрыскивания Актарой (ВДГ, 250 г/кг) с нормой расхода 0,1 кг/га против серого почкового долгоносика, яблонного цветоеда и букарки примерно одинакова и составляет 94,4, 87,5 и 90,3% соответственно (в среднем 90,7%). Биологическая эффективность биопрепаратов против основных долгоносиков - фитофагов менее выровнена: против серого почкового долгоносика составила 76,2%, что на 18,2% ниже эталона, против яблонного цветоеда и букарки 48,6 и 65,8% соответственно, что на 38,8 и 24,5% ниже эталона. В среднем разница в биологической эффективности по вариантам составила 27,5%. Прослеживается закономерность, чем меньше фитофаг контактирует с инфицированной биопрепаратом почвой, тем меньше эффективность обработки. Возможно, что постоянное применение биопрепаратов позволит повысить их эффективность против серого почкового долгоносика, так как он имеет двухгодичную генерацию, и воздействие биоагентов на него будет более продолжительным.

Несмотря на разницу в биологической эффективности защитных мероприятий, направленных на борьбу с долгоносиками в интенсивном яблоневом саду (27,2%) урожайность в варианте, где применялись биопрепараты выше на 6,9 ц/га или 7,0% (таблица 3). Мы это связываем с двумя причинами:

- во-первых, биопрепараты снизили численность долгоносиков ниже экономического порога вредоносности, поэтому проведение химической обработки перестало быть необходимостью;
- во-вторых, препарат актара негативно влияет на пчел. В настоящее время имеются данные, что неонекотиноиды вызывают гибель пчел при опы-

лении обработанных растений в течение 2-3 недель. Яблоня - пчелоопыляемое растение, поэтому снижение урожайности от долгоносиков было уравновешено недоопылением цветков.

Таким образом, при заблаговременной биологической защите от долгоносиков хозяйственная эффективность выше, чем в варианте с проведением химической обработкой перед цветением яблони, хотя биологическая эффективность химической обработки выше.

Выводы. 1. Выявлены доминирующие виды долгоносиков: яблонный цветоед, букарка, которые в условиях Курской области развиваются в 1 поколении в год, серый почковый долгоносик развивается в течение двух лет. В связи с тем, что не менее половины времени генерации долгоносики проводят в почве (развитие личинок, окукливание, зимовка) создаются предпосылки использования для борьбы с ними биологических инсектицидов Боверин и Ловчий.

2. Интенсивная технология выращивания яблони с использованием капельного полива, являясь средообразующим фактором, создает благоприятные условия для эффективного применения грибных биопрепаратов (местом зимовки становится верхний слой почвы, концентрация питающихся личинок в верхнем дерновом слое, поддержание влажности верхнего слоя на уровне 70-80%).

3. Несмотря на то, что биологическая эффективность защитных мероприятий в эталонном варианте на 27,2% выше, чем в варианте с использованием биопрепаратов, хозяйственная эффективность выше при биологической защите (урожайность выше на 6,9 ц/га или 7,0%).

Список использованных источников

1. Концепция развития садоводства Российской Федерации на период до 2025 года / И.М. Куликов, В.Ф. Воробьев, А.С. Косякин и др. – М., 2010. – 48 с.
2. Формирование агроэкосистем и становление сообществ вредных видов биотрофов / В.А. Павлюшин, Н.А. Вилкова, Г.И. Сухорученко, Л.И. Нефедова // Вестник защиты растений. – 2016. - № 2 (88). - С. 5 – 15.
3. Котельникова О.Б., Кононова О.М. Проблемы садового агроценоза в условиях климатических изменений // В кн.: Биотехнологические приемы производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. - Курск, 2021. - С. 56-60.
4. Котельникова О.Б., Кононова О.М. Трофические связи как важнейшее звено самозащиты садового агроценоза // В кн.: Проблемы развития аграрного сектора региона: материалы Всероссийской научно-практической конференции: в 4-х частях. - 2006. - С. 26
5. Котельникова О.Б. Сравнительная оценка некоторых методов учета численности насекомых в плодовых насаждениях. - Воронеж, 1982. - С.11.
6. Котельникова О.Б. Учет вредных и полезных членистоногих // Садоводство и виноградарство. - М.: Колос, 1992. - № 11-12. - С.11

7. Шуровенков Ю.Б. Рекомендации по учёту и выявлению вредителей и болезней сельскохозяйственных растений. – Воронеж, 1984. - 273 с.
8. Савковский П.П. Атлас вредителей плодовых и ягодных культур. – Киев: Урожай, 1990. - 96 с.
9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. - М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
10. Котельникова О.Б., Кононова О.М. Биологическое разнообразие долгоносиков в плодовых садах Курской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2023. - № 5. - С.50-57.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Konceptsiya razvitiya sadovodstva Rossijskoj Federacii na period do 2025 goda / I.M. Kulikov, V.F. Vorob'ev, A.S. Kosyakin i dr. – М., 2010. – 48 s.
2. Formirovanie agroekosistem i stanovlenie soobshhestv vredny`x vidov biotrofov / V.A. Pavlyushin, N.A. Vilkova, G.I. Suxoruchenko, L.I. Nefedova // Vestnik zashhity` rastenij. – 2016. - № 2 (88). - S. 5 – 15.
3. Kotel'nikova O.B., Kononova O.M. Problemy` sadovogo agrocenoza v usloviyax klimaticheskix izmenenij // V kn.: Biotekhnologicheskie priemy` proizvodstva i pererabotki sel'skoxozyajstvennoj produkcii: materialy` Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoy konferencii. - Kursk, 2021. - S. 56-60.
4. Kotel'nikova O.B., Kononova O.M. Troficheskie svyazi kak vazhnejshhee zveno samozashhity` sadovogo agrocenoza // V kn.: Problemy` razvitiya agrarnogo sektora regiona: materialy` Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii: v 4-x chastyax. - 2006. - S. 26
5. Kotel'nikova O.B. Sravnitel'naya ocenka nekotory`x metodov ucheta chislennosti nasekomy`x v plodovy`x nasazhdeniyax. - Voronezh, 1982. - S.11.
6. Kotel'nikova O.B. Uchet vredny`x i polezny`x chlenistonogix // Sadovodstvo i vinogradarstvo. - М.: Kolos, 1992. - № 11-12. - S.11
7. Shurovenkov Yu.B. Rekomendacii po uchyotu i vy`yavleniyu vreditelej i boleznej sel'skoxozyajstvenny`x rastenij. – Voronezh, 1984. - 273 s.
8. Savkovskij P.P. Atlas vreditelej plodovy`x i yagodny`x kul'tur. – Kiev: Urozhaj, 1990. - 96 s.
9. Dospexov B.A. Metodika polevogo opy`ta. - М.: Agropromizdat, 1985. – 351 s.
10. Kotel'nikova O.B., Kononova O.M. Biologicheskoe raznoobrazie dolgozovikov v plodovy`x sadax Kurskoj oblasti // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2023. - № 5. - S.50-57.

УДК 635.21:631.86(571.1)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БИОГУМУСА ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КАРТОФЕЛЯ В ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

КОРМИН В.П.,

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

Реферат. Полевые опыты проведены на опытном поле Омского ГАУ в 2020-2021 гг. на лугово-черноземной среднесуглинистой тяжелой суглинистой почве. Изучалось влияние возрастающих доз биогумуса на урожайность и качество клубней картофеля Хозяюшка. Исследованиями установлено, что действие биогумуса по годам исследований неодинаковое. Более высокая урожайность была получена в 2021 г. и составила в зависимости от вариантов 30,5-42,2 т/га, тогда как в 2020 г. - только 19,5-27,8 т/га. Это обусловлено тем, что в 2021 г. сложились более благоприятные условия для роста и развития картофеля по сравнению с 2020 г. Применение биогумуса достоверно увеличило урожайность картофеля. Прибавка урожая в 2020 г. составила 1,8-8,3 т/га, в 2021 г. 2,6 - 11,7 т/га. В среднем за 2020-2021 гг. урожайность картофеля в зависимости от вариантов внесения биогумуса варьировала от 27,2 до 34,9 т/га. Достоверные прибавки урожая клубней были получены во всех вариантах внесения биогумуса и составили 2,2 – 9,7 т/га при урожайности в контрольном варианте 25,0 т/га. Наиболее эффективным явилось внесение 8 т/га биогумуса. Урожайность в этом варианте составила 34,7 т/га, прибавка – 9,7 т/га. Полученные в полевых опытах данные свидетельствуют о достоверном положительном влиянии биогумуса на показатели качества картофеля. Содержание сухого вещества в клубнях в 2020 году при применении биогумуса составило 25,8 - 27,9%, крахмала – 19,2 – 20,8 %, в 2021 г. – 24,7-26,8 и 18,6-20,0 % соответственно. В контрольных вариантах: 22,2 и 18,0 % в 2020 г. и 23,3 – 16,8 % в 2021 г. Содержание сухого вещества и крахмала в 2021 г. как в контроле, так и на всех вариантах применения биогумуса, вследствие большего количества осадков и низких температур, было значительно ниже, чем в 2020 г. Наибольшую энергетическую эффективность обеспечило внесение 8 т/га биогумуса. КПД составил 8,32 ед. в 2020 г. и 9,30 ед. в 2021 году. В 2021 г., вследствие более высоких прибавок урожая, КПД и оплата биогумуса дополнительным урожаем были выше, чем в 2020 г. В совокупности (прибавка урожая, КПД, оплата урожая дополнительной продукцией) наиболее эффективным следует считать дозу внесения биогумуса 8 т/га.

Ключевые слова: биогумус, картофель, эффективность, дозы, урожайность, качество, биопрепараты.

THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF VERICOMPOST IN POTATO CULTIVATION IN THE FOREST-STEPPE OF WESTERN SIBERIA

KORMIN V.P.,

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

Essay. Field experiments were conducted on the experimental field of the Omsk State Agrarian University in 2020-2021 on meadow-chernozem medium-sized medium-humus heavy loamy soil. The effect of increasing doses of vermicompost on the yield and quality of potato tubers was studied. Studies have found that the effect of vermicompost varies according to the years of research. A higher yield was obtained in 2021 and amounted, depending on the options, to 30.5-42.2 t/ha, whereas in 2020 it was only 19.5-27.8 t/ha. This is due to the fact that in 2021 there were more favorable conditions for the growth and development of potatoes compared to 2020. The use of vermicompost significantly increased potato yields. The increase in yield in 2020 was 1.8-8.3 t/ha, in 2021 2.6 - 11.7 t/ha. On average, in 2020-2021, potato yields, depending on the options for applying vermicompost, ranged from 27.2 to 34.9 t/ha. Reliable yield increases of tubers were obtained in all variants of vermicompost application and amounted to 2.2 – 9.7 t/ha with a yield of 25.0 t/ha in the control variant. The most effective was the introduction of 8 t/ha of vermicompost. The yield in this variant was 34.7 t/ha, the increase was 9.7 t/ha. The data obtained in field experiments indicate a significant positive effect of vermicompost on potato quality indicators. The dry matter content in tubers in 2020 with the use of vermicompost was 25.8 - 27.9%, starch – 19.2 – 20.8%, in 2021 – 24.7-26.8 and 18.6-20.0%, respectively. In the control options: 22.2 and 18.0% in 2020 and 23.3 – 16.8% in 2021. The content of dry matter and starch in 2021, both in the control and in all applications of vermicompost, due to higher precipitation and low temperatures, was significantly lower than in 2020. The greatest energy efficiency was provided by the introduction of 8 tons/ha of vermicompost. The efficiency was 8.32 units in 2020 and 9.30 units in 2021. In 2021, due to higher crop increases, the efficiency and payment of vermicompost with an additional harvest were higher than in 2020. In

aggregate (increase in yield, efficiency, payment of harvest with additional products), the most effective dose of vermicompost application should be considered 8 t/ha.

Keywords: vermicompost, potatoes, efficiency, doses, yield, quality, biological products.

Введение. В последние годы все большую популярность при возделывании сельскохозяйственных культур приобретает применение биологических стимуляторов роста. Это вызвано практически полным отсутствием органических удобрений и высокой стоимостью минеральных [1-3].

Применение биологических удобрений позволяет повысить урожайность сельскохозяйственных культур и усилить биологическую активность почвы, сохранить ее плодородия [4, 5].

В последние годы широкое распространение в сельскохозяйственном производстве в качестве биологического удобрения получило применение биогумуса. Биогумус - экологически чистое удобрение с природными стимуляторами роста оказывает многостороннее положительное влияние на состояние растений и почвы [6-8].

Цель исследований: изучить влияние биогумуса на урожайность и качество клубней картофеля в лесостепной зоне Омской области.

Материал и методика исследований. Полевые опыты проведены на опытном поле Омского ГАУ в 2020-2021 гг. на лугово-черноземной среднесуглинистой почве. Сорты картофеля Хозяюшка. Опыты заложены в *трехкратной повторности с систематическим расположением вариантов по схеме*: 1. Без удобрений (контроль); 2. 2 т/га; 3. 4 т/га; 4. 6 т/га; 5. 8 т/га; 2. 10 т/га. Площадь опытной делянки 48 м², учётной – 30 м². Посадку картофеля проводили вручную по предшественнику поздняя капуста. Перед посевом отбирались почвенные образцы для определения доступных азота, фосфора и калия.

Содержание в почве: N-NO₃ (по Грандваль-Ляжу) низкое, подвижных P₂O₅ повышенное и K₂O очень высокое (таблица 1).

Погодные условия в годы исследований были неодинаковые. 2020 г. отличался высокими температурами воздуха и значительным недобором осадков. Температура воздуха за период вегетации находилась на уровне 18,6⁰C, что превышало среднее многолетние значения на 3,1⁰C. Осадков за май – август выпало 219 мм при среднемноголетней 190 мм. При этом, наиболее жаркая погода отмечалась в мае и июле.

2021 г. был более благоприятным для роста и развития растений. Осадков выпало 213 мм, что выше среднемноголетних данных на 29 мм. Температура воздуха приближалась к среднемноголетним показателям. Более благоприятные погодные условия в 2021 г. обеспечили получение более высокого урожая картофеля по сравнению с 2020 г.

Результаты и их обсуждение. Проведенные исследования во многих регионах страны показали высокую эффективность применения биогумуса под различные сельскохозяйственные культуры [9-12]. В наших опытах применение возрастающих доз биогумуса также значительно увеличило урожайность картофеля. Причем действие биогумуса по годам исследований неодинаковое. Более высокая урожайность получена в 2021 г. и составила в зависимости от вариантов 30,5-42,2 т/га, тогда как в 2020 г. - только 19,5-27,8 т/га. Это обусловлено тем, что в 2021 году сложились более благоприятные условия для роста и развития картофеля по сравнению с 2020 г. Применение биогумуса достоверно увеличило урожайность клубней картофеля. Прибавка урожая в 2020 г. составила 1,8-8,3 т/га, в 2021 г. 2,6 - 11,7 т/га (таблица 2).

Таблица 1 - Агрохимическая характеристика почвы (слой 0 - 20 см)

Год	Гумус	pH	N- NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O
			мг/кг		
2020	4,22	5,7	4,22	140	325
2021	5,10	5,7	5,10	145	337

Таблица 2 - Урожайность клубней картофеля при применении биогумуса (2020-2021 гг.)

Вариант	2020 г.		2021 г.		Среднее	
	урожайность, т/га	прибавка, т/га	урожайность, т/га	прибавка, т/га	урожайность, т/га	прибавка, т/га
0	19,5	—	30,5	-	25,0	-
2 т/га	21,3	1,8	33,1	2,6	27,2	2,2
4 т/га	23,4	3,9	37,2	6,7	30,3	5,3
6 т/га	25,6	6,1	39,2	8,7	32,4	7,4
8 т/га	27,2	7,7	42,2	11,7	34,7	9,7
10 т/га	27,8	8,3	42,0	11,5	34,9	9,9
НСР _{0,5}		1,2		2,2		1,9

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

В среднем за 2020-2021 гг. урожайность картофеля в зависимости от вариантов внесения биогумуса варьировала от 27,2 до 34,9 т/га. Увеличение доз биогумуса с 2 т/га до 8 т/га закономерно повышало урожайность клубней. Прибавки урожая составили 2,2 – 9,7 т/га при урожайности в контрольном варианте 25,0 т/га. Наибольшая урожайность клубней была получена при внесении 8 т/га биогумуса. Урожайность в этом варианте составила 34,7 т/га, прибавка – 9,7 т/га. Увеличение дозы биогумуса до 10 т/га было неэффективно.

Данные исследований о влиянии условий минерального питания на рост и развитие растений и формирование урожая показывают, что контролируя и регулируя условия питания в период роста и развития растений, можно воздействовать в желаемом направлении на качество будущего урожая [13-15]. Поэтому не менее актуальным является изучение влияния биогумуса на качество картофеля.

Основными показателями качества картофеля являются содержание в клубнях сухого вещества, крахмала и нитратов.

Полученные в полевых опытах данные свидетельствуют о достоверном положительном влиянии биогумуса на показатели качества картофеля. Хозяюшка. Содержание сухого вещества в клубнях в 2020 г. при применении биогумуса составило 25,8 -

27,9%, крахмала – 19,2 – 20,8 %, в 2021 г. – 24,7-26,8 и 18,6-20,0 % соответственно. В контрольном варианте: 22,2 и 18,0 % в 2020 г. и 23,3 – 16,8 % в 2021 г. Содержание сухого вещества и крахмала в 2021 г. как в контроле, так и на всех вариантах применения биогумуса, вследствие большего количества осадков и низких температур, было несколько ниже, чем в 2020 г. (таблица 3).

На содержание нитратов в клубнях биогумус в годы исследований существенного влияния не оказал. Концентрация их в клубнях составляла 49,4-64,0 мг/кг, что значительно ниже ПДК.

В настоящее время разработана методика определения энергетической эффективности возделывания сельскохозяйственных культур, позволяющая оценить энергетическую эффективность применения удобрений.

Расход энергии на применение средств химизации колеблется в широких пределах и зависит от подготовки к внесению, способа применения, дозы или нормы внесения и используемой сельскохозяйственной техники.

Расчеты показали, что с энергетической точки зрения применение биогумуса в годы исследований было эффективно. Биоэнергетический КПД составил 7,64-9,30 ед., оплата дополнительным урожаем 8,30-16,8 ц/т (таблица 4).

Таблица 3 - Качество клубней картофеля при применении биогумуса (2020-2021 гг.)

Вариант	2020 г.			2021 г.		
	сухое вещество, %	крахмал, %	нитраты, мг/кг	сухое вещество, %	крахмал, %	нитраты, мг/кг
0	24,2	18,0	52,0	23,3	16,8	60,5
2 т/га	25,8	19,2	52,5	24,7	18,4	63,0
4 т/га	26,4	19,7	51,6	25,5	19,0	64,0
6 т/га	27,1	20,2	55,0	26,2	19,5	62,6
8 т/га	27,2	20,3	49,4	26,5	19,8	58,8
10 т/га	27,9	20,8	53,2	26,8	20,0	62,5
НСР ₀₅	1,4	1,1		1,3	1,0	

ПДК нитратов в клубнях – 250 мг/кг сырой массы

Таблица 4 - Биоэнергетическая эффективность применения биогумуса (2020-2021 гг.)

Вариант	Прибавка, т/га	Количество энергии, МДж	Энергозатраты, МДж	Биоэнергетический КПД, ед	Оплата прибавки урожая, ц/т
2020 г.					
2 т/га	1,8	6588,0	861,8	7,64	9,00
4 т/га	3,9	14274,0	1767,2	8,07	9,75
6 т/га	6,1	22326,0	2720,5	8,21	10,2
8 т/га	7,7	28182,0	3386,5	8,32	9,63
10 т/га	8,3	30378,0	3673,8	8,27	8,30
2021 г.					
2 т/га	2,6	9516,0	1244,8	7,65	13,0
4 т/га	6,7	24522,0	3107,8	7,89	16,8
6 т/га	8,7	31842,0	3465,4	9,18	14,5
8 т/га	11,7	42822,0	4601,7	9,30	14,6
10 т/га	11,5	42090,0	4595,9	9,15	11,5

Оплата урожая клубней дополнительным урожаем составила в 2020 г. 8,60 – 10,2 ц/т, в 2021 г. – 11,5-13,0 ц/т. Наибольшую энергетическую эффективность обеспечило внесение 8 т/га биогумуса. КПД составил 8,32 ед. в 2020 г. и 9,30 ед. в 2021 г. В 2021 г., вследствие более высоких прибавок урожая, КПД и оплата биогумуса дополнительным урожаем были выше, чем в 2020 г.

В совокупности (прибавка урожая, КПД, оплата урожая дополнительной продукцией) наиболее эффективным следует считать дозу внесения биогумуса 8 т/га.

Выводы. Установлено высокое положительное влияние биогумуса на продуктивность картофеля сорта Хозяюшка. Применение возрастающих доз биогумуса с 2 т/га до 10 т/га закономерно повышало урожайность клубней картофеля в годы исследований с 27,2 до 34,9 т/га, прибавка урожая составила 2,2 – 9,7 т/га при урожайности без применения удобрений 25,0 т/га. Максимальная урожайность получена в варианте 8 т/га биогумуса и составила 34,7 т/га, прибавка – 9,7 т/га.

Полученные в полевых опытах данные свидетельствуют о достоверном положительном влиянии биогумуса на показатели качества картофеля Хозяюшка. Содержание сухого вещества в клубнях в 2020 г. при применении биогумуса составило 25,8 -27,9%, крахмала – 19,2 – 20,8 %, в 2021 г. – 24,7-26,8 и 18,6-20,0 % соответственно. В контрольном варианте: 22,2 и 18,0 % в 2020 г. и 23,3 – 16,8 % в 2021 г. Содержание сухого вещества и крахмала в 2021 г. как в контроле, так и на всех вариантах применения биогумуса, вследствие большего количества осадков и низких температур, было несколько ниже, чем в 2020 г.

Наибольшую энергетическую эффективность обеспечило внесение 8 т/га биогумуса. КПД составил 8,32 ед. в 2020 г. и 9,30 ед. в 2021 году. В 2021 г., вследствие более высоких прибавок урожая, КПД и оплата биогумуса дополнительным урожаем были выше, чем в 2020 г.

В совокупности (прибавка урожая, КПД, оплата урожая дополнительной продукцией) наиболее эффективным следует считать дозу внесения биогумуса 8 т/га.

Список использованных источников

1. Использование биологических удобрений и стимуляторов роста при возделывании яровой пшеницы / И.А. Бобренко, В.П. Кормин, М.А. Чернявская, В.И. Попова // Вестник Омского государственного аграрного университета. - 2023. - №3 (51). - С. 26-31.
2. Завалин А.А. Применение биопрепаратов при возделывании полевых культур // Достижения науки и техники АПК. - 2011. - №8. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-biopreparatov-pri-vozdelyvanii-polevyh-kultur> (дата обращения: 25.09.2023).
3. Кормин В.П. Эффективность применения минеральных удобрений и регулятора роста «Зеребра Агро» под яровой рапс на семена в условиях лесостепи Омской области // Вестник Омского государственного аграрного университета. - 2023. - №1 (49). - С. 35-40.
4. Завалин А.А. Оптимизация минерального питания и продуктивности растений при использовании биопрепаратов и удобрений // Достижения науки и техники АПК. - 2015. - Т.29. - №5. - С. 26-28.
5. Васильченко С.А., Метлина Г.В., Лактионов Ю.В. Влияние применения биопрепаратов и микроэлементного удобрения Органомикс на урожайность зерна кукурузы на юге Ростовской области // Зерновое хозяйство России. - 2021. - № 5(77). - С.81–85.
6. Бекенова У.С., Жумадилова Ж.Ш., Шорабаев Е. Ж. Изучение влияние доз биогумуса на рост и развитие, урожайность сельскохозяйственных культур в лабораторных и полевых условиях // Молодой ученый. - 2017. - № 46 (180). - С. 106-108.
7. Левин В.И., Петрухин А.С. Влияние регуляторов роста и биогумуса на продуктивность картофеля // Главный агроном. - 2016. - № 9. - С. 37–40.
8. Несторенко С. Н., Бакирова Д. В. Применение биогумуса в восстановлении плодородия почв Донбасса // Академия, научно-методический журнал. - 2016. - № 11 (14). - С. 17-19.
9. The role of biopreparations and their tank mixtures in increasing disease resistance and productivity of soybean / A.T. Farniev, A.Kh. Kozyrev, A.A. Sabanova, Kh.P. Kokoev // Volga Region Farmland. - 2019. - № 4(4). - Pp. 58-62.
10. Мамсиров Н.И., Благополучная О.А., Мамсиров Н.А. Эффективность применения биопрепаратов при возделывании зерновых культур // Земледелие. - 2014. - №5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-primeneniya-biopreparatov-pri-vozdelyvanii-zernovyh-kultur> (дата обращения: 25.09.2023).
11. Влияние стимуляторов роста на урожайность гороха в лесостепи / И.А. Бобренко, В.В. Попова, Д.В. Александров, А.М. Асанов // Вестник Омского государственного аграрного университета. - 2023. - №3(51). - С. 32-37.
12. Кузьминых А.Н. Влияние гумата калия на урожайность яровой пшеницы // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства: материалы международной научно-практической конференции / Мар. гос. ун-т. Йошкар-Ола. - 2009. - Вып. 11. - С. 394-395.

13. Эффективность применения биогумуса под столовую свеклу в условиях лесостепи Западной Сибири / Н.В. Гоман, И.А. Бобренко, Л.М. Лихоманова и др. // Вестник Омского государственного аграрного университета. - 2017. - №13 (27). - С. 13-19.
14. Влияние применения гумата калия на продуктивность пивоваренного ячменя / Л.А. Нечаев, А.Ф. Путинцев, В.И. Зотиков и др. // Достижения науки и техники АПК. - 2014. - №6. - С. 33-35.
15. Чуманова Н. Н., Анохина О. В., Самаров В. М. Оценка влияния гумата калия на ростовые показатели и продуктивность ячменя и картофеля в условиях лесостепной зоны Кемеровской области // Вестник РАЕН. - 2014. - Вып. 16. - С. 105–110.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Ispol'zovanie biologicheskix udobrenij i stimulyatorov rosta pri vozdeley`vanii yarovoj pshenicy / I.A. Bobrenko, V.P. Kormin, M.A. Chernyavskaya, V.I. Popova // Vestnik Omskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - 2023. - №3 (51). - С. 26-31.
2. Zavalin A.A. Primenenie biopreparatov pri vozdeley`vanii polevy`x kul'tur // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. - 2011. - №8. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primeneniye-biopreparatov-pri-vozdeleyvanii-polevyh-kulturn> (data obrashheniya: 25.09.2023).
3. Kormin V.P. E`ffektivnost` primeneniya mineral`ny`x udobrenij i regul'yatora rosta «Zerebra Agro» pod yarovoj raps na semena v usloviyax lesostepi Omskoj oblasti // Vestnik Omskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - 2023. - №1 (49). - С. 35-40.
4. Zavalin A.A. Optimizatsiya mineral'nogo pitaniya i produktivnosti rastenij pri ispol'zovanii biopreparatov i udobrenij // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. - 2015. - Т.29. - №5. - С. 26-28.
5. Vasil'chenko S.A., Metlina G.V., Laktionov Yu.V. Vliyanie primeneniya biopreparatov i mikroelementnogo udobreniya Organomiks na urozhajnost` zerna kukuruzy` na yuge Rostovskoj oblasti // Zernovoe khoz'yajstvo Rossii. - 2021. - № 5(77). - С.81–85.
6. Bekenova U.S., Zhumadilova Zh.Sh., Shorabaev E. Zh. Izuchenie vliyaniya doz biogumusa na rost i razvitiye, urozhajnost` sel'skoxozyajstvenny`x kul'tur v laboratorny`x i polevy`x usloviyax // Molodoj uchenyj. - 2017. - № 46 (180). - С. 106-108.
7. Levin V.I., Petruxin A.S. Vliyanie regul'yatorov rosta i biogumusa na produktivnost` kartofelya // Glavny`j agronom. - 2016. - № 9. - С. 37–40.
8. Nestorenko S. N., Bakirova D. V. Primenenie biogumusa v vosstanovlenii plodorodiya pochv Donbassa // Akademiya, nauchno-metodicheskij zhurnal. - 2016. - № 11 (14). - С. 17-19.
9. The role of biopreparations and their tank mixtures in increasing disease resistance and productivity of soybean / A.T. Farniev, A.Kh. Kozyrev, A.A. Sabanova, Kh.P. Kokoev // Volga Region Farmland. - 2019. - № 4(4). - Pp. 58-62.
10. Mamsirov N.I., Blagopoluchnaya O.A., Mamsirov N.A. E`ffektivnost` primeneniya biopreparatov pri vozdeley`vanii zernovy`x kul'tur // Zemledelie. - 2014. - №5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-primeneniya-biopreparatov-pri-vozdeleyvanii-zernovyh-kulturn> (data obrashheniya: 25.09.2023).
11. Vliyanie stimulyatorov rosta na urozhajnost` goroxa v lesostepi / I.A. Bobrenko, V.V. Popova, D.V. Aleksandrov, A.M. Asanov // Vestnik Omskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - 2023. - №3(51). - С. 32-37.
12. Kuz'miny`x A.N. Vliyanie gumata kaliya na urozhajnost` yarovoj pshenicy // Aktual'ny`e voprosy` sovershenstvovaniya tekhnologii proizvodstva i pererabotki produktsii sel'skogo khoz'yajstva: materialy` mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii / Mar. gos. un-t. Joshkar-Ola. - 2009. - Vy`p. 11. - С. 394-395.
13. E`ffektivnost` primeneniya biogumusa pod stolovuyu sveklu v usloviyax lesostepi Zapadnoj Sibiri / N.V. Goman, I.A. Bobrenko, L.M. Lixomanova i dr. // Vestnik Omskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - 2017. - №13 (27). - С. 13-19.
14. Vliyanie primeneniya gumata kaliya na produktivnost` pivovarennogo yachmenya / L.A. Nechaev, A.F. Putincev, V.I. Zotikov i dr. // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. - 2014. - №6. - С. 33-35.
15. Chumanova N. N., Anoxina O. V., Samarov V. M. Ocenka vliyaniya gumata kaliya na rostovy`e pokazateli i produktivnost` yachmenya i kartofelya v usloviyax lesostepnoj zony` Kemerovskoj oblasti // Vestnik RAEN. - 2014. - Vy`p. 16. - С. 105–110.

УДК 633.853.494:631.862

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ СУХОЙ ФРАКЦИИ НАВОЗА СВИНЕЙ НА ЭЛЕМЕНТЫ ПРОДУКТИВНОСТИ АГРОФИТОЦЕНОЗА ОЗИМОГО РАПСА

МУДРОВА Л.Д.,
аспирант, ФГБОУ ВО Калининградский государственный технический университет,
e-mail: mudrova1996@inbox.ru.

ТЕРЕЩЕНКО С.А.,
кандидат биологических наук, доцент, ФГБОУ ВО Калининградский государственный технический университет, e-mail: svetlana.tereschenko@klgtu.ru.

Реферат. Исследования проводили на территории Правдинского муниципального округа в течение 2020-2022 гг. на двух гибридах Мерседес и Висби. Выявлено влияние внесения сухой фракции навоза свиней, из расчета 8 т/га, на формирование элементов продуктивности растений озимого рапса. Использование навоза свиней в основную обработку оказало положительное влияние на перезимовку растений, по сравнению с контролем процент перезимовавших растений был выше. В вариантах с внесением органических удобрений наблюдали увеличение продуктивных стеблей, показатели варьировали на 1-2 стебля, что положительно отразилось на массе семян, собранных с одного растения. Прибавка составила в среднем от 23 до 67 % по гибриду Мерседес; по гибриду Висби – от 15 до 46 %. Также значительное влияние внесение сухой фракции навоза свиней оказало на урожайность обоих гибридов. Прибавка урожайности составила более 37 % в посевах гибрида Висби и более 60 % в посевах гибрида Мерседес, что в дальнейшем окажет положительное влияние на экономические показатели.

Ключевые слова: озимый рапс, свиной навоз, твердая фракция, густота стеблестоя, перезимовка, продуктивные побеги, масса семян, урожайность

ASSESSMENT OF THE IMPACT OF DRY FRACTION OF PIG MANURE ON ELEMENTS OF PRODUCTIVITY OF WINTER RAPE AGROPHYTOCOENOSIS

MUDROVA L.D.,
postgraduate student, Kaliningrad State Technical University, e-mail: mudrova1996@inbox.ru.

TERESHCHENKO S.A.,
Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Kaliningrad State Technical University,
e-mail: svetlana.tereschenko@klgtu.ru.

Essay. The research carried out on the territory of the Pravdinsky municipal district during 2020-2022 on two hybrids Mercedes and Visby. The influence of introducing the dry fraction of pig manure, at a rate of 8 t/ha, on the formation of elements of productivity of winter rapeseed plants was revealed. The use of pig manure in the main treatment had a positive effect on the overwintering of plants; compared to the control, the percentage of overwintering plants was higher. In variants with the application of organic fertilizers, an increase in productive stems was observed; the indicators varied by 1-2 stems, which had a positive effect on the weight of seeds collected from one plant. The increase averaged from 23 to 67% for the Mercedes hybrid; for the Visby hybrid - from 15 to 46%. The addition of the dry fraction of pig manure also had a significant impact on the yield of both hybrids. The increase in yield was more than 37% in the Visby hybrid crops and more than 60% in the Mercedes hybrid crops, which will further have a positive impact on economic indicators.

Keywords: winter rapeseed, pig manure, solid fraction, stem density, overwintering, productive shoots, seed weight, yield.

Введение. Озимый рапс занимает особое место в системе производства маслосемян из семейства капустных культур, которое определяется биологическими и хозяйственными требованиями к условиям выращивания. Озимый рапс обладает высоким содержанием в семенах масла (35-45 %) и белка (до 30 %) [1].

На долю рапса приходится 8-10 % (около 10 млн.

га) от общей площади посевов культур в мире. На территории РФ, по данным Росстата, посевные площади озимого рапса в 2023 г. занимали 526 тыс. га, из них в Северо-Западном Федеральном округе – 55,7 тыс. га, что составляет 10,6% от общих посевных площадей. В Калининградской области в 2023 г. посевные площади озимого рапса составили 48,8 тыс. га [2].

Урожайность озимого рапса на территории Калининградской области может достигать до 5 т/га. Однако такие показатели возможны только при качественной обработке почвы и использовании гибридов, районированных для региона [3].

Решающим фактором успешного возделывания озимого рапса является его зимостойкость. Учитывая особенности природно-климатических условий в Калининградской области достаточно часто возникают трудности с сохранностью растений в зимний период. Значительные поражения корневой системы, точки роста или полная гибель озимого рапса происходят от вымерзания и образования притертой ледяной корки, вследствие чередования оттепелей и заморозков, а также из-за малоснежных или бесснежных зим [3].

Производство семян озимого рапса в Калининградской области является экономически выгодным из-за высокого спроса на масличное сырье. Учитывая особенности расположения Калининградской области следует отметить, что, несмотря на санкционную политику, сохраняется возможность экспорта маслосемян озимого рапса на зарубежные рынки, а, соответственно, и получение высокой прибыли товаропроизводителям.

В условиях Калининградской области в последние два десятилетия также получило развитие свиноводческое производство, что ставит актуальным возможность использования свиного навоза, несмотря на неприятный запах, на посевных площадях сельскохозяйственных культур, в том числе и озимого рапса, вне зависимости от расположения населенных пунктов за счет использования передовых технологий для внесения свиного навоза.

В связи с вышесказанным, цель исследований – оценка влияния навоза свиной сухой фракции на продуктивность озимого рапса в почвенно-климатических условиях Калининградской области.

Материалы и методы исследований. Исследования проводили в течение трех лет, с 2020 г. по 2022 г., на территории одного из ведущих предприятий Калининградской области, поля которого расположены в Правдинском муниципальном округе Калининградской области. Объектами исследования стали посевы озимого рапса двух районированных гибридов: Мерседес (Mercedes) и Висби (Visby). Опытные участки были подобраны с равнозначными почвенными условиями, с близкими агрохимическими показателями [5].

Был заложен двухфакторный микрополевой опыт в четырех вариантах и 10-кратной повторности, со схемой опыта, представленной в таблице 1. Учетная площадь каждого варианта составляла 100

м² [4, 5].

Систему обработки почвы выбрали с учетом почвенных показателей с учетом залегания корневой системы озимого рапса. Для озимого рапса поверхность поля должна быть ровной и мелкокомковатой, в противном случае, в микропонижениях будет скапливаться излишняя влага и растения могут погибнуть в зимний период. Сухую фракцию навоза свиной вносили вразброс в дозе 8 т/га навозоразбрасывателем Samson SP20, агрегатированного с трактором John Deere 7900. При внесении сухой фракции навоза свиной необходима быстрая заделка удобрения в почву, в противном случае, произойдут потери азота. Поэтому в системе обработки применяли вспашку на глубину 25-26 см сразу после внесения органического удобрения. Затем проводили тщательную предпосевную культивацию на глубину посева семян с тщательным выравниванием поверхности почвы. Посев проводился в оптимальные сроки (12 и 19 августа) для Калининградской области с последующим прикатыванием, что обеспечивало появление дружных всходов, предотвращая изреженность посевов.

В период исследований проводили наблюдения за погодными условиями, отмечали температуру, выпадение осадков, а также неблагоприятные условия (шторма, заморозки и т.д.).

Для оценки влияния органических удобрений на рост и развитие растений необходимо проводить оценку общего состояния растений и посевов. Для оценки использовали общепринятую методику, при которой дата перехода среднесуточной температуры воздуха через плюс 4 °С является сроком прекращения осенней вегетации озимого рапса. Возобновление вегетации отмечали в период начала отрастания листьев, в Калининградской области это конец февраля – начала марта. Кроме того, состояние посевов оценивали также после проявления неблагоприятных условий. В Калининградской области в зимний период часто наблюдаются осадки в виде сильного дождя с последующим замерзанием, штормовые ветра со скоростью ветра более 16-18 м/с, резкого перепада температур на 10-12 °С.

Для оценки продуктивности посевов озимого рапса учитывали следующие показатели: густота стояния растений (в позднесенний и ранневесенний период), количество продуктивных стеблей на одном растении, масса семян на одно растение, урожайность.

Полученные данные обработали методами математической статистики: рассчитывали среднее арифметическое значение изучаемых параметров, их стандартные отклонения.

Таблица 1 – Схема опыта

Вариант	Гибрид	Использование удобрений
I	Мерседес	Контроль, без внесения органических удобрений
II	Мерседес	с внесением сухой фракции свиного навоза в дозе 8 т/га
III	Висби	Контроль, без внесения органических удобрений
IV	Висби	с внесением сухой фракции свиного навоза в дозе 8 т/га

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

Таблица 2 – Оценка перезимовки посевов озимого рапса, 2020-2021 гг.

Вариант	Количество растений на 1 м ² , шт.		Процент перезимовавших растений, %
	дата		
	30.11.2020	27.02.2021	27.02.2021
Мерседес, контроль	27	25	92,6
Мерседес,органическое удобрение	28	28	100,0
Висби, контроль	28	25	89,2
Висби,органическое удобрение	30	29	96,7

Таблица 3 - Оценка перезимовки посевов озимого рапса, 2021-2022 гг.

Вариант	Количество растений на 1 м ² , шт.		Процент перезимовавших растений, %
	дата		
	25.11.2021	15.02.2022	15.02.2022
Мерседес, контроль	29	25	86,2
Мерседес, органическое удобрение	37	34	91,9
Висби, контроль	26	25	96,2
Висби, органическое удобрение	32	31	96,9

Таблица 4 - Количество продуктивных побегов растений озимого рапса, 2020-2022 гг.

Вариант	Количество продуктивных побегов растений, шт.	
	2020-2021 гг.	2021-2022 гг.
Мерседес, контроль	4 ± 1,0	3 ± 1,5
Мерседес, органическое удобрение	6 ± 1,4	4 ± 1,2
Висби, контроль	4 ± 0,9	3 ± 0,9
Висби, органическое удобрение	6 ± 1,0	4 ± 1,3

Таблица 5 - Влияние внесения сухой фракции навоза свиней на массу семян, г/растение

Вариант	Масса семян, г/растение	
	2020-2021 гг.	2021-2022 гг.
Мерседес, контроль	19,8 ± 1,18	23,3 ± 2,32
Мерседес, органическое удобрение	24,5 ± 1,88	38,9 ± 2,87
Висби, контроль	21,4 ± 1,80	27,7 ± 2,94
Висби, органическое удобрение	24,6 ± 2,08	40,3 ± 1,65

Результаты исследований и их обсуждение.

Погодные условия, наблюдаемые в вегетационные периоды в течении всего периода исследований, обеспечили дружные всходы.

В период исследований проводили наблюдения за перезимовкой растений озимого рапса и проводили подсчет количества растений на 1 м² перед наступлением зимнего периода и в ранневесенний, после начала отрастания растений, и расчет процента перезимовавших растений. Результаты представлены в таблицах 2, 3. Все значения приводятся по вариантам по средним показателям всех повторений.

Анализируя данные таблиц 2 и 3 можно увидеть, что в посевах обоих гибридов в вариантах с внесением сухой фракции навоза свиней количество и процент перезимовавших растений озимого рапса выше, чем в контроле.

Для оценки влияния внесения сухой фракции навоза свиней на формирование продуктивных стеблей, был проведен подсчет их количества на одном растении (таблица 4).

Данные таблицы 4 свидетельствуют, что увеличение количества продуктивных стеблей расте-

ний озимого рапса наблюдали в вариантах с внесением свиного навоза. По сравнению с контролем на обоих гибридах эта разница составила в 2020-2021 гг. два продуктивных стебля, в 2021-2022 гг. – один. Большее количество стеблей предположительно в дальнейшем положительно повлияет на увеличение урожайности.

В таблице 5 рассмотрено влияние внесения сухой фракции навоза свиней на массу семян на одно растение.

Анализируя данные можно увидеть, что масса семян, собранных с одного растения, достоверно больше в вариантах с внесением сухой фракции навоза свиней в период исследований. В период 2020-2021 гг. в вариантах с внесением органического удобрения оба гибрида показали одинаковые результаты, около 25 г/растение, в 2021-2022 гг. результаты были значительно выше по сравнению с предыдущим периодом в вариантах с внесением сухой фракции навоза свиней. Следует отметить, что на посевах гибрида Висби были получены более высокие значения (40,3 г/растение) по сравнению с посевами гибрида Мерседес (38,9 г/растение).

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

Таблица 6 – Урожайность гибридов озимого рапса в период исследований, 2020-2022 гг.

Вариант	Период исследования					
	2020-2021 гг.			2021-2022 гг.		
	Урожайность, т/га	Прибавка, ±		Урожайность, т/га	Прибавка, ± т/га	
		т/га	%		т/га	%
Мерседес, контроль	1,90	0,00	0,00	2,45	0,00	0,00
Мерседес, органическое удобрение	3,45	+1,55	+81,57	3,95	+1,50	+61,22
Висби, контроль	2,37	0,00	0,00	2,40	0,00	0,00
Висби, органическое удобрение	3,61	+1,24	+52,32	3,31	+0,91	+37,92

Завершающим этапом оценки влияния сухой фракции навоза свиней на продуктивность растений озимого рапса провели анализ урожайности (таблица 6).

По данным таблицы 6 можно отметить, что в контрольных вариантах урожайность значительно ниже по сравнению с вариантами, где в качестве удобрения использовалась сухая фракция навоза свиней. Выше прибавку по обоим периодам исследования показал гибрид Мерседес (2020-2021 гг. – 81,57%, 2021-2022 гг. – 61,22%) по сравнению с гибридом Висби (2020-2021 гг. – 52,32 %, 2021-2022 гг. – 37,92 %).

Закключение. Исследования в период с 2020 г. по 2022 г. показали, что внесение сухой фракции оказывает положительное действие на развитие растений озимого рапса, их продуктивность. За исследуемый период было отмечено увеличение продуктивных стеблей на 1-2 штуки у обоих гибридов. Также в вариантах с внесением сухой фракции навоза свиней повысилась масса семян на одно растение у гибрида Мерседес на 4,7-15,6 г/растение; у гибрида Висби – 3,2-12,6 г/растение.

Прибавка урожайности составила у гибрида Мерседес 1,50-1,55 т/га, у гибрида Висби – 0,91-1,24 т/га.

Список использованных источников

1. Воловик В.Т., Шпаков А.С. Производство рапса в Центральной России: состояние и перспективы // Кормопроизводство. - 2020. - № 10. - С. 3-8. – EDN OZQUTR.
2. Бюллетени о состоянии сельского хозяйства (электронные версии) / Федеральная служба государственной статистики. URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13277> (дата обращения: 31.01.2024).
3. Терещенко, С. А., Мудрова Л.Д. Влияние удобрений на продуктивность озимого рапса (*Brassica napus* L.) // Балтийский морской форум: Материалы IX Международного Балтийского морского форума. В 6-ти томах. XIX Международная научная конференция, Калининград, 04–09 октября 2021 года. – Т. 1. – Калининград, 2022. – С. 163-169. – EDN KFZLVI.
4. Действие йодных микроудобрений на урожай и качество озимого рапса / В.И. Панасин, Д.А. Рымаренко, М.И. Вихман, Д.С. Чечулин // Агрохимический вестник. - 2019. - № 2. - С. 39-41. - EDN ZFALSX.
5. Терещенко С. А., Мудрова Л. Д. Влияние органических удобрений на продуктивность озимого рапса (*Brassica napus* L.) // Балтийский морской форум: материалы VII Международного Балтийского морского форума. В 6-ти томах. Калининград, 07–12 октября 2019 года. – Т. 1. - Калининград, 2019. – С.223-228. – EDN UCIRKD.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Volovik V.T., Shpakov A.S. Proizvodstvo rapsa v Central'noj Rossii: sostoyanie i perspektivy` // Kormoproizvodstvo. - 2020. - № 10. - S. 3-8. – EDN OZQUTR.
2. Byulleteni o sostoyanii sel'skogo khozyajstva (e'lektronny`e versii) / Federal'naya sluzhba gosudarstvennoj statistiki. URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13277> (data obrashheniya: 31.01.2024).
3. Tereshhenko, S. A., Mudrova L.D. Vliyanie udobrenij na produktivnost` ozimogo rapsa (*Brassica napus* L.) // Baltijskij morskoy forum: Materialy` IX Mezhdunarodnogo Baltijskogo morskogo foruma. V 6-ti tomax. XIX Mezhdunarodnaya nauchnaya konferenciya, Kaliningrad, 04–09 oktyabrya 2021 goda. – T. 1. – Kalinin-grad, 2022. – S. 163-169. – EDN KFZLVI.
4. Dejstvie jodny`x mikroudobrenij na urozhaj i kachestvo ozimogo rapsa / V.I. Panasin, D.A. Ry`marenko, M.I. Vixman, D.S. Chechulin // Agroximicheskij vestnik. - 2019. - № 2. - S. 39-41. - EDN ZFALSX.
5. Tereshhenko S. A., Mudrova L. D. Vliyanie organicheskix udobrenij na produktivnost` ozimogo rapsa (*Brassica napus* L.) // Baltijskij morskoy forum: materialy` VII Mezhdunarodnogo Baltijskogo morskogo foruma. V 6-ti tomax. Kaliningrad, 07–12 oktyabrya 2019 goda. – T. 1. - Kaliningrad, 2019. – S.223-228. – EDN UCIRKD.

УДК 634.6

ПРОЛИФЕРАЦИЯ У ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА PASSIFLORA

МИРОШНИЧЕНКО А.А.,

аспирант кафедры общей биологии и экологии, Курский государственный университет, тел.89623804996, miroshka_qwerty25@mail.ru.

ПОЛУЯНОВ А.В.,

доктор биологических наук, доцент кафедры общей биологии и экологии, Курский государственный университет.

Реферат. Пролиферация является одним из крайне важных и удобных в садоводстве методов разведения растений. Она позволяет быстро увеличить количество необходимого экземпляра без потери сортовых качеств. Для субтропических Страстоцветных пролиферация - это обычное явление, позволяющее им занимать новые экологические ниши и переживать неблагоприятные условия в виде корней под землей. Целью исследования данного процесса у представителей рода *Passiflora* является установление возможностей восстановления растений в тяжелом состоянии. Для большинства видов *Passiflora* зима средней полосы опасное явление. Климатические изменения последних лет привели к повышенной облачности в период с поздней осени до ранней весны. Отсутствие света трудновосполнимо лампами и не позволяет растениям развиваться в полной мере. Искусственное освещение не заменяет естественное. Выходом из ситуации становится пролиферация из корней. Ризосфера более устойчива к дефициту света и долговечнее зеленой части. Находясь в покое при низких температурах в течение нескольких месяцев корни не теряют способности формировать зеленую поросль и с наступлением февраля активно трогаются в рост. Установление способностей к данному процессу у ряда видов значительно упрощает их культуру. В ходе исследования нами оценивалась пролиферативная способность 57 различных растений, как чистых видов, так и гибридов. Рассматривалось образование поросли на корнях и на раневой поверхности стебля. Так же использовались стимуляторы и различные условия среды. В ходе работы было доказано, что ряд представителей рода *Passiflora* активно пролиферируют, положительный выход составил более 55%, а с использованием стимуляторов более 60%.

Ключевые слова: *Passiflora*, *Passifloraceae*, Страстоцветные, пролиферация, гормоны, гибриды, черенки, поросль.

PROLIFERATION IN REPRESENTATIVES OF THE GENUS PASSIFLORA

MIROSHNICHENKO A.A.,

postgraduate student of the Department of General Biology and Ecology, Kursk State University, tel. 89623804996, miroshka_qwerty25@mail.ru.

POLUYANOV A.V.,

Doctor of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of General Biology and Ecology, Kursk State University.

Essay. Proliferation is one of the extremely important and convenient methods of plant propagation in gardening. It allows you to quickly increase the number of required specimens without losing varietal qualities. For subtropical Passion flowers, proliferation is a common phenomenon, allowing them to occupy new ecological niches and survive unfavorable conditions in the form of roots underground. The purpose of studying this process in representatives of the genus *Passiflora* is to establish the possibilities of restoring plants in a serious condition. For most *Passiflora* species, winter in the middle zone is a dangerous phenomenon. Climate changes in recent years have led to increased cloudiness from late autumn to early spring. The lack of light is difficult to compensate for with lamps and does not allow plants to develop fully. Artificial lighting does not replace natural lighting. The way out of the situation is proliferation from the roots. The rhizosphere is more resistant to light deficiency and longer lasting than the green part. Being at rest at low temperatures for several months, the roots do not lose their ability to form green shoots and with the onset of February they actively begin to grow. Establishing the ability for this process in a number of species greatly simplifies their culture. During the study, we assessed the proliferative capacity of 57 different plants, both pure species and hybrids. The formation of shoots on the roots and on the wound surface of the stem was considered. Stimulants and various environmental conditions were also used. During the work, it was proven that a number of representatives of the genus *Passiflora* actively proliferate; the positive yield was more than 55%, and with the use of stimulants more than 60%.

Keywords: Passiflora, Passifloraceae, Passion flowers, proliferation, hormones, hybrids, cuttings, shoots.

Введение. Пролиферация - это процесс образования новых тканей и органов из уже имеющих дифференциацию или образование одного органа из другого завершившего своё развитие [1]. Пролиферация у растений протекает в несколько этапов:

1. Формирование скопления недифференцированных клеток в органе растения – каллус [1];
2. Формирование ответвления проводящей системы в новообразование, обеспечивающее его питание;
3. Дифференциация клеток каллуса по слоям;
4. Формирование скоплений фотосинтезирующей ткани будущих конусов нарастания у будущих побегов и формирование кончика корня с корневым чехликом для корневой системы;
5. Образование почек и корней;
6. Развитие побега и корня.

Эволюционно, пролиферация является примитивным признаком и исходит от низших слоевищных форм. Пролиферация потеряна многими споровыми и голосеменными, что осложняет процесс их разведения в культуре вегетативным способом. У покрытосеменных пролиферация активно проявляется у травянистых растений, а также древесных форм. Стоит отметить, что двудольные растения проявляют пролиферативные свойства гораздо чаще. Это объясняется их анатомией. Камбиальное кольцо, которое обеспечивает вторичное утолщение стебля так же служит для формирования адвентивных почек, образует корни у черенков, придаточные и воздушные корни на надземных побегах [1].

Формирование побеговых почек в несвойственных местах у однодольных – редкое явление. Укоренение же у таких растений происходит в узлах, из толщи стебля корни растут редко или не растут никогда. В некоторых семействах встречаются отдельные представители, способные к закладке дочерних побегов на концах корней или листьев, т.е. формируют их из апикальных меристем путем дедифференциации.

У представителей семейства Passifloraceae пролиферация известна давно, однако малоизучена для широкого круга представителей. Ряд растений семейства способны активно пролиферировать, образуя новые побеги из корней, междоузлий, раневых поверхностей, отращивать корневую систему из листа с последующей регенерацией побегов [4].

Измерение пролиферативной активности у представителей семейства является важным аспектом, который возможно использовать в размножении растений, а также восстановлении сильно поврежденных, подмерзших, зараженных микозами экземпляров, что и явилось целью исследования.

В ходе наблюдений и поставленных нами экспериментов, было установлено, что пролиферация -

это достаточно распространенное свойство, присуща определенным группам и секциям, передается по наследству [3].

Для определения пролиферативных способностей нами отбирались разные растения из коллекции. Предпочтения отдавались крупным и легко возобновляемым экземплярам, а также имеющим высокую коллекционную ценность. Во вторую очередь проверялись гибриды, чьи родители проявляли пролиферативную активность.

Для оценки пролиферативных свойств испытания проводились в нескольких вариантах:

1. Образование поросли в обычной культуре;
2. Образование поросли на обнаженных корнях на свету;
3. Образование поросли с участием стимулятора (раствор цитокининов);
4. Образование поросли на побеговой части на раневой поверхности;
5. Образование поросли на побеговой части на раневой поверхности с участием стимулятора (раствор цитокининов).

Результаты исследования представлены в таблице 1.

Проанализировав 57 экземпляров растений *Passiflora* видового и гибридного происхождения, можно сделать вывод, что среди видовых растений корневая пролиферация тяготеет к видам из прохладного, субтропического климата, где позволяет растениям возобновляться (*P. caerulea*, *P. incarnata*, *P. tucumanensis*). Данное свойство передается их гибридам, зачастую, с повышенными характеристиками [3]. Стоит отметить, что гибриды пассифлоры голубой (*P. caerulea*) охотнее образуют корневую поросль, чем отцовское растение (*P. caerulea* крайне редко выступает материнским растением, случаи единичны и мало достоверны).

При проращивании корней на свету наблюдается значительное повышение процесса пролиферации, она наблюдается у 32 растений из 57 опробированных. Что дает достоверные сведения о высокой степени пролиферации у Страстоцветных. При внесении раствора цитокининов (водно-спиртовой раствор 0,1% зеатин + кинетин) пролиферация повышается и наблюдается уже у 40 растений [2]. Не наблюдается образование побегов у растений из секции *Laurifolia*, а также у *P. sexocellata* из подрода *Decaloba* секции *Ciesca*. Для этих растений отмечено формирование комка недифференцированных клеток, содержащих хлоропласты, но образования почек или листьев не происходило. На раневой поверхности представители этих групп так же не формировали полноценных оформленных тканей и органов. Единичный случай отмечен для *P. girardii*. При обработке раствором цитокининов черенки формировали слабые медленно растущие почки с листьями и нектарными железами.

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

Таблица 1 - Особенности пролиферации у представителей рода *Passiflora*

Наименование растения	Обычная культура	С оголенными корнями без стимулятора	С оголенными корнями со стимулятором	На раневой поверхности побегов без стимулятора	На раневой поверхности побегов со стимулятором	Итоговое значение пролиферации
1. <i>P. actinia</i>	-	*	*	-	-	2
2. <i>P. alata</i>	-	-	-	-	-	0
3. <i>P. ambigua</i>	-	-	-	-	-	0
4. <i>P. Amethyst</i>	*	*	*	-	*	4
5. <i>P. amethystina</i> Minas Gerais	*	*	*	-	-	3
6. <i>P. Belotti</i>	*	*	*	-	-	3
7. <i>P. Bounty</i>		*	*	*	*	4
8. <i>P. Byte</i>	*	*	*	*	*	5
9. <i>P. caerulea</i>	*	*	*	*	*	5
10. <i>P. caerulea</i> "Avalanche"	*	*	*	-	-	3
11. <i>P. caerulea</i> "Constance Elliott"	*	*	*	*	-	4
12. <i>P. edulis</i> var. <i>flavicarpa</i>	-	*	*	*	*	4
13. <i>P. edulis</i> var. <i>Frederik</i>	-	-	*	*	*	3
14. <i>P. Elizabeth</i>	-	*	*	*	*	4
15. <i>P. foetida</i>	-	*	*	*	-	3
16. <i>P. galbana</i> "Utinga"	-	-	-	-	-	0
17. <i>P. incarnata</i>	*	*	*	*	-	4
18. <i>P. Jelly Joker</i>	-	*	*	-	-	2
19. <i>P. junqueria</i>	-	-	*	-	-	1
20. <i>P. kewensis</i>	-	-	*	-	*	2
21. <i>P. Klara</i>	*	*	*	-	*	4
22. <i>P. Kursk Star</i>	*	*	*	-	*	4
23. <i>P. Lunametista</i>	-	*	*	-	*	3
24. <i>P. Marijke</i>	-	*	*	-	-	2
25. <i>P. Monika</i> Fisher	-	-	*	-	-	1
26. <i>P. nephrodes</i>	-	*	*	-	*	3
27. <i>P. nigradenia</i>	-	-	-	-	-	0
28. <i>P. Purple Hase</i>	-	*	*	-	-	2
29. <i>P. Purple Passion</i>	*	*	*	-	-	3
30. <i>P. quadrangularis</i> "Wenezuela"	-	-	-	-	-	0
31. <i>P. quadrangularis</i>	-	-	-	-	-	0
32. <i>P. quadriglandulosa</i>	-	-	-	-	-	0
33. <i>P. racemosa</i>	-	*	*	-	*	3
34. <i>P. retipelata</i>	-	-	-	-	-	0
35. <i>P. riparia</i>	-	-	-	-	*	1
36. <i>P. serratifolia</i>	-	-	-	-	-	0
37. <i>P. sexocellata</i>	-	-	-	-	-	0
38. <i>P. sprucei</i>	-	*	*	*	-	3
39. <i>P. subrotunda</i>	-	-	-	-	-	0
40. <i>P. Temptation</i>	*	*	*	*	-	4

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

41. <i>P. triloba</i>	-	-	*	*	-	2
42. <i>P. tucumanensis</i>	*	*	*	-	-	3
43. <i>P. umbilicata</i>	-	-	-	-	-	0
44. <i>P. vitifolia</i>	-	-	-	-	-	0
45. <i>P. White Wedding</i>	*	*	*	-	-	3
46. <i>P. Wilgen Heintje</i>	-	-	-	-	-	0
47. <i>P. Winterland</i>	*	*	*	*	*	5
48. <i>P. x violacea Victoria</i>	-	*	*	-	-	2
49. <i>P. Nicole</i>	-	-	*	-	*	2
50. <i>P. edmundoi red form</i>	-	-	*	-	*	2
51. <i>P. samoensis</i>	-	*	*	-	-	2
52. <i>P. tenuifila var. alba</i>	-	-	-	-	*	1
53. <i>P. cincinnata "Dark Pollen"</i>	*	*	*	*	*	5
54. <i>p.racemosa Bysios x p.alata</i>	-	-	-	-	-	0
55. <i>p. racemose Bysios x p. edulis flavicarpa</i>	-	-	*	-	*	2
56. <i>P. "Bramble Jam" (p. nephrodes x p. smithii)</i>	-	*	*	*	*	4
57. <i>P. x foetida hybrids</i>	-	*	*	*	*	4
ИТОГ пролиферирующих растений	16	32	40	16	22	

В качестве **вывода**, хотелось бы отметить, что подобное поведение для одних пассифлор является нормой и известно давно, используется для их размножения, для большинства проверенных нами ранее не было установлено. Так же нами отмечено,

что растения гибридного происхождения чаще формируют адвентивные почки на корнях и раневой поверхности, особенно, имеющие в родителях виды образующие корневую поросль.

Список использованных источников

1. Коровкин О.А. Анатомия и морфология высших растений. – Москва: Дрофа, 2007. – 268 с.
2. Кулуев Б.Р. Регуляторы деления и пролиферации клеток в растениях. - Биомика, 2017. - Том 9. - № 2. - С. 119-135.
3. Marziyeh Jafari, Mohammad Hosein Daneshvar, Amin Lotfi. In vitro shoot proliferation of *Passiflora caerulea* L. via cotyledonary node and shoot tip explants July 2017 *BioTechnologia* 98(2). – P. 113-119. DOI:10.5114/bta.2017.68310
4. Ulmer, Torsten and MacDougal, John M., «*Passiflora*, Passionflowers of the World». Portland OR: Publisher: Timber Press, Inc., 2004. - 430 p.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Korovkin O.A. Anatomiya i morfologiya vy'sshix rastenij. – Moskva: Drofa, 2007. – 268 s.
2. Kuluev B.R. RegulATORY`deleniya i proliferacii kletok v rasteniyax. - Biomika, 2017. - Tom 9. - № 2. - С. 119-135.
3. Marziyeh Jafari, Mohammad Hosein Daneshvar, Amin Lotfi. In vitro shoot proliferation of *Passiflora caerulea* L. via cotyledonary node and shoot tip explants July 2017 *BioTechnologia* 98(2). – R. 113-119. DOI:10.5114/bta.2017.68310
4. Ulmer, Torsten and MacDougal, John M., «*Passiflora*, Passionflowers of the World». Portland OR: Publisher: Timber Press, Inc., 2004. - 430 r.

УДК 631.461

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ПОЧВ И ВСКРЫШНЫХ ПОРОД И ИХ РОЛЬ В ПЕРВИЧНОМ ПОЧВООБРАЗОВАНИИ

НИКИТИНА О.В.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры экологии, садоводства и ландшафтного проектирования, Курский ГАУ, e-mail: Nikioxana2009@yandex.ru.

СТИФЕЕВ А.И.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор экологии, садоводства и ландшафтного проектирования, Курский ГАУ.

Реферат. В статье приведены данные о микроорганизмах темно-серых лесных почв и плодородие почвенного слоя наносимого на вскрышные породы, представленные их смесью. Установлено, что в 1 г темно-серых лесных почв насчитывается 558 тыс. штук, а в плодородном слое почв (ПСП) нанесенном на суглинков их количество убывает до 449 тыс. штук. Приведен биофильный круговорот органических остатков в процессе их минерализации. Показана динамика образования растительных сукцессий при естественном зарастании отвалов разного возраста. Подсчитаны микроорганизмы при окультуривании вскрышных пород при возделывании люцерны. Установлено, что во вскрышных породах, взятых из карьера, микроорганизмы отсутствуют. При их отсыпке пород в отвалы наблюдается их выветривание, изменение водно-физических свойств и поселение их на поверхности микроорганизмов. В 15-летнем отвале, отсыпанного смесью пород, поселяются растительные сукцессии и создается примитивный почвенный профиль: А (0 - 10 см), АВ (10 - 30 см), В (30 - 50 см), С (> 50 см). В пределах 5-го отвала выделяется горизонт А_g (0 - 3 см), включающий травянистую дернину, горизонт А₁ (3 - 10 см) обильно пронзен корнями, горизонт ВС (30 - 70 см) бурый, тяжелосуглинистый, рыхлый, горизонт С (> 70 см) серый, сильно увлажненный, рН нейтральная по всем горизонтам.

Ключевые слова: микроорганизмы, почва, плодородный слой почвы, вскрышные породы, минерализация, почвообразование, почвенный горизонт.

MICROBIOLOGICAL ACTIVITY OF SOILS AND OVERBURDEN AND THEIR ROLE IN PRIMARY SOIL FORMATION

NIKITINA O.V.,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Ecology, Horticulture and Landscape Design of Kursk State Agrarian University, e-mail: Nikioxana2009@yandex.ru

STIFEEV A.I.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor of Ecology, Horticulture and Landscape Design of Kursk State Agrarian University

Essay. The article presents data on microorganisms of dark gray forest soils and the fertility of the soil layer applied to overburden rocks represented by their mixture. It was found that in 1 g of dark gray forest soils there are 558 thousand pieces, and in the fertile soil layer (PSP) deposited on loam, their number decreases to 449 thousand pieces. The biophilic cycle of organic residues in the process of their mineralization is given. The dynamics of the formation of plant successions with natural overgrowth of dumps of different ages is shown. Microorganisms were counted during the cultivation of overburden during the cultivation of alfalfa. It was found that there are no microorganisms in the overburden rocks taken from the quarry. When they are poured into dumps, their weathering, changes in water-physical properties and their settlement on the surface of microorganisms are observed. In a 15-year-old dump filled with a mixture of rocks, plant successions settle and a primitive soil profile is created: A (0 - 10 cm), AB (10 - 30 cm), B (30 - 50 cm), C (> 50 cm). Within the 5th dump, the horizon Ad (0 - 3 cm) stands out, including grassy sod, horizon A₁ (3 - 10 cm) is abundantly pierced by roots, horizon BC (30 - 70 cm) is brown, heavy loamy, loose, horizon C (> 70 cm) is gray, heavily moistened. The pH is neutral across all horizons.

Keywords: microorganisms, soil, fertile soil layer, overburden, mineralization, soil formation, soil horizon.

Введение. Почвенный профиль представлен определенным групповым составом и количеством микроорганизмов. Так же некоторые микробы являются индикаторами оп-

ределенного типа почвы. Окультуренность почвы во всех почвенно-климатических зонах положительно влияет на увеличение численности микроценоза эдафосферы [1, 2].

Источниками образования гумуса являются растительные остатки и отчасти плазма микроорганизмов [3]. Ответственными за процесс гумификации органических остатков в целом являются обитающие в почве микроорганизмы и простейшие животные. Только в результате деятельности разнообразнейших представителей микрофлоры и фауны, перерабатывающих органические остатки, осуществляется этот процесс, имеющий исключительное значение в общем круговороте веществ в природе, в почвообразовании и в плодородии почвы [4].

В структуру эдафона входят бактерии и 40 % актиномицетов, 40 % грибов и водорослей, 12 % дождевых червей, а прочая микрофауна представлена 5 %. В 1 г почвы содержится от 3 до 90 млн. бактерий, 0,1-35 млн. актиномицетов, 8-1000 тыс. микроскопических грибов, 100 тыс. водорослей и 1,5-6 млн. простейших [5].

В процессе почвообразования микроорганизмы играют основную роль, они оказывают влияние на динамику структуры и плодородие почв [6].

Почвы, образующиеся на техногенно возникших вскрышных породах, формируются в результате трофической деятельности гетеротрофных организмов, находящихся в ризосфере корней, где их количество составляет 3000 и 4900 тыс. на 1 г почвы [7, 8].

В экосистеме при минерализации веществ органической природы представителями микроценоза происходит замыкание биологического цикла. Данный круговорот позволяет осуществлять превращение органических веществ находящихся в недоступной форме в усвояемые формы и состоит из сложной системы взаимодействия организмов всей трофической цепи биоценоза. Растения потребляются гетеротрофными организмами, сначала консументами с последующим разложением редуцентами представленных бактериями и детритофагами до оксидов макроэлементов и углекислого газа: NO_2 , P_2O_5 , K_2O , CO_2 [2].

Выделение диоксида углерода составляет около 85 % в результате выполнения деструктивной функции микроорганизмами при разложении отмерших остатков растений. Так же в результате жизнедеятельности микроценоза, в том числе в результате дыхания, наблюдается растворение веществ находящихся в минеральной форме при протекании окислительно-восстановительных реакций. При этом происходит синтез специфических органических веществ почвы - гуминовых и фульвокислот [5, 9].

Почвенно-экологическое состояние отвалов вскрышных пород можно охарактеризовать коли-

чественно и качественно за разный период их формирования. Количество микроорганизмов на прямую связано с периодом формирования отвалов и процессом первичного почвообразования. Появление простых (пионерных) фитоценозов со временем усложняется и во многом связано с количеством и качеством поселяющихся растений [10, 11, 12]. С возрастом происходит выветривание вскрышных пород, улучшаются их водно-физические и химические свойства, что приводит к изменению процессов почвообразования, зависящей от стадии сукцессии: пионерной до сложной сукцессии [13].

При самозаращении отвалов из технических смесей наблюдается прохождение следующих сукцессионных стадий формирования фитоценоза:

1. Пионерная группировка (2 года);
2. Группово-зарослевые сообщества (15 лет);
3. Сомкнуто-групповые (25 лет) [6, 13].

Цель исследований состояла в изучении растительности на техногенных отвалах разного возраста, микроорганизмов и процессов первичного почвообразования.

Задачи исследований:

1. Отобрать образцы плодородного слоя почв и технической смеси вскрышных пород на глубине 0-10 см;
2. Определить процесс образования сукцессий на отвалах разного возраста;
3. Подсчитать количество микроорганизмов и их влияние на процесс первичного почвообразования.

Методика проведения научных исследований. Объекты и методика исследований. Объектами исследований были отвалы Михайловского ГОКа и Щигровского фосфоритного месторождения, темно-серые лесные почвы и ПСП, естественное зарастание отвалов разного возраста, отсыпанных в разное время. В течение 2019 - 2024 гг. провели геоботаническое описание растительности на делянках площадью 10 м² в пятикратной повторности. Методика исследования общепринятая в геоботанике и микробиологии [14, 15, 16].

Результаты исследования. Травянистый покров на отвалах МГОКа отсыпанных смесью вскрышных пород связан с прямым воздействием зонально-климатических условий, косвенно через влияние зональной растительности как источника заноса семян и плодов. Установлено, что по продолжительности жизни 2-х летней отсыпки пород произрастают однолетники, на 15 см преобладают двулетники и 25-ти летнего возраста многолетники с преобладанием бобовых и злаковых трав. Нами определялась микробиологическая активность темно-серых лесных почв, их ПСП и вскрышных пород в процессе их окультуривания (таблица 1).

Таблица 1 - Микробиологическая активность почв, ПСП и вскрышных пород в процессе их окультуривания (Михайловский ГОК)

Почвы, ПСП, породы	Содержание микроорганизмов в 1 г почвы, тыс.	Содержание нитратов, мг/кг	
		до компостирования	после компостирования
Темно-серые лесные, 20 см	558	3,9	12,6
Суглинок	499	2,2	8,0
Суглинок под люцерной	1729	0,32	2,0
Песок под люцерной	1044	0,20	1,6
Техническая смесь под донником	1514	0,4	2,9
Мел под люцерной	399	0,1	0,9
Микропонижение на отвале, задерновано	3729	2,1	2,6
Суглинок, песок, глина, мел	отсутствует	не обнаружено	

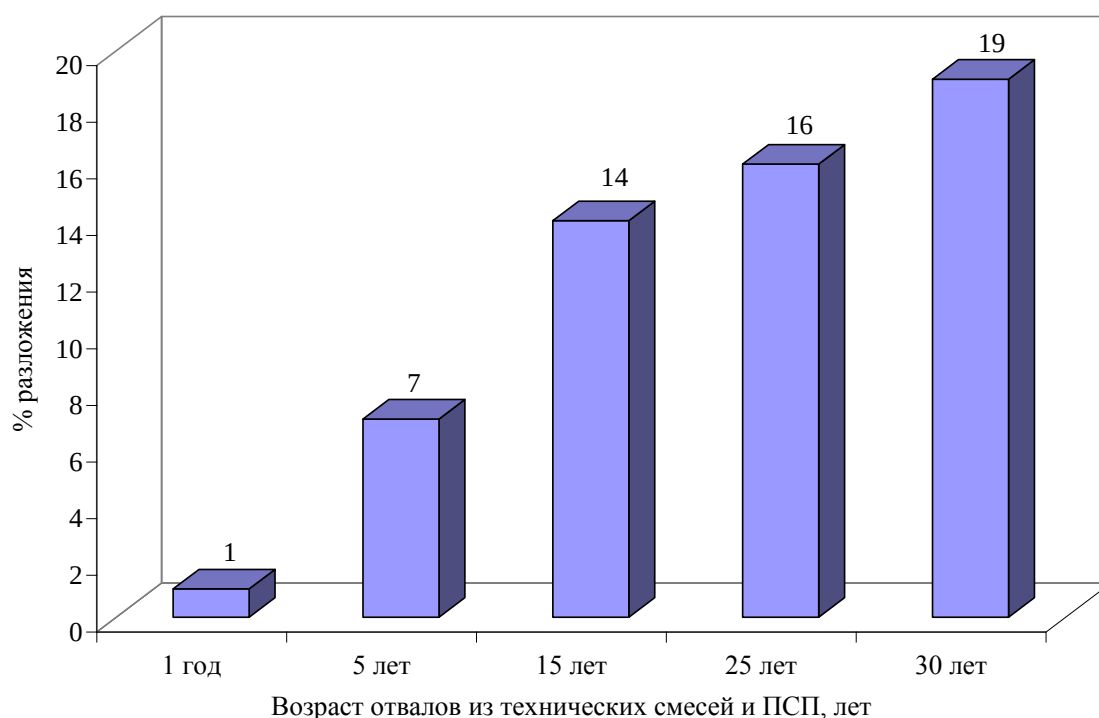


Рисунок 1 - Активность целлюлозразрушающих микроорганизмов

Согласно приведенных данных таблицы 1 видно, что значительное количество микроорганизмов - 558 тыс. шт. находится в 20 см слое темно-серой лесной почвы, на суглинке содержание микроорганизмов на 59 тыс. шт. меньше и составляет 499 тыс. шт., а содержание нитратов после компостирования, соответственно, составляет 12,6 мг/кг и 8,0 мг/кг. При возделывании люцерны на суглинке количество колоний микроорганизмов составило 1729 тыс. шт. на 1 г почвы, содержание нитратов 2,0 мг/кг. На других вскрышных породах под люцерной отмечается значительное их снижение. В микропонижении задернованного отвала из мела количество колоний микроорганизмов составило 3723 тыс. шт. и нитратов - 5 мг/кг. В породах, взятых в карьерах, микроорганизмы отсутствуют. Таким образом, микробиологическая активность во

многом определяется темно-серой лесной почвой, ПСП, многолетними травами, произрастающими на вскрышных породах.

Одним из показателей активности почвенных микроорганизмов является степень разложения клетчатки, которую осуществляют целлюлозоразрушающие бактерии. Возникает прямая зависимость, чем больше растительного опада попадает в почву, тем активнее отмечается степень разложения клетчатки. На рисунке 1 приведена активность целлюлозразрушающих микроорганизмов в отвалах из технических смесей, связанная с интенсивностью произрастания травянистой растительности.

Данные рисунка свидетельствуют о том, что активность микроорганизмов в однолетнем отвале составляют около 1 %. По мере зарастания травя-

нистой растительностью 5-летнего отвала активность микроорганизмов возрастает, и составила 7 %. Максимальная активность микроорганизмов отмечена у задернованного 30-летнего отвала (19 %). Таким образом, прослеживается тесная закономерность разложения клетчатки целлюлозоразрушающими микроорганизмами по мере зарастания отвалов травянистой растительностью.

Как отмечалось выше, скорость естественного самозарастания способствует накоплению микроорганизмов в верхнем слое вскрышных пород выполняющих почвообразовательные процессы. На отсыпанных однолетних породах практически не образуется почвенный профиль. На 15-летнем отвале из технической смеси вскрышных пород образуется почвенный профиль:

- горизонт А (0-10 см) характеризуется изреженной дерниной серого цвета, образуется горизонт накопления корней трав создающих структуру имеющую комковато пористую форму;

- горизонт АВ (10-30 см) представлен призматической основой с ореховатой структурой содержащей корни трав;

- горизонт В (30-50 см) имеет сизо-серый цвет, структура крупно-ореховато-плитовидная, тяжело-суглинистая, вскипает. Горизонт С (> 50 см) пылевато-серый, бесструктурный, увлажненный.

В пределах 5-го отвала выделяется горизонт А_в, А₁, АВ, ВС, С.

Горизонт А_в мощность 0 - 3 см включает травянистую дернину с содержанием корней более 80 %, с наличием ходов червей. Горизонт А₁ темно-серого цвета с постепенным переходом по окраске мощность 3 - 10 см обильно пронизан корнями представителей фитоценоза. Горизонт АВ увлажненный, так же темно-серого цвета, но с заметным переходом по окраске имеет мощность 10-30 см, достаточно обильно пронизан корнями. Горизонт ВС мощностью 30 - 70 см бурый, с постепенным переходом по окраске, увлажненный, тяжело-суглинистый, пронизан корнями. Горизонт С обладает мощностью более 70 см сильно увлажнен, несколько уплотнен, серого цвета.

Кислотность эдафосферы по всем рассматриваемым горизонтам нейтральная и составляет 6,8.

Наибольшее количество бактерий содержится в поверхностных слоях почвы (10-20 см), при углублении, особенно начиная со 100-200 см, отмечается резкое падение их числа. На глубине нескольких метров (2-4 м) встречаются одиночные бактерии.

В процессе минерализации растительного опада и корневых систем образуется органическое вещество и биофильные элементы (азот, фосфор и калий). Определение количества органического вещества в верхнем слое 0-10 см технических смесей вскрышных пород показало: 5-летний отвал содержит 0,9 % органического вещества, 15-летний отвал - 1,3 %, 25-летний отвал - 2 %. Как отмечается [6, 7, 8, 13] количество органического вещества во вскрышных породах способствует прогнозированию хода и интенсивности почвообразования.

Выводы. На основании выполненных исследований установлена численность микроорганизмов в окультуренных вскрышных породах Михайловского ГОКа и Щигровского фосфоритного рудника под посевами люцерны 2-го года произрастания. Наибольшее их количество отмечено на лессовидном суглинке.

Как и следовало микроорганизмов ожидать, максимальное количество микроорганизмов сосредоточено в пахотных темно-серых лесных почвах - 558 тыс. шт. на 1 г почвы. В плодородном слое почв (ПСП) нанесенном на суглинки их количество убывает до 449 тыс. шт. на 1 г почвы.

Активность целлюлозоразрушающих микроорганизмов на породах во многом определяется степенью их зарастания травянистой растительностью. Максимальная их активность (29 %) отмечена на задернованном отвале из суглинков.

Почвообразование на отвалах разного возраста на прямую связана со степенью произрастания трав на их поверхности, связанное с возрастом отвалов. Нами выделено два образующих профиля почв: на 15-летнем отвале и 25-летнем отвале, где содержание органического вещества в слое 0-10 см соответственно 1,3 % и 2,0 %.

Список использованных источников

1. Емцев В.Т., Мишустин Е. Н. Микробиология: учебник для бакалавров — 8-е изд., испр. и доп. - М.: Изд-во Юрайт, 2014. - 445 с.
2. Стифеев А.И., Лазарев В.И., Никитина О.В. Роль микроорганизмов в круговороте веществ и почвенном плодородии Центрального Черноземья // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. — 2019. — № 9. — С. 22-29.
3. Теппер Е.З., Шильникова В.К., Превержева Г.И. Практикум по микробиологии. - М.: Колос, 1993. - 175 с.
4. Аристовская Т.В. Микробиология процессов почвообразования. - Л.: Наука, 1980. - 187 с.
5. Звягинцев Д.Г., Голиббет В.Е. Динамика микробной численности, биомассы и продуктивность сообществ // Успехи микробиологии. - 1983. - Вып.18. - С. 215 - 231.
6. Исследование начальных процессов гумусонакопления и почвообразования в техноземах / В.А. Забалуев, М.Г. Бабенко, А.Г. Тарика и др. - С. 261-273.
7. Стифеев А.И., Головастикова А. В., Бессонова Е.А. Изменение состава и структуры микробного сообщества в условиях техногенного ландшафта отвалов Михайловского ГОКа КМА // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. — 2011. — № 4. — С. 40-41.

8. Оценка и нормирование экологического состояния почв в зоне функционирования Михайловского железорудного комбината КМА / А. И. Стифеев, Е. А. Бессонова, К. Н. Кемов, О. В. Никитина // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 4. – С. 54-57.
9. Звягинцев Д.Г., Асеев И.В., Бабьева И.П. Методы почвенной микробиологии. – М.: МГУ, 1980. – 224 с.
10. Экологическое состояние природных ресурсов Центрального Черноземья и технологии их улучшения / О. В. Никитина, Е. А. Бессонова, А. И. Стифеев и др. // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2023. – Т. 15, № 1. – С. 73-82.
11. Махонина Г.И., Чибрик Т.С. К характеристике начальных этапов почвообразования при естественном зарастании отвалов Веселовского бурогольного месторождения // Растения и промышленная среда. – Свердловск, 1985. – С. 72-84.
12. Никитина О.В., Стифеев А.И., Лазарев В.И. Создание фитоценозов на техногенных ландшафтах Курской магнитной аномалии как оптимальный способ их биологической рекультивации // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2020. – Т. 13, № 3(66). – С. 108-116.
13. Первичное почвообразование на естественно зарастающих техногенных ландшафтах отсыпанных горными породами Михайловского горно-обогатительного комбината КМА / А.И. Стифеев, О.В. Никитина, В.Н. Недбаев, Н.Н. Трутаева // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 3. – С. 48-55.
14. Доспехов В.А. Методика опытного дела. – М.: Колос, 1985. – 351 с.
15. Шенников А.П. Введение в геоботанику. – Л.: 1964. – 312 с.
16. Агроэкологическое состояние почвенного покрова на территории железорудных месторождений Курской магнитной аномалии / А.И. Стифеев, О.В. Никитина, В.И. Лазарев, Р.А. Зиновьев // Агрохимия. – 2021. – № 7. – С. 57-63.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Emcev V.T., Mishustin E. N. Mikrobiologiya: uchebnik dlya bakalavrov — 8-e izd., ispr. i dop. – М.: Izdvo Yurajt, 2014. – 445 s.
2. Stifeev A.I., Lazarev V.I., Nikitina O.V. Rol' mikroorganizmov v krugovorote veshhestv i pochvennom plodorodii Central'nogo Chernozem'ya // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2019. – № 9. – С. 22-29.
3. Tepper E.Z., Shil'nikova V.K., Preverzeva G.I. Praktikum po mikrobiologii. – М.: Kolos, 1993. – 175 s.
4. Aristovskaya T.V. Mikrobiologiya processov pochvoobrazovaniya. – L.: Nauka, 1980. – 187 s.
5. Zvyaginцев D.G., Golimbet V.E. Dinamika mikrobnogo chislennosti, biomassy i produktivnost' soobshhestv // Uspexi mikrobiologii. – 1983. – Vy'p.18. – С. 215 - 231.
6. Issledovanie nachal'ny'x processov gumusonakopleniya i pochvoobrazovaniya v texnozemax / V.A. Zabaluev, M.G. Babenko, A.G. Tarika i dr. – С. 261-273.
7. Stifeev A.I., Golovastikova A. V., Bessonova E.A. Izmenenie sostava i struktury mikrobnogo soobshhestva v usloviyax texnogenogo landshafta otvalov Mixajlovskogo GOKa KMA // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2011. – № 4. – С. 40-41.
8. Оценка и нормирование экологического состояния почв в зоне функционирования Михайловского железорудного комбината КМА / А. И. Стифеев, Е. А. Бессонова, К. Н. Кемов, О. В. Никитина // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 4. – С. 54-57.
9. Звягинцев Д.Г., Асеев И.В., Бабьева И.П. Методы почвенной микробиологии. – М.: МГУ, 1980. – 224 с.
10. Экологическое состояние природных ресурсов Центрального Черноземья и технологии их улучшения / О. В. Никитина, Е. А. Бессонова, А. И. Стифеев и др. // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2023. – Т. 15, № 1. – С. 73-82.
11. Махонина Г.И., Чибрик Т.С. К характеристике начальных этапов почвообразования при естественном зарастании отвалов Веселовского бурогольного месторождения // Растения и промышленная среда. – Свердловск, 1985. – С. 72-84.
12. Никитина О.В., Стифеев А.И., Лазарев В.И. Создание фитоценозов на техногенных ландшафтах Курской магнитной аномалии как оптимальный способ их биологической рекультивации // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2020. – Т. 13, № 3(66). – С. 108-116.
13. Первичное почвообразование на естественно зарастающих техногенных ландшафтах отсыпанных горными породами Михайловского горно-обогатительного комбината КМА / А.И. Стифеев, О.В. Никитина, В.Н. Недбаев, Н.Н. Трутаева // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 3. – С. 48-55.
14. Доспехов В.А. Методика опытного дела. – М.: Колос, 1985. – 351 с.
15. Шенников А.П. Введение в геоботанику. – Л.: 1964. – 312 с.
16. Агроэкологическое состояние почвенного покрова на территории железорудных месторождений Курской магнитной аномалии / А.И. Стифеев, О.В. Никитина, В.И. Лазарев, Р.А. Зиновьев // Агрохимия. – 2021. – № 7. – С. 57-63.

УДК 619:616-002-008.953-092

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ УРОВНЯ КФК ОБЩЕГО, КАК ПОТЕНЦИАЛЬНОГО ИНДИКАТОРА МЫШЕЧНОЙ ПАТОЛОГИИ У ЛОШАДЕЙ С ЛАМИНИТОМ

НЕФЕДОВ А.М.,

аспирант, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)», Goose322@mail.ru, +79651831756.

ЛУЦАЙ В.И.,

доктор ветеринарных наук, заведующий кафедрой ветеринарной медицины, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)», gescar21@bk.ru, +79037571856.

РУДЕНКО А.А.,

доктор ветеринарных наук, профессор кафедры ветеринарной медицины, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)», rudenkoaa@mgurp.ru, +79160869547.

КОНЦЕВАЯ С.Ю.,

доктор ветеринарных наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донской государственный технический университет», vetprof555@inbox.ru, +79266582557.

ГОРЯЧЕВА М.М.,

кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры ветеринарной медицины, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)», goryachevamm@mgurp.ru, +79853486483.

Реферат. Ламинит является серьезным заболеванием лошадей, которое может привести к сильному болевому синдрому и даже к эвтаназии. Понимание биохимических маркеров, таких как уровни кфк, может помочь ветеринарным врачам быстро диагностировать заболевание и назначить эффективное лечение. Изучение уровней кфк в различных стадиях ламинита может помочь разработать более точные методы диагностики и мониторинга заболевания, что позволит быстрее выявлять его начало и отслеживать эффективность лечения. Понимание изменений уровней кфк во время острой фазы ламинита может способствовать разработке новых методов лечения и реабилитации, направленных на снижение уровня воспаления и болевого синдрома у лошадей. Изучение биохимических маркеров в контексте ламинита может помочь расширить наши знания о патофизиологии этого заболевания и способствовать разработке новых стратегий его предотвращения и лечения. Целью исследования является стремление выявить, насколько эффективно уровни КФК могут служить индикатором прогноза и возможности предсказания динамики острого ламинита. В исследовании всего участвовало 20 лошадей в возрасте 4-14 лет, весом 300-500кг, у которых был диагностирован ламинит (без признаков какого-либо другого заболевания), и 10 лошадей контрольной группы, полностью здоровые. Исследуемые животные с патологией были разделены на 2 группы 10 животных. В первую группу входили лошади с хроническим ламинитом, во вторую группу входили лошади с острой фазой ламинита в период исследования. В ходе исследования уровней креатининфосфокиназы (кфк) у лошадей с различными формами ламинита было выявлено существенное повышение активности фермента в организме больных животных. Средние значения уровня кфк у лошадей с хроническим ламинитом составили 303,2 ед/л, что на 94,6% превышает уровень контрольной группы здоровых лошадей (155,3 ед/л). Уровни кк у лошадей с острой фазой ламинита оказались еще более высокими, составляя в среднем 397,3 ед/л, что превышает уровень контрольной группы на 155,7%. Эти результаты свидетельствуют о наличии биохимического дисбаланса и повреждении мышечной ткани у лошадей с ламинитом, особенно в острой фазе заболевания.

Ключевые слова: воспаление, сыворотка, гематологические изменения, ламинит, копыто.

**A SYSTEMATIC ANALYSIS OF THE LEVEL OF CKD IN GENERAL, AS A POTENTIAL
INDICATOR OF MUSCLE PATHOLOGY IN HORSES WITH LAMINITIS**

NEFEDOV A.M.,

Postgraduate student, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Russian Biotechnological University (ROSBIOTECH)", Goose322@mail.ru, +79651831756.

LUTSAI V.I.,

Doctor of Veterinary Sciences, Head of the Department of Veterinary Medicine, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Russian Biotechnological University (ROSBIOTECH)", recaro21@bk.ru, +79037571856.

RUDENKO A.A.,

Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the Department of Veterinary Medicine, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Russian Biotechnological University (ROSBIOTECH)", rudenkoaa@mgupp.ru, +79160869547.

KONTSEVA S.Yu.,

Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Don State Technical University", vetprof555@inbox.ru, +79266582557.

GORYACHEVA M.M.,

Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department of Veterinary Medicine, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Russian Biotechnological University (ROSBIOTECH)", goryachevamm@mgupp.ru, +79853486483.

Essay. Laminitis is a serious equine disease that can lead to severe pain syndrome and even euthanasia. Understanding biochemical markers such as CKF levels can help veterinarians diagnose the disease quickly and prescribe effective treatment. Studying the levels of CKF in various stages of laminitis can help develop more accurate methods for diagnosing and monitoring the disease, which will allow faster detection of its onset and monitoring the effectiveness of treatment. Understanding changes in CKF levels during the acute phase of laminitis may contribute to the development of new treatment and rehabilitation methods aimed at reducing inflammation and pain in horses. The study of biochemical markers in the context of laminitis can help expand our knowledge of the pathophysiology of this disease and contribute to the development of new strategies for its prevention and treatment. The aim of the study is to identify how effectively CKF levels can serve as an indicator of the prognosis and the possibility of predicting the dynamics of acute laminitis. The study involved a total of 20 horses aged 4-14 years, weighing 300-500 kg, who were diagnosed with laminitis (without signs of any other disease), and 10 horses of the control group, completely healthy. The studied animals with pathology were divided into 2 groups of 10 animals. The first group included horses with chronic laminitis, the second group included horses with an acute phase of laminitis during the study period. During the study of creatinine phosphokinase (ckf) levels in horses with various forms of laminitis, a significant increase in enzyme activity in the body of sick animals was revealed. The average cpk levels in horses with chronic laminitis were 303.2 units/l, which is 94.6% higher than the level of the control group of healthy horses (155.3 units/l). QC levels in horses with acute laminitis were even higher, averaging 397.3 u/l, which exceeds the level of the control group by 155.7%. These results indicate the presence of a biochemical imbalance and damage to muscle tissue in horses with laminitis, especially in the acute phase of the disease.

Keywords: inflammation, serum, hematological changes, laminitis, hoof.

Введение. Ламинит у лошадей - это состояние, при котором происходит воспаление пластин, тканей, соединяющих костные структуры и копыта. Это может быть вызвано несколькими факторами, включая переизбыток, изменения в кровоснабжении, инфекции или даже травмы, что приводит к разрушению нормальной структуры подкопытной области [5].

Симптомы ламинита варьируют, начиная от хромоты и болезненности в области копыт до видимых изменений в положении лошади. Часто лошадь предпочитает стоять, распределяя вес на

задние конечности, чтобы снизить давление на больные передние копыта. Пульс в области копыт увеличивается из-за воспаления [1].

Диагноз включает в себя визуальный осмотр, клинические исследования, такие как рентгенография и, в некоторых случаях, магнитно-резонансная томография. Лечение может включать долгосрочные изменения в рационе, контроль веса лошади, применение противовоспалительных препаратов, физиотерапию и регулярный уход за копытами [4].

Ламинит у лошадей может привести к повышению уровня креатинкиназы (КК) в крови, включая креатининфосфокиназу (КФК). Это связано с повреждением мышц и тканей копыт. Однако, точные изменения уровней КФК могут различаться в зависимости от тяжести и стадии ламинита [2]. Рекомендуется проконсультироваться с ветеринаром для более точной информации и диагностики. Креатининфосфокиназа (КФК) — это фермент, который играет роль в энергетическом обмене в клетках, особенно в мышцах. Она участвует в превращении креатина в креатинфосфат, который используется для быстрого образования аденозинтрифосфата (АТФ) — основного источника энергии для клеток [3, 6].

Креатининфосфокиназа (КФК, КК) представляет собой один из изоферментов креатинкиназы. Есть три основных изоформы КФК, которые могут быть обнаружены в тканях: КФК-ММ (мышечная), КФК-ВВ (мозговая) и КФК-МВ (сердечная). Повышенные уровни КФК в крови могут свидетельствовать о повреждении мышц или других тканей. [4,7]

КФК катализирует обратимую реакцию фосфорилирования креатина в присутствии аденозинтрифосфата (АТФ), образуя креатинфосфат (КФ) и дифосфат аденозина (АДФ). Формула реакции может быть представлена следующим образом:

АТФ + креатин $\rightleftharpoons$ АДФ + креатинфосфат

Описанное повышение КФК, может представлять собой преходящее явление, связанное с клиническими признаками ламинита, или может предшествовать симптоматическому ламиниту или может быть более продолжительным, потенциально выступая в качестве маркера склонного к ламиниту фенотипа [2].

Материал и методика исследования. Исследование проводилось на базе кафедры ветеринарной хирургии ФГБОУ ВО «РОСБИОТЕХ» 2023 г. Объектом для исследования служили лошади, содержащиеся в конно - спортивном клубе «Black Horse» (Россия, Московская область, Раменский городской округ, деревня Плетениха). Все процедуры и исследования проводились в соответствии с Законом о жестоком обращении с животными.

В исследовании всего участвовало 20 лошадей в возрасте 4-14 лет, весом 300-500кг, у которых был диагностирован ламинит (без признаков какого-либо другого заболевания), и 10 лошадей контрольной группы, полностью здоровые. Исследуемые животные с патологией были разделены на 2 группы 10 животных. В первую группу входили лошади с хроническим ламинитом, во вторую группу входили лошади с острой фазой ламинита в период исследования (таблицы 1-3).

Таблица 1 - Контрольная группа здоровых лошадей

Лошадь	Порода	Кличка	Вес (кг)	Возраст (года)
1	Терская	Лайма	450	7
2	Русская верховая	Роксана	300	5
3	Венская	Торнадо	420	8
4	Венская	Жасмин	480	6
5	Русская верховая	Майкл	320	9
6	Терская	Амадор	400	4
7	Терская	Зевс	450	10
8	Русская верховая	Шахерезада	340	7
9	Русская верховая	Гектор	400	5
10	Венская	Бриллиант	320	6

Таблица 2 - Группа лошадей с хроническим ламинитом

Лошадь	Порода	Кличка	Вес (кг)	Возраст (года)
1	Венская	Аристократ	450	9
2	Ахалтекинская	Велюр	400	8
3	Русская верховая	Розалия	320	6
4	Терская	Пеппи	320	12
5	Терская	Сафари	480	7
6	Русская верховая	Асмара	440	10
7	Венская	Бриллиант	480	11
8	Русская верховая	Шаман	310	8
9	Венская	Агамемнон	300	6
10	Русская верховая	Лилия	400	14

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

Таблица 3 - Группа лошадей с острой фазой ламинита

Лошадь	Порода	Кличка	Вес (кг)	Возраст (года)
1	Терская	Магнолия	480	8
2	Русская верховая	Валентин	350	6
3	Венская	Саввелей	390	7
4	Венская	Душанбе	420	5
5	Терская	Прима	410	9
6	Русская верховая	Амулет	380	6
7	Терская	Марс	490	8
8	Русская верховая	Ариэль	320	7
9	Терская	Данте	480	10
10	Русская верховая	Эльфийка	350	4

Таблица 4 - Показатели уровня КФК общ. у лошадей в разной стадии заболевания

Контрольная группа			Хроническая форма			Острая форма		
лошадь	значе- ние КФК ¹	ед	лошадь	значение КФК ¹	ед	лошадь	значение КФК ¹	ед
Лайма	120*	Е/л	Аристо- крат	340*	Е/л	Магнолия	410*	Е/л
Роксана	220*	Е/л	Велюр	290*	Е/л	Валентин	360*	Е/л
Торнадо	80*	Е/л	Розалия	260*	Е/л	Саввелей	380*	Е/л
Жасмин	180*	Е/л	Пеппи	310*	Е/л	Душанбе	430*	Е/л
Майкл	130*	Е/л	Сафари	270*	Е/л	Прима	340*	Е/л
Амадор	250*	Е/л	Асмара	360*	Е/л	Амулет	390*	Е/л
Зевс	60*	Е/л	Бриллиант	250*	Е/л	Марс	420*	Е/л
Шахереза- да	160*	Е/л	Шаман	330*	Е/л	Ариэль	350*	Е/л
Гектор	200*	Е/л	Агамемнон	280*	Е/л	Данте	450*	Е/л
Бриллиант	90*	Е/л	Лилия	300*	Е/л	Эльфийка	400*	Е/л

¹ Результат биохимического анализатора Sapphire 500 (Hirose Electronic System Co., Япония)

Примечание: * $P \leq 0,05$ – $P \leq 0,001$ – по сравнению с показателями клинически здоровых животных.

В течение всего исследования животные с ламинитом получали рацион, состоящий из 85% ячменя и 15% отрубей в количестве от 4 до 4,5 кг. Контрольная группа в течение того же периода времени придерживалась диеты, аналогичной той, которую получали животные с ламинитом, состоящей из овса (55%), ячменя (25%), соевой муки (10%), отрубей (10%), вместе с минеральными и витаминными добавками. Обе группы особей потребляли сено без ограничений.

Все животные содержались в денниках по 1 животному, постоянный доступ к воде, освещение естественное и искусственное. Температура помещения 4-6 °С, влажность 65-70% [2].

Кровь для лабораторного исследования бралась натошак из яремной вены в вакуумную пробирку Improvacuter с активатором свертывания и гелем 4 мл (Guangzhou Improve Medical Instruments Co., Ltd, Китай) для биохимического анализа крови. Транспортировка пробирок с биологическим материалом до лаборатории проводилась в термоконтейнере с охлаждающими элементами с температурой +2 - +4°С. Исследование биохимического анализа крови производился на анализаторе

Sapphire 500 (Hirose Electronic System Co., Япония) [4].

Целью исследования является стремление выявить, насколько эффективно уровни КФК могут служить индикатором прогноза и возможности предсказания динамики острого ламинита.

Результаты исследования. На основе проведенного исследования, анализирующего уровни креатининфосфокиназы (КФК) у здоровых лошадей и лошадей с различными формами ламинита, были получены следующие результаты.

Уровни КК в крови лошадей с хроническим ламинитом и острой формой ламинита были существенно повышены по сравнению с уровнями КК в контрольной группе здоровых лошадей (таблица 4). В частности, средний уровень КФК в группе с хроническим ламинитом составили - 303,2 Е/л, а в группе с острой формой ламинита – 397,3 Е/л. Эти результаты указывают на наличие выраженного биохимического дисбаланса в острой фазе ламинита, что связано с повреждением мышц и тканей копыт, а также патологическими процессами в организме лошадей в период острой формы заболевания (рисунок 1).

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

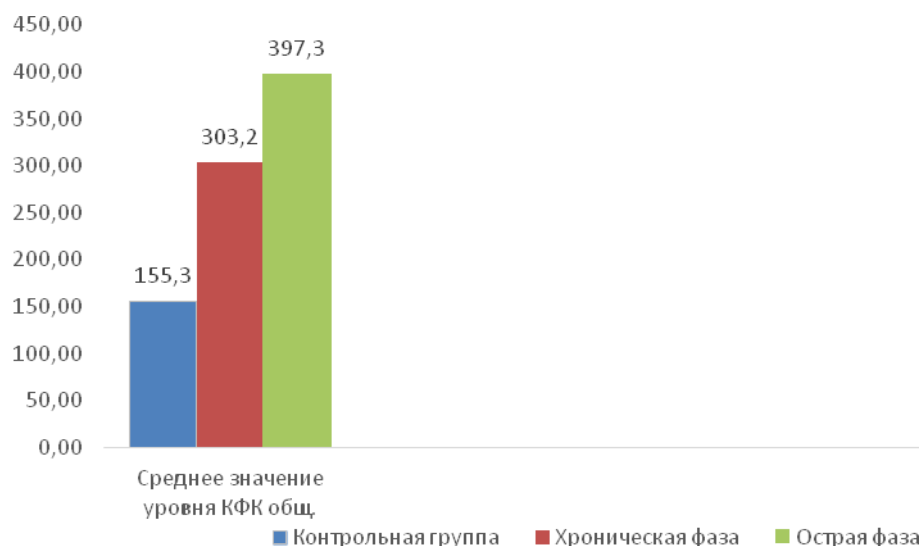


Рисунок 1 - Среднее значение ферментативной активности КФК у лошадей разных групп исследования (* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p \leq 0,001$)

Таблица 5 - Достоверность для среднего значения КФК

Параметр	Контрольная группа	Хроническая фаза	Острая фаза
Среднее значение	155,3	303,2	397,3
Стандартное отклонение	61,032	35,795	33,041
Размер выборки	10	10	10
Уровень доверия	95%	95%	95%
Доверительный интервал	(121,29, 180,71)	(278,71, 337,29)	(362,45, 423,55)
p-value (Контрольная vs Хроническая)	-	<0,001***	<0,001***
p-value (Контрольная vs Острая)	-	<0,001***	<0,001***
p-value (Хроническая vs Острая)	-	<0,001***	<0,001***

Примечание: * - $P \leq 0,05$, ** - $P \leq 0,01$, *** - $p \leq 0,001$ – достоверность разницы между опытными группами.

Следует отметить, что наличие различий в уровнях КФК между лошадьми с хроническим и острым ламинитом также подчеркивает важность дифференциации форм заболевания при диагностике и лечении ламинита. Повышенные уровни КФК могут рассматриваться как потенциальный биомаркер для диагностики и оценки тяжести ламинита у лошадей. Таким образом, результаты нашего исследования могут иметь практическое значение для разработки эффективных методов диагностики, лечения и мониторинга ламинита у лошадей.

Таблица 5 включает в себя средние значения, стандартные отклонения и доверительные интервалы для каждой группы, а также р-значения для сравнения средних между группами. Р-значения меньше общепринятого уровня значимости 0,05 указывают на статистически значимые различия между группами. Таким образом, эта таблица предоставляет дополнительную информацию о различиях в уровнях КФК между контрольной группой, хронической фазой и острой фазой ламинита у

лошадей. Также позволяет оценить уровень уверенности в средних значениях уровней КФК для каждой из трех групп. Доверительные интервалы указывают на диапазон значений, в пределах которого с 95% вероятностью находится истинное среднее значение для каждой группы.

Выводы. 1. Нашими исследованиями, достоверно установлено, что уровни креатинфосфокиназы (КФК) у лошадей с хроническим ламинитом оказались в среднем на 94,6% выше, чем у здоровых лошадей контрольной группы, что свидетельствует о значительном повышении активности этого фермента в организме при наличии хронической формы заболевания.

2. Также установлено, что уровни КФК у лошадей с острой фазой ламинита превышают средние значения у здоровых особей контрольной группы на 155,7%, что указывает на еще более выраженный биохимический дисбаланс и существенные изменения в активности фермента в период острой формы ламинита.

Список использованных источников

1. Bary`shnikov P.I. Laboratornaya diagnostika virusny`x boleznej zhiivotny`x: uchebnoe posobie / P. I. Bary`shnikov, V. V. Razumovskaya. - 2-e izd., ispr. - Sankt-Peterburg: Lan`, 2022. - 672 s.
2. Luk`yanovskij V.A. Bolezni kostnoj sistemy` zhiivotny`x / V.A. Luk`yanovskij, A.D. Belov, I.M. Belyakov. – Moskva: Kolos, 1984. - 254 s.
3. Nefedov, A. M. Sistemny`j podxod k zabolevaniyam konechnostej / A. M. Nefedov, V. I. Luczaj // Veterinarnaya xirurgiya: ot istoka k sovremennosti: materialy` Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashhennoj 110-letiyu so dnya rozhdeniya professora, doktora veterinarny`x nauk G. S. Masty`ko, g. Vitebsk, 3-5 noyabrya 2022 g. / Vitebskaya gosudarstvennaya akademiya veterinarnoj mediciny`. - Vitebsk: VGAVM, 2022. - S. 134-137.
4. Rogozhin V.V. Bioximiya zhiivotny`x: Uchebnik. - SPb.: GIORД, 2009. - 552 s.
5. Usha, B. V. S. V. Shabunin, S. E`. Zhavnis. Klinicheskoe obsledovanie zhiivotny`x: monografiya / B. V. Usha, - Germaniya: LAP LAMBERT Acad. izd., 2013. – 364.
6. Keen, J.A., McLaren, M., Chandler, K.J. and McGorum, B.C. (2004) Biochemical indices of vascular function, glucose metabolism and oxidative stress in horses with equine Cushing's disease. Equine Vet. J. 36, 226-229.
7. Van der Kolk, J.H., Wensing, T., Kalsbeek, H.C. and Breukink, H.J. (1995) Laboratory diagnosis of equine pituitary pars intermedia adenoma. Domest. Anim. Endocrinol. 12, 35-39.

УДК 619:616-02:616-62-002:636.8

ЭТИОЛОГИЯ И АНАЛИЗ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЦИСТИТОВ У КОШЕК РАЗНОГО ПОЛА

ДЬЯЧЕНКО О.Ю.,

аспирант кафедры морфологии, физиологии, инфекционной и инвазионной патологии, ветеринарный врач, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ; e-mail: olya_chernikova@internet.ru.

МЕРЗЛЕНКО Р.А.,

доктор ветеринарных наук, профессор кафедры морфологии, физиологии, инфекционной и инвазионной патологии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ; e-mail: merzlenko2012@yandex.ru

Реферат. У кошек разных пород, возрастов и пола, поступивших на лечение в стационар с такими симптомами как: частое и болезненное мочеиспускание, присутствие крови в моче, задержка мочи, чрезмерный туалет половых органов и подозрением на цистит, за последние шесть месяцев были проведены такие диагностические исследования как: клинический осмотр животного, общий анализ мочи с дополнительным исследованием микрофлоры и осадка, соотношением белок/креатинин, УЗИ-диагностика мочевого пузыря и почек, общий и биохимический анализ крови, почечный профиль, животным с мочекаменной болезнью так же была проведена рентген-диагностика. Согласно их результатам, пациентам был поставлен диагноз: цистит кошек различной этиологии, а именно идиопатический цистит кошек в результате стресса, бактериальный цистит, цистит на фоне хронических заболеваний, вирусных инфекций, цистит в результате травмы, глистной инвазии, воспаления в области таза. С учетом анамнеза и результатов исследований был проведен анализ наиболее часто встречающихся причин возникновения данного заболевания с учетом пола животного.

Ключевые слова: цистит, анализ мочи, мочекаменная болезнь, идиопатический цистит кошек, бактериальный цистит.

ETIOLOGY AND ANALYSIS OF THE OCCURRENCE OF CYSTITIS IN CATS OF DIFFERENT SEXES

DYACHENKO O.U.,

postgraduate student of the Department of Morphology, Physiology, Infectious and Invasive Pathology, veterinarian, Belgorod State Agricultural University; e-mail: olya_chernikova@internet.ru.

MERZLENKO R.A.,

Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the Department of Morphology, Physiology, Infectious and Invasive Pathology, Belgorod State Agricultural University; e-mail: merzlenko2012@yandex.ru.

Essay. In cats of different breeds, ages and genders who were admitted to hospital for treatment with symptoms such as frequent and painful urination, the presence of blood in the urine, urinary retention, excessive toilet of the genitals and suspected cystitis, diagnostic studies such as: clinical examination of the animal, general urine analysis with additional examination of microflora and sediment, protein/creatinine ratio, ultrasound diagnosis of the bladder and kidneys, general and biochemical blood analysis and renal profile, animals with urolithiasis also underwent X-ray diagnostics. According to their results, patients were diagnosed with feline cystitis of various etiologies, namely idiopathic feline cystitis as a result of stress, bacterial cystitis, cystitis against the background of chronic diseases, viral infections, cystitis as a result of injury, helminthic invasion, inflammation in the pelvic area. Taking into account the anamnesis and research results, an analysis of the most common causes of this disease was carried out, taking into account the sex of the animal.

Keywords: cystitis, urine analysis, urolithiasis, idiopathic cat cystitis, bacterial cystitis.

Введение. Цистит кошек – это заболевание, встречающееся у животных всех пород и возрастов, самцов и самок, которое характеризуется воспалением слизистой оболочки мочевого пузыря [1]. Патологический процесс может возникнуть в результате наличия в мочевом пузыре инфекции или механического повреждения слизистой оболочки уrolитами. В большинстве случаев цистит

протекает одновременно с воспалением слизистой оболочки мочеиспускательного канала – уретритом. Встречается у всех пород и возрастов кошек вне зависимости от их возраста. У котят цистит встречается наиболее часто, что связано с анатомическими особенностями мочевыводящих путей. У самок мочеиспускательный канал короткий, прямой и широкий не препятствующий свободно-

му прохождению с мочой кристаллов солей, у самцов мочеиспускательный канал более длинный, имеет два изгиба, и сужение в пенисе и области предстательной железы. Поэтому именно у котиков в нем часто возникают слизистые и солевые пробки, приводящие к задержке или полному прекращению выделения мочи из мочевого пузыря [2].

Продукты воспаления стенок мочевого пузыря приводят к изменению состава мочи, в которой появляется гной, эпителий мочевого пузыря, эритроциты и кусочки некротизированных тканей. В результате попадания нисходящим или восходящим путем в мочевой пузырь микроорганизмов, моча застаивается. Животное на возникшее воспаление в мочевом пузыре реагирует повышением температуры тела, происходит увеличение нервно-рефлекторной возбудимости воспаленной слизистой оболочки, приводящей к частому сокращению мочевого пузыря, в результате чего у кошки появляется учащенное мочеиспускание малыми дозами (иногда каплями). Всасывающиеся продукты воспаления приводят к сдвигу в обменных процессах организма, интоксикации. В крови происходит увеличение количества лейкоцитов, особенно нейтрофилов [3].

При данном заболевании наблюдаются такие симптомы как: поллакиурия, странгурия, гематурия, периурия, изменение походки и естественных поз, болезненность и напряжение живота [4].

Причинами цистита кошек могут быть такие как:

- переохлаждение;
- наличие хронических заболеваний (мочекаменная болезнь, сахарный диабет) [5];
- инвазии внутренними и наружными паразитами (паразиты вызывают у кошек механические повреждения в области наружных половых органов, дополнительно паразиты выделяют токсины, приводящие к нарушению обмена веществ и возникновению вторичных циститов);
- бактериальные и вирусные инфекции (кальцевиральная инфекция, хламидиоз, ринотрахеит, лейкоз кошек) [6];
- осложнения при заболеваниях мочеполовой системы (пиелонефрит, мочекаменная болезнь);
- механические повреждения уретры;
- неправильное кормление кошки;
- недостаточное поение;
- поение нефilterованной водой [7];
- несбалансированность рациона при натуральном кормлении, приводящая к увеличению солей в моче (в результате этого почки не справляются с процессом фильтрации и выведением токсинов, наступает отек уретры и нарушается отток мочи, в моче образуется осадок солей и слизи, наступает закупорка мочеиспускательного ка-

нала, в итоге, у животного появляется мочекаменная болезнь) [8];

- нарушение кровообращения (застой, прилив) в результате травм [9];

- наличие воспалительных процессов в органах, близко расположенных к мочевому пузырю (наиболее часто данная причина встречается у нестерильных самок);

- стресс [10, 11].

Цель исследования. С учетом анамнеза и результатов диагностических и лабораторных исследований кошек, поступивших в клинику с диагнозом цистит и выявить наиболее распространенные причины данного заболевания.

Материал и методы исследования. На базе ЦИВМ Белгородского ГАУ им. В.Я. Горина были проанализированы данные лабораторных и диагностических исследований кошек с циститом различной этиологии и выявлены наиболее часто встречающиеся причины данного заболевания. Исследования проводили на тридцати восемью животными, разных пород, полов и возрастов, из них двадцать шесть самцов и двенадцать самок (таблица 1).

Животным разного возраста на основании данных лабораторных анализов мочи и крови, УЗИ-диагностики был поставлен диагноз цистит различной этиологии: идиопатический, на фоне мочекаменной болезни, на фоне сахарного диабета, бактериальный цистит (при проведении бактериального посева у животных были выявлены бактерии *Proteus mirabilis*, *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus haemolyticus*).

Результаты исследований. Согласно полученным данным среди самцов: у тринадцати из двадцати шести мочекаменная болезнь, вовремя УЗИ-диагностики и в дальнейшем при исследовании анализа мочи обнаружены осадки: оксалаты и трипельфосфаты (рисунки 1, 2). У двух пациентов из этого числа подтвержденный иммунодефицит кошек, так же три самца страдают сахарным диабетом; у 5 идиопатический цистит кошек на фоне стресса, два пациента страдают циститом на фоне глистной инвазии, один пациент травмирован в результате ДТП.

Среди самок: у трех пациенток из двенадцати подтвержденный идиопатический цистит, у других трех при бактериологическом посеве мочи обнаружены такие возбудители как: *Proteus mirabilis*, *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus haemolyticus*, у одной кошки диагностированы одновременно пиометра и цистит, у четверых с хронической мочекаменной болезнью, согласно анамнезу кормление некачественным промышленным кормом; одна пациентка с циститом травмы брюшной полости.

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

Таблица 1 – Исследуемые животные

№	Пол	Порода	Возраст
1	самец	Канадский сфинкс	5 лет
2	самка	Мейн-кун	2 года
3	самка	Чаузи	8 лет
4	самка	Метис	1 год
5	самец	Ориентальская	7 лет
6	самец	Метис	2,5 года
7	самка	Метис	1,7 года
8	самка	Шотландская вислоухая	3 года
9	самка	Метис	10 лет
10	самец	Абессинская	6 лет
11	самец	Мейн-кун	3,2 года
12	самка	Бенгальская	5 лет
13	самка	Манчкин	3 года
14	самец	Невская маскарадная	1,5 года
15	самец	Донской сфинкс	4 года
16	самец	Метис	12 лет
17	самка	Корниш рекс	6,4 года
18	самка	Метис	2 года
19	самка	Петербургский сфинкс	2,5 года
20	самец	Британская длинношерстная	3 года
21	самка	Ориентальская	9 лет
22	самец	Метис	1 год
23	самец	Канадский сфинкс	3,5 года
24	самец	Метис	14 лет
25	самец	Мейн-кун	5,5 лет
26	самец	Русская голубая	2 года
27	самец	Сиамская	2,5 года
28	самец	Метис	3,5 года
29	самец	Питерболд	4 года
30	самец	Корниш рекс	2 года
31	самец	Сибирская	8 лет
32	самец	Метис	13 лет
33	самец	Шотландская вислоухая	5 лет
34	самец	Бенгальская	7 лет
35	самец	Чаузи	3 года
36	самец	Абессинская	2,2 года
37	самец	Турецкая ангора	3 года
38	самец	Метис	8,5 лет

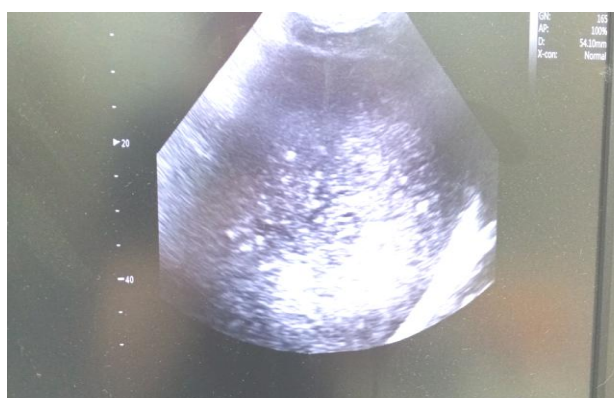


Рисунок 1 – Сонограмма животного с диагнозами мочекаменная болезнь и цистит

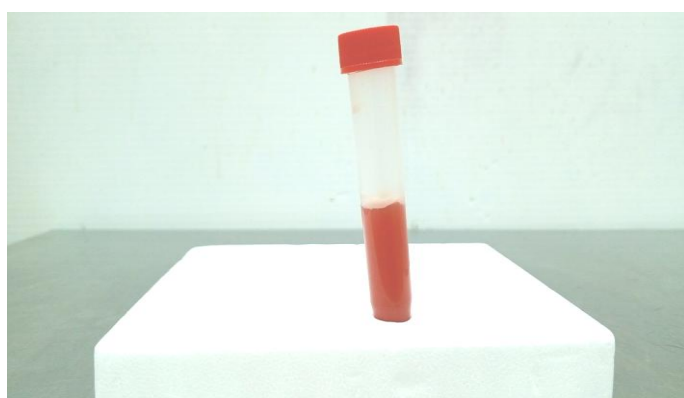


Рисунок 2 – Моча животного с диагнозами мочекаменная болезнь и цистит

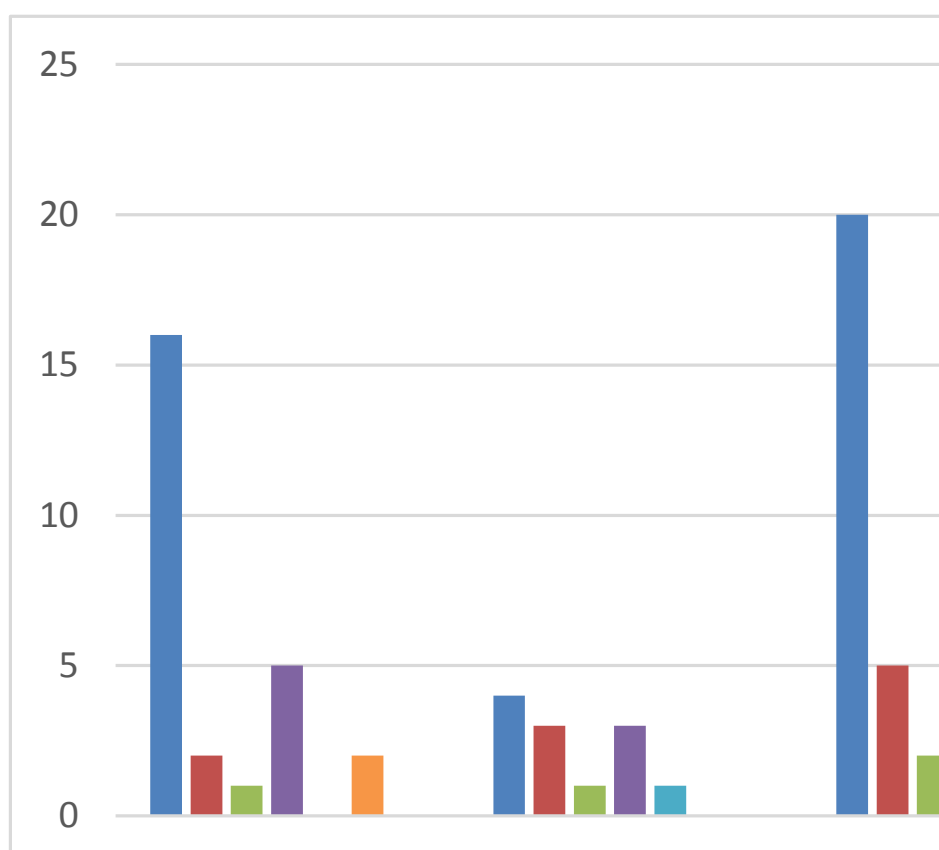


Рисунок 3 – Причины циститов у кошек

На гистограммах (рисунок 3) видно, что и у самцов, и у самок наиболее частая причина цистита-наличие хронических заболеваний (у исследуемых пациентов это мочекаменная болезнь и сахарный диабет), количество циститов на фоне травм-равное, наличие инфекционных вирусных и бактериальных заболеваний чаще встречается среди самок, цистит на фоне глистной инвазии только у самцов, идиопатический цистит чаще встречался у кошек мужского пола, цистит на фоне воспаления в тазовой области встретился только среди самок.

Заключение. Таким образом, по результатам проведенных исследований сделан вывод, что наиболее часто встречающиеся основные причины циститов у кошек - это наличие хронических заболеваний, наличие вирусных и бактериальных инфекций, идиопатический цистит на фоне стресса, а также второстепенные: наличие травм, глистных инвазий и воспалительных процессов в брюшной области. Наиболее подвержены циститу самцы и самки, страдающие хроническими заболеваниями, а при наличии вирусных и бактериальных инфекций более самки, идиопатический цистит наиболее встречаем среди самцов.

Список использованных источников

1. Бурцева Т.В. Сравнительный анализ разных схем терапии цистита у кошек // Актуальные вопросы ветеринарной науки в условиях глобальной цифровизации производства: сборник статей по материалам всероссийской научно-практической конференции. – Екатеринбург, 2021. – С. 20-25.
2. Головкина А.В. Анализ некоторых аспектов возрастной предрасположенности к мочекаменной болезни у кошек // Ветеринарная Практика. - 2001. - №2 (13). - С. 31-33.
3. Данилова Л.А. Анализы крови и мочи. - 3-е изд., перераб. и доп. – СПб: Изд-во Салит-Медкнига, 2000. - 128 с.
4. Динченко О.И. Уролитиаз мелких домашних животных // Материалы 8го международного конгресса по проблемам ветеринарной медицины мелких домашних животных. – Москва, 2000. – С. 47-49.
5. Деева Г.В. Байтрил при бактериальных инфекциях мочеполовой системы собак и кошек // Девятый Московский международный ветеринарный конгресс. – Москва, 2001. – С.299-300.
6. Дж. Симпсон, Р.Андерсон, П.Маркуелл. Клиническое питание собак и кошек // Пер. с англ. «Аквариум Принт». - 2-е изд. – Москва, 2013. - 180 с.
7. Джексон М. Ветеринарная клиническая патология. Введение в курс // Пер. с англ. «Аквариум Принт». – Москва, 2014. - 384 с.

8. Косарева А.В. Оценка эффективности лечения идиопатического цистита кошек // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства: сборник материалов Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора биологических наук, профессора Е.П. Ващекина, Заслуженного работника Высшей школы РФ, Почетного работника высшего профессионального образования РФ, Почетного гражданина Брянской области. – Брянск, 2021. – С. 107-110.
9. Тюняев И.В., Ткаченко Л.В. Анализ статистических данных случаев мочекаменной болезни у кот и кошек в городе Барнауле // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2023. – № 9 (227). – С. 81-84.
10. Осипова Ю. С. Особенности проявления заболеваний мочевыделительной системы у кошек в регионе Кавказские Минеральные Воды: автореферат дис. ... кандидата биологических наук: 06.02.01. – Ставрополь, 2016. – 22 с
11. Болезни непродуктивных животных: Монография / Н.П. Зуев, Р.А. Мерзленко, О.Б. Лаврова и др. – Белгород: Изд-во Белгородский ГАУ, 2022. – 300 с. ISBN 978-5-6047965-6-6 /

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Burceva T.V. Sravnitel'ny`j analiz razny`x sxem terapii cistita u koshek // Aktual'ny`e vo-prosy` veterinarnoj nauki v usloviyax global'noj cifrovizacii proizvodstva: sbornik statej po materialam vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii. – Ekaterinburg, 2021. – S. 20-25.
2. Golovkina A.V. Analiz nekotory`x aspektov vozrastnoj predispozitsionnosti k mochekamennoj bolezni u koshek // Veterinarnaya Praktika. – 2001. – №2 (13). – S. 31-33.
3. Danilova L.A. Analizy` krovi i mochi. – 3-e izd., pererab. i dop. – SPb: Izd-vo Salit-Medkniga, 2000. – 128 s.
4. Dinchenko O.I. Urolitiaz melkix domashnix zhivotny`x // Materialy` 8go mezhdunarodnogo kongressa po problemam veterinarnoj mediciny` melkix domashnix zhivotny`x. – Moskva, 2000. – S. 47-49.
5. Deeva G.V. Bajtril pri bakterial'ny`x infekciyax mocheopolovoj sistemy` sobak i koshek // Devyaty`j Moskovskij mezhdunarodny`j veterinarny`j kongress. – Moskva, 2001. – S.299-300.
6. Dzh. Simpson, R.Anderson, P.Markuell. Klinicheskoe pitanie sobak i koshek // Per. s angl. «Akvarium Print». – 2-e izd. – Moskva, 2013. – 180 s.
7. Dzhekson M. Veterinarnaya klinicheskaya patologiya. Vvedenie v kurs // Per. s angl. «Akvarium Print». – Moskva, 2014. – 384 s.
8. Kosareva A.V. Ocenka e`ffektivnosti lecheniya idiopaticeskogo cistita koshek // Aktual'ny`e problemy` veterinarii i intensivnogo zhivotnovodstva: sbornik materialov Nacional'noj nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodny`m uchastiem, posvyashhennoj pamyati doktora biologicheskix nauk, professora E.P. Vashhekina, Zasluzhennogo rabotnika Vy`sshej shkoly` RF, Pochetnogo rabotnika vy`sshego professional`nogo obrazovaniya RF, Pochetnogo grazhdanina Bryanskoj oblasti. – Bryansk, 2021. – S. 107-110.
9. Tyunyaev I.V., Tkachenko L.V. Analiz statisticheskix danny`x sluchaev mochekamennoj bolezni u kotov i koshek v gorode Barnaule // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. – № 9 (227). – S. 81-84.
10. Osipova Yu. S. Osobennosti proyavleniya zabolevanij mochevy`delitel`noj sistemy` u koshek v regione Kavkazskie Mineral'ny`e Vody`: avtoreferat dis. ... kandidata biologicheskix nauk: 06.02.01. – Stavropol`, 2016. – 22 s
11. Bolezni neproduktivny`x zhivotny`x: Monografiya / N.P. Zuev, R.A. Merzlenko, O.B. Lavrova i dr. – Belgorod: Izd-vo Belgorodskij GAU, 2022. – 300 s. ISBN 978-5-6047965-6-6.

УДК 619:616.311.2-002:636.7

КОМПЛЕКСНОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПАРОДОНТИТА У СОБАК С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДИКИ УПРАВЛЯЕМОЙ РЕГЕНЕРАЦИИ ТКАНЕЙ

МАКАРОВ И.Н.,
ветеринарный врач, хирург, стоматолог, главный врач ветеринарной клиники «Джунгли».

КОНЦЕВАЯ С.Ю.,
доктор ветеринарных наук, профессор, профессор кафедры ветеринарной интернатуры,
ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет».

БЫЧКОВ В.С.,
кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры ветеринарной медицины, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА
имени К.А. Тимирязева.

АКЧУРИНА И.В.,
кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры ветеринарной медицины, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА
имени К.А. Тимирязева.

АКЧУРИН С.В.,
доктор ветеринарных наук, профессор кафедры ветеринарной медицины,
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

Реферат. Одним из самых распространённых заболеваний в ветеринарной практике является пародонтит. Это заболевание характеризуется сложным патогенезом, конечный результат которого – повреждение мягких тканей пародонта и резорбция альвеолярной кости. Это приводит к так называемой «утрате прикрепления» (формированию пародонтального кармана и рецессии десны), гипермобильности зубов, утраты зубов (олигодентии).

Идеальным результатом хирургического лечения пародонтита является устранение кармана и реконструкция тканей пародонта. Этого эффекта можно достичь только после удаления соединительного эпителия и эпителия кармана и предотвращения их миграции в заживающее пространство пародонта после операции. Одной из современных методик восстановления утраченных тканей пародонта, учитывающей данные положения, является процедура управляемой регенерации пародонта. При данном способе лечения между правильно подготовленной поверхностью корня зуба и тканями десны устанавливается селективный барьер, состоящий из барьерной мембраны и трансплантата из твёрдых частиц, который закрывается лоскутом.

В представленной статье описан клинический случай и результаты применения комплексного лечения пародонтита, включающего в себя санацию ротовой полости при помощи ультразвукового скейлера и полировку зубов по общепринятой методике; открытую лоскутную санацию с резекцией десневых карманов и удаление грануляций; процедуру направленной регенерации тканей пародонта (остеопластику с применением остеопластических материалов Биопласт Дент); пародонтологическое шинирование для фиксации зубов и равномерного распределения нагрузки на ткани пародонта.

Ключевые слова: пародонтит у собак, лечение пародонтита, управляемая регенерация тканей, остеопластические материалы, остеокондуктивные материалы, Биопласт Дент.

COMPLEX TREATMENT OF PERIODONTITIS IN DOGS USING CONTROLLED TISSUE REGENERATION METHOD

MAKAROV I.N.,
veterinarian, surgeon, dentist, chief physician of the Jungle veterinary clinic.

KONTSENAYA S.YU.,
Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Professor of the Department of Veterinary Internship,
FSBEI HE "Don State Technical University".

BYCHKOV V.S.,
Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department of Veterinary Medicine, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education RGAU-Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev.

AKCHURINA I.V.,

Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department of Veterinary Medicine, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education RGAU-Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev.

AKCHURIN S.V.,

Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the Department of Veterinary Medicine, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education RGAU-Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev.

Essay. One of the most common diseases in veterinary practice is periodontitis. This disease is characterized by a complex pathogenesis, the final result of which is damage to the soft tissues of the periodontium and resorption of the alveolar bone. This leads to the so-called “loss of attachment” (formation of periodontal pockets and gum recession), tooth hypermobility, and tooth loss (oligodontia).

The ideal result of surgical treatment of periodontitis is the elimination of the pocket and the reconstruction of periodontal tissue. This effect can only be achieved after removing the junctional epithelium and pocket epithelium and preventing their migration into the healing periodontal space after surgery. One of the modern methods of restoring lost periodontal tissue, taking into account these provisions, is the procedure of controlled periodontal regeneration. With this method of treatment, a selective barrier is installed between the properly prepared tooth root surface and the gum tissue, consisting of a barrier membrane and a graft of solid particles, which is covered with a flap.

The presented article describes a clinical case and the results of complex treatment of periodontitis, including sanitation of the oral cavity using an ultrasonic scaler and polishing of teeth according to generally accepted methods; open flap sanitation with resection of gum pockets and removal of granulations; a procedure for targeted regeneration of periodontal tissue (osteoplasty using osteoplastic materials Bioplast Dent); periodontal splinting to fix teeth and evenly distribute the load on periodontal tissue.

Keywords: periodontitis in dogs, treatment of periodontitis, controlled tissue regeneration, osteoplastic materials, osteoconductive materials, Bioplast Dent.

Введение. Пародонтит (воспаление и необратимое повреждение опорных структур зубов, а именно дёсен, периодонтальной связки, цемента и альвеолярных отростков челюстей) – одно из самых частых заболеваний, встречающихся в ветеринарной практике. Ветеринарные врачи первичного приёма, у которых диагностика заболеваний ротовой полости в первую очередь основана на визуальной оценке состояния полости рта у находящихся в сознании собак, сообщают о средней распространенности пародонтита в популяции собак от 9,3 до 18,2%. При выполнении полного исследования ротовой полости у собак, проводимого под наркозом, сообщается о более высокой распространенности пародонтита (от 44 до 100%) [10, 11]. Распространённость и тяжесть пародонтита варьируют в зависимости от размеров, пород и индивидуальных особенностей собак. Клинические и ретроспективные данные, основанные на анализе ветеринарных историй болезни, показывают, что чем больше возраст и меньше масса тела животного, тем выше риск развития пародонтита, особенно у собак мелких декоративных пород. Таким пациентам для поддержания приемлемого уровня гигиены ротовой полости и профилактики пародонтита необходим особенно тщательный уход за ротовой полостью (чистка зубов специальной зубной пастой и щёткой), что не исключает проведение профессиональной санации ротовой полости раз в год. При данном заболевании в пер-

вую очередь поражается пародонт в области резцов верхней и нижней челюстей, четвертых премоляров и первых моляров, но иногда в патологический процесс могут быть вовлечены также ткани пародонта в области клыков, также очень часто поражаются задние (каудальные) моляры. Важным фактором риска развития пародонтопатий является недостаточный уход за полостью рта, хотя рацион, поведение, окружающая среда и генетические факторы также, вероятно, играют определённую роль в развитии данных заболеваний [3, 6, 10, 11].

Основное звено патогенеза при пародонтите заключается в проникновении бактерий (*Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella* spp. и др.) и их токсинов в десневую борозду и соединительную связку, вызывая острую, а затем и хроническую воспалительную реакцию. Большую роль в механизме развития пародонтита также играет механический фактор, так как зубной камень проникает под десну, оттесняет мягкие ткани, разрушает зубодесневую границу и облегчает проникновение микроорганизма к тканям пародонта. Конечный результат этого процесса – повреждение мягких тканей пародонта и резорбция альвеолярной кости. Это приводит к так называемой «утрате прикрепления» (формированию пародонтального кармана и рецессии десны), гипермобильности зубов, утраты зубов (олигодентии) [3, 6, 8].

Результат лечения пародонтита в значительной степени зависит от типа ткани, которая первой прикрепляется к поверхности корня. Заживающий пародонтальный карман заполняется клетками из четырех различных источников: эпителия десны, соединительной ткани десны, альвеолярной кости и периодонтальной связки.

Пролиферация эпителиальных клеток десны вдоль поверхности корня до того, как другие ткани достигнут этой области, приводит к образованию протяжённого соединительного эпителия, который может быть нестабильным и приводить к высокой вероятности рецидива кармана. Если сначала соединительная ткань десны заселит поверхность корня, волокна будут параллельны поверхности корня, и альвеолярная кость восстановится без соединения с цементом. Когда костные клетки первыми заселяют поверхность корня, типичной реакцией является резорбция корня и анкилоз. *Только когда клетки периодонтальной связки пролиферируют коронарно, может произойти формирование нового цемента и периодонтальной связки, восстанавливающей правильное прикрепление.* К сожалению, эпителиальные клетки мигрируют значительно быстрее, чем другие типы тканей пародонта, поэтому традиционное лечение пародонтита обычно приводит к репаративным процессам, связанным с образованием протяжённого соединительного эпителия, а не к регенеративному заживлению, которое восстанавливает периодонтальную связку, цемент и кость.

Идеальным результатом хирургического лечения пародонтита является устранение кармана и реконструкция тканей пародонта. По вышеуказанным причинам этого можно достичь только после удаления соединительного эпителия и эпителия кармана и предотвращения их миграции в заживающее пространство пародонта после операции. Процедуры, обеспечивающие правильную регенерацию пародонта, обычно включают использование материалов для костной пластики и/или барьерных мембран для стимулирования роста желаемых тканей пародонта при одновременном исключении нежелательных типов клеток, таких как эпителиальные клетки дёсен.

Следовательно, лечение пародонтита должно быть комплексным и направленным на остановку прогрессирования заболевания и достижение долгосрочной стабильности путём воспрепятствования дальнейшему повреждению тканей в уже поражённых участках тканей с одновременной профилактикой повреждения незатронутых тканей. При значительной резорбции альвеолярной кости и повреждении мягких тканей пародонта становится актуальным вопрос о применении методик управляемой регенерации тканей [6, 8, 9].

Управляемая регенерация тканей (Guided tissue regeneration, GTR) - это методика усовершенствованного лечения воспаления пародонта, которая направлена на восстановление тканей (пе-

риодонтальной связки, цемента и альвеолярной кости), утраченных вследствие пародонтита. Применение метода потенциально может предотвратить утрату зубов вследствие прогрессирования болезни или их удаления.

При управляемой регенерации пародонта между правильно подготовленной поверхностью корня зуба и тканями десны устанавливается селективный барьер (состоящий из барьерной мембраны, трансплантата из твёрдых частиц или того и другого), который закрывается лоскутом. Основные принципы данной методики кажутся простыми, но несоблюдение их в строгом порядке может привести к неудачному результату лечения. Успех зависит от правильного выбора места, правильного подбора материалов, соответствующей техники для места и материала, мастерства хирурга и приверженности клиента гигиене полости рта пациента [9].

Селективный барьер подавляет рост десневого эпителия и соединительной ткани в полости рта, предотвращая колонизацию этими клетками поверхности корня зуба. Это даёт время более медленно растущим клеткам периодонтальной связки, цемента и альвеолярной кости воспроизвести нормальную архитектуру пародонта. Такие барьеры должны оставаться на месте и быть в достаточной степени неповреждёнными от 28 до 42 дней, чтобы быть эффективными в управляемой регенерации тканей.

В качестве барьера часто применяется комбинация мембраны и материала для трансплантации в виде частиц.

Преимущества материалов для трансплантации в виде частиц (остеокондуктивных материалов) заключаются в том, что они, как правило, дешевле в расчёте на одно применение и способны сохранять значительную барьеризацию. При размещении в сухом виде частицы, как правило, очень быстро насыщаются кровью, просачивающейся из альвеолярной кости. Эта кровь, вытекающая из кости, богата морфогенетическими белками, которые могут усиливать формирование костной ткани. Если используются материалы в виде частиц, для смешивания которых требуется кровь, кровь из кровотока альвеолярной кости, окружающей карман, может быть собрана при помощи шприца объёмом 1 мл (можно использовать полученную из вены кровь, смешанную с физиологическим раствором NaCl).

Мембраны обладают высокой адаптивностью и могут обеспечить барьеризацию на поверхности корня зуба при плохой поддержке коллатеральной кости. Однако образовавшийся барьер может быть относительно тонким и не столь благоприятным для существенного роста новых клеток. Мембрана должна быть выбрана в конфигурации, которая наилучшим образом соответствует конкретному дефекту, или индивидуально подогнана путём обрезки стерильными ножницами. По возможности

следует избегать острых углов, морщин, складок и наложения материала внахлест, чтобы обеспечить подходящую посадку для закрывания лоскутов. Подкладывание мембраны под надкостницу и наложение швов на мембрану перед закрытием десны поможет стабилизировать мембрану и предотвратить миграцию из-за движения и давления, создаваемого во время жевания и при движении языка [9].

В медицинской и ветеринарной стоматологии в качестве остеопластического (остеокондуктивного) материала широко применяется Биопласт Дент (ВладМиВа, г. Белгород, РФ) в виде крошки и в виде мембраны. В состав материала «Биопласт-Дент» входит гидроксипатит биологического происхождения (75%) и костный коллаген с сохранённой биомодальной пористой структурой (25%) при полном отсутствии всех низкомолекулярных компонентов костной ткани. Резорбируемая двухслойная мембрана «Биопласт-Дент» представляет собой коллаген I типа (дерма), не содержит дополнительных сшивающих добавок. Мембрана обладает достаточной механической прочностью, так как имеет морфологию плотных ориентированных волокон, иммуногенна, инертна, что приводит к отсутствию воспалительной реакции или выраженной реакции на инородное тело. Также к положительным качествам мембраны можно отнести высокую биосовместимость, способность к предотвращению пролиферации и миграции эпителия, создавая оптимальные условия для направленной регенерации костной ткани. Структура коллагена позволяет надёжно закрыть костный дефект. Резорбция материала происходит полностью, без фиброзного перерождения [4, 5].

Клинический случай. Собака Джей, немецкий шпиц, 4 года, кобель. Поступил в ветеринарную стоматологическую клинику «Джунгли» с клинической картиной пародонтита. При осмотре ротовой полости у пациента наблюдалось покраснение и отёк дёсен на верхней и нижней челюсти, генерализованное отложение зубного налёта и камня, гипермобильность резцов верхней и нижней челюсти, оральный халитоз. Определялась выраженная рецессия дёсен, проявляющаяся оголением шеек резцов верхней и нижней челюсти, наличие глубоких пародонтальных карманов (> 3 мм). При дентальном рентгенографическом исследовании визуализировались вертикальная резорбция костной ткани межзубных перегородок, явления остеопороза (рисунок 1, 5а, 6а.).

С целью сохранения тканей пародонта было назначено комплексное лечение, которое было выполнено за один приём и разделено на несколько этапов.

1. Санация ротовой полости при помощи ультразвукового скейлера и полировка зубов по общепринятой методике [3, 6, 8].

2. Открытая лоскутная санация (кюретаж) с резекцией десневых карманов (гингивэктомия) и удалением грануляций [3, 9].

3. Для восстановления утраченной костной ткани альвеолярной кости была выполнена процедура направленной регенерации тканей пародонта (остеопластика с применением остеопластических материалов Биопласт Дент в виде крошки 200-1000 мкм и мембраны) [4, 5, 9].

4. Для фиксации зубов и равномерного распределения нагрузки на ткани пародонта было выполнено пародонтологическое шинирование [1, 2, 7].



Рисунок 1 - Внешний вид органов ротовой полости пациента перед операцией

Открытая лоскутная санация, совмещённая с процедурой направленной регенерации тканей, включала в себя следующие этапы [4, 9]:

1. Поднимали пародонтальный лоскут. Начальный разрез проводили как разрез десневой бороздки в пародонтальном кармане между эпителием десневой бороздки и цементом зуба через эпителиальное прикрепление и до границы периодонт-кость. Вертикальные разрезы выполняли на один зуб мезиальнее и один зуб дистальнее дефектов, при этом следили за тем, чтобы вертикальные разрезы проходили под прямыми углами от соседних зубов.

Затем лоскут откидывали с помощью надкостничного элеватора, отделяя надкостницу от кости. Выполняли процедуры выравнивания корней и костной пластики. Проводили кюретаж области пародонтальных карманов, удаляли грануляции, после чего полнослойный лоскут возвращали в исходное положение (рисунок 2).



Рисунок 2 - Один из этапов процедуры открытой лоскутной санации в области резцов верхней челюсти

2. Обработывали костный дефект, удаляли грануляционную ткань с помощью кюретажа.

3. Удаляли корневые отложения с помощью ручного и ультразвукового скейлера. Также использовали кюрету Грейси и специальные пародонтологические боры, которыми обрабатывали поверхности открытых корней зубов.

4. Заполняли костный дефект аллотрансплантатным материалом в виде частиц (Биопласт Дент крошка 200-1000 мкм). Перед внесением препарата в зону костного дефекта его помещали в смесь венозной крови, смешанной с физиологическим раствором NaCl.

6. Подготавливали мембраны: обрезали мембрану до приблизительного размера обрабатываемой области. При этом апикальная граница материала должна выступать на 3–4 мм апикально до края дефекта и латерально на 2–3 мм за пределы дефекта. Оклюзионная граница мембраны должна располагаться на 2 мм апикальнее цементно-эмалевой границы. Перед внесением мембраны в зону костного дефекта её помещали в смесь венозной крови, смешанной с физиологическим раствором NaCl.

7. Фиксировали мембраны петлевым швом.

8. Фиксировали лоскут в исходном положении простым прерывистым швом. Узловые петлевидные швы накладывали интерпроксимально. Вертикальные послабляющие разрезы сшивали узловыми швами, прикрепляя ороговевшие прикреплённые ткани к ороговевшим прикреплённым тканям и слизистую оболочку альвеолярного отростка к слизистой оболочке альвеолярного отростка (рисунок 3).

Процедура пародонтологического шинирования проводилась следующим образом [1, 2, 7]. Протравливали подготовленную поверхность зубов. Затем смывали гель-протравитель и подсушивали поверхность зубов. Наносили адгезив и полимеризовали его УФ-лампой. Композитный материал наносили с вестибулярной поверхности

зубов в промежутке между зубным бугорком и режущим краем (не доходя до него 2 мм). Материал тщательно адаптировали так, чтобы он прошёл в межзубные промежутки и вышел на лингвальную поверхность шинируемых зубов. После застывания материала проводили финальное шлифование и полирование шины (рисунок 4).



Рисунок 3 - Завершающий этап процедуры открытой лоскутной санации. Внешний вид закрытого слизистонадкостничного лоскута в области резцов верхней челюсти



Рисунок 4 - Внешний вид полимерной пародонтологической шины, наложенной на резцы верхней челюсти с вестибулярной стороны

После операции контрольные осмотры проводили каждые две недели. Через два месяца после проведения хирургического вмешательства было выполнено снятие полимерной пародонтологической шины, контрольный осмотр и контрольное рентгенографическое исследование.

Результаты. В результате проведённого комплексного лечения определялось уменьшение гиперемии и отёчности десны в области резцов верхней и нижней челюсти. Уменьшилась глубина десневых карманов. Гипермобильность зубов не определялась. При рентгенографическом исследовании по сравнению с результатами до лечения, определялось восстановление высоты костной

ткани до уровня шеек зубов и увеличение рентгенографической плотности костной ткани, что го-

ворило о восстановлении тканей пародонта (рисунки 5 б, 6 б).



а) до проведения комплексного лечения



б) после комплексного лечения

Рисунок 5 - Рентгенограммы верхней челюсти



а) до проведения комплексного лечения



б) после комплексного лечения

Рисунок 6 - Рентгенограммы нижней челюсти

Список использованных источников

1. Временное шинирование зубов: учебное пособие / сост.: Н.Е. Большедворская, О.И. Тирская, З.В. Доржиева, А.В. Виноградова; ГБОУ ВПО ИГМУ Минздрава России, кафедра терапевтической стоматологии, кафедра стоматологии ФПК и ППС. – Иркутск: ИГМУ, 2015. – 34 с.
2. Основы стоматологии. 2-е изд. / И.М. Макеева, С.В. Козлов, О.И. Адмакин, В.А. Загорский. – М.: Изд-во БИНОМ, 2016. – 408 с.
3. Пародонтопатии у мелких домашних животных / С.Ю. Концевая, И.Н. Макаров, В.С. Бычков и др. – Ростов-на-Дону: Донской государственный технический университет, 2023. – 68 с. – ISBN 978-5-7890-2084-5. – EDN CGPYLO.
4. Патент № 2796226 С1 Российская Федерация, МПК А61К 6/00, А61К 31/66, А61Р 1/02. Способ медикаментозной аугментации костной ткани при пародонтите у мелких домашних животных: № 2022122600: заявл. 22.08.2022; опубл. 18.05.2023 / В.С. Бычков, И.Н. Макаров, С.Ю. Концевая, С.И. Лавров; заявитель Общество с ограниченной ответственностью «АГРОВИ». – EDN MYDZDS.
5. Клиническая оценка остеопластического материала Биопласт-Дент (обзор) / А.А. Романенко, В.В. Чуев, А.А. Бузов с соавт. // Клиническая стоматология. – 2020 - № 2 (94). – С. 46-54.

6. Тутт С., Дипроуз Д., Кросли Д. Стоматология собак и кошек / Пер. с англ. – 3-е изд. – М.: «Аквариум Принт», 2015. – 223 с.
7. DuPont, G. Tooth Splinting for Severely Mobile Mandibular Incisor Teeth in a Dog / G. DuPont // Journal of Veterinary Dentistry. – 1995. - Vol. 12 No. 3 - P. 93-95.
8. Niemiec, B. World Small Animal Veterinary Association Global Dental Guidelines / B. Niemiec, J. Gawor, A. Nemec, D. Clarke et al. // Journal of Small Animal Practice. – 2020. - Vol 61. - P. 113 — 119.
9. Verstraete, F.J.M. Oral and maxillofacial surgery in dogs and cats / F.J.M. Verstraete, M.J. Lommer, A.J. Bezuidenhout – Elsevier, 2012. - 567 p.
10. Wallis, C. A longitudinal assessment of periodontal disease in Yorkshire terriers / C. Wallis, I. Pesci, A. Colyer, L. Milella, P. Southerden, L. J. Holcombe, N. Desforges // Wallis et al. BMC Veterinary Research. – 2019. – Vol. 15:207. – P. 1-11.
11. Wallis, C. A review of the frequency and impact of periodontal disease in dogs / C. Wallis, L.J. Holcombe // Journal of Small Animal Practice. – 2020. – Vol. 61. – P. 529-540.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Vremennoe shinirovanie zubov: uchebnoe posobie / sost.: N.E. Bol'shedvorskaya, O.I. Tirskaaya, Z.V. Dorzhieva, A.V. Vinogradova; GBOU VPO IGMU Minzdrava Rossii, kafedra terapevticheskoy stomatologii, kafedra stomatologii FPK i PPS. – Irkutsk: IGMU, 2015. - 34 s.
2. Osnovy` stomatologii. 2-e izd. / I.M. Makeeva, S.V. Kozlov, O.I. Admakin, V.A. Zagorskij. – М.: Izd-vo BINOM, 2016. – 408 s.
3. Parodontopatii u melkix domashnix zhivotny`x / S.Yu. Koncevaya, I.N. Makarov, V.S. By`chkov i dr. – Rostov-na-Donu: Donskoj gosudarstvenny`j texnicheskij universitet, 2023. – 68 s. – ISBN 978-5-7890-2084-5. – EDN CGPYLO.
4. Patent № 2796226 C1 Rossijskaya Federaciya, MPK A61K 6/00, A61K 31/66, A61P 1/02. Sposob medikamentoznoj augmentacii kostnoj tkani pri parodontite u melkix domashnix zhivotny`x: № 2022122600: zayavl. 22.08.2022: opubl. 18.05.2023 / V.S. By`chkov, I.N. Makarov, S.Yu. Koncevaya, S.I. Lavrov; zayavitel' Obshhestvo s ogranichennoj otvetstvennost'yu «AGROVI». – EDN MYDZDS.
5. Klinicheskaya ocenka osteoplasticheskogo materiala Bioplast-Dent (obzor) / A.A. Romanenko, V.V. Chuev, A.A. Buzov s soavt. // Klinicheskaya stomatologiya. - 2020 - № 2 (94). - S. 46-54.
6. Tutt S., Diprouz D., Krosli D. Stomatologiya sobak i koshek / Per. s angl. – 3-e izd. – М.: «Аквариум Принт», 2015. – 223 с.
7. DuPont, G. Tooth Splinting for Severely Mobile Mandibular Incisor Teeth in a Dog / G. DuPont // Journal of Veterinary Dentistry. – 1995. - Vol. 12 No. 3 - P. 93-95.
8. Niemiec, B. World Small Animal Veterinary Association Global Dental Guidelines / B. Niemiec, J. Gawor, A. Nemec, D. Clarke et al. // Journal of Small Animal Practice. – 2020. - Vol 61. - P. 113 — 119.
9. Verstraete, F.J.M. Oral and maxillofacial surgery in dogs and cats / F.J.M. Verstraete, M.J. Lommer, A.J. Bezuidenhout – Elsevier, 2012. - 567 r.
10. Wallis, C. A longitudinal assessment of periodontal disease in Yorkshire terriers / C. Wallis, I. Pesci, A. Colyer, L. Milella, P. Southerden, L. J. Holcombe, N. Desforges // Wallis et al. BMC Veterinary Research. – 2019. – Vol. 15:207. – R. 1-11.
11. Wallis, C. A review of the frequency and impact of periodontal disease in dogs / C. Wallis, L.J. Holcombe // Journal of Small Animal Practice. – 2020. – Vol. 61. – P. 529-540.

УДК 619:591.134.5:599.323.4:616.36/002.1

ОЦЕНКА БИОХИМИЧЕСКОГО СТАТУСА ЛАБОРАТОРНЫХ КРЫС ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ГЕПАТИТЕ

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. Изучалось физиологическое состояние лабораторных крыс на модели острого токсического гепатита при введении четыреххлористого углерода (CCl_4) и применения на этом фоне животным опытных групп бутастима, селемага и композиции с гепатопротекторным действием, состоящей из энтеросгеля, веторона Е и янтарной кислоты. Введение опытным крысам четыреххлористого углерода вызвало развитие токсического гепатита, подтвержденного биохимическими изменениями в составе сыворотки крови. Количество трансаминаз, билирубина и холестерина достоверно превышали пределы референсных значений. Содержание общего белка достоверно снижалось за пределы нижней границы нормы, что свидетельствовало о нарушении белковообразовательной функции печени. Все экспериментальные препараты в разной степени предотвращали негативные процессы, запущенные введением CCl_4 . По большинству показателей лидировала группа, получавшая в качестве лечения комплекс препаратов, включающих сорбент, витаминный препарат и органическую кислоту. Воздействуя на разные механизмы интоксикации организма, они сдерживали и компенсировали их последствия, сохраняя гомеостаз. Далее по эффективности была группа, получавшая в качестве лечения инъекции селемага, в составе которого имелся селен и витамин Е, обладающие выраженными мембраностабилизирующими и антиоксидантными свойствами. В группе, получавшей инъекции бутастима, широко используемого в промышленном свиноводстве в качестве гепатопротекторного средства и имеющего в своем составе бутафосфан и цианкобаламин, не отмечалось достоверно выраженного положительного эффекта. При патологоанатомическом вскрытии крыс в конце эксперимента в группе, не получавшей лечения, были незначительные изменения естественного цвета печени, она приобретала глинистый оттенок, капсула легко отделялась, при разрезе ткани печени отмечалась мазеобразная её консистенция.

Ключевые слова: крысы, токсический гепатит, биохимические исследования крови, морфология печени, бутастим, селемаг, энтеросгель, янтарная кислота, веторон Е.

ASSESSMENT OF THE BIOCHEMICAL STATUS OF LABORATORY RATS WITH 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 physiological state of laboratory rats was studied using a model of acute toxic hepatitis with the introduction of carbon tetrachloride (CCl_4) and the use of experimental groups of butastim, selemage and a composition with hepatoprotective effect consisting of enterosgel, vetorone E and succinic acid in animals against this background. The introduction of carbon tetrachloride to experimental rats caused the development of toxic hepatitis, confirmed by biochemical changes in the composition of blood serum. The amount of transaminases, bilirubin and cholesterol significantly exceeded the limits of the reference values. The total protein content significantly decreased beyond the lower limit of the norm, which indicated a violation of the protein-forming function of the liver. All experimental drugs prevented the negative processes triggered by the introduction of CCl_4 to varying degrees. According to most indicators, the group that received a complex of drugs as treatment, including a sorbent, a vitamin preparation and an organic acid, was in the lead. By acting on various

mechanisms of intoxication of the body, they restrained and compensated for their consequences, maintaining homeostasis. Next in effectiveness was the group receiving injections of selemag as treatment, which included selenium and vitamin E, which have pronounced membrane-stabilizing and antioxidant properties. In the group receiving injections of butastim, widely used in industrial pig farming as a hepatoprotective agent and containing butaphosphane and cyanocobalamin, there was no significantly pronounced positive effect. At the pathological autopsy of rats at the end of the experiment, in the group that did not receive treatment, there were minor changes in the natural color of the liver, it acquired a clay hue, the capsule was easily separated, and its ointment-like consistency was noted when cutting liver tissue.

Keywords: rats, toxic hepatitis, biochemical blood tests, liver morphology, butastim, selemag, enterosgel, succinic acid, vectoron E.

Введение. Заболевания печени являются причиной массовых выбраковок свиней и значительных экономических потерь хозяйств АПК. В ветеринарные схемы обработок свиней обязательно входят препараты, предупреждающие нарушения функционирования гепатобилиарной системы. Они относятся к разным фармакологическим группам, имеют различную фармакодинамику, но поиск новых лекарственных средств и комбинаций уже известных продолжается, т.к. этот вопрос востребован в практической ветеринарии [1, 2, 3]. Экспериментальное моделирование поражений печени на лабораторных животных, путем введения различных токсических средств проводится с целью изучения возможных гепатопротекторных свойств соединений. Интоксикация тетрахлорметаном или четыреххлористым углеродом является классической моделью для изучения мониторинга гепатопротекторных средств [4, 5, 6]. Кроме тетрахлорметановой модели поражения печени в экспериментальной токсикологии используют и другие способы. Так, острая печеночная недостаточность развивается при введении крысам гелиотриана, парацетамола, тетрациклина, этанола, д-галактозамина, полихлорпинена по разработанным методикам, при этом, например, картина отравления гелиотропом проявляется развитием острой печеночной недостаточности с переходом в цирроз с явлениями асцита [7, 8, 9]. Экспериментальные гепатотоксины проявляют разнонаправленные патогенетические механизмы действия и выбор их обоснован предполагаемой терапией изучаемых фармакологических средств. В качестве препаратов сравнения при изучении фармакологических средств синтетического или растительного происхождения используются уже известные препараты этих групп. [10]. Показателями эффективности изучаемых препаратов являются выраженность клинических признаков поражения печени, биохимические показатели крови, иммунологический статус организма, гистоморфологические исследования ткани печени.

Цель исследования. Оценка изменения содержания в крови лабораторных крыс ряда биохимических показателей, характеризующих функциональное состояние печени при экспериментальном остром гепатите, вызванном введением

четыреххлористого углерода и влиянием на этот процесс изучаемых препаратов.

Материал и методика исследования. Белые лабораторные крысы в количестве 25 голов были разделены на 5 групп, по 5 голов в каждой группе. Крысам первой (интактной) группы не вводили ничего, животным всех опытных группам (со второй по пятую) вводился внутривентально масляный раствор четыреххлористого углерода в дозе 4,0 мл/кг массы тела ежедневно в течение 3 суток с целью провокации острого токсического гепатита в соответствии с инструкцией [11, 12]. Крысы второй группы лечения не получали. Крысам третьей группы вводился бутастим в/м в дозе 0,1 мл/гол. Крысам третьей группы в такой же дозе вводился селемаг в/м. Крысы пятой группы получали с питьевой водой комплекс препаратов (энтеросгель в разведении 1:10; веторон Е в дозе 0,03 мл/гол, янтарную кислоту из расчета 5 мг/кг живого веса). Проводился ежедневный мониторинг физиологического состояния крыс, в конце эксперимента у крыс была взята кровь для проведения биохимического исследования по стандартным методикам [13, 14], затем крысы были подвергнуты эвтаназии с помощью этилового эфира, проведено патолого-анатомическое вскрытие, кусочки печени зафиксированы в растворе формалина и отправлены на гистологическое исследование.

Результаты исследований. После введения всем опытным группам крыс четыреххлористого углерода на протяжении трех суток, у всех животных отмечалось заметное угнетение и снижение аппетита. Во всех опытных группах у крыс отмечалась ярко выраженная диарея. После начала введения лекарственных препаратов в 3-й, 4-й и 5-й группах постепенно у крыс восстанавливался аппетит, подвижность, снижалась частота дефекации, нормализовалась консистенция кала. Во второй опытной группе, не получавшей лечения на протяжении всего периода наблюдения негативные симптомы усугублялись, отмечалась выраженная угнетенность животных, прекращался груминг, характерный для грызунов, шерсть была грязная, взъерошена, тусклая. При анализе данных, представленных в таблице 1, отмечается значительное изменение биохимических показателей сыворотки крови опытных групп животных. В сравнении с группой интактных крыс, во второй

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

опытной группе, где крысам был введен только четыреххлористый углерод и не проводилось лечение на 54,9% увеличилось содержание АСТ (при $P<0,01$) и на 58,1% (при $P<0,001$) увеличилось количество АЛТ, оба эти показателя превышали референсные значения. Увеличение печеночных трансаминаз свидетельствует о развитии токсического поражения печени. Изменения этих показателей в других опытных группах, получавших лечение относительно группы интактных крыс также сдвигалось в сторону увеличения, но незначительно. Так, количество АСТ в третьей группе, получавшей инъекции бутастима, увеличилось на 24,2% (при $P<0,05$), в группе получавшей селемаг – на 12,0%, в группе крыс, которым выпаивали комбинацию препаратов – всего на 5,4%. Все показатели не выходили за пределы референсных значений. Та же тенденция наблюдалась и по концентрации в сыворотке крови аланинаминотрансферазы. Во всех опытных группах, получавших

лечение, этот показатель был в разной степени увеличен, но не выходил за пределы референсных значений. Общий белок в сыворотке крови был достоверно снижен (на 8,2%) в группе крыс с признаками токсического гепатита, а также в группе, получавшей бутастима (на 5,4%). В группе крыс, получавших селемаг, этот показатель даже увеличился по сравнению с интактной группой крыс на 8,2%; в группе, получавшей комплекс препаратов – увеличение было на 4,7%. Очевидно, при развитии токсического гепатита, спровоцированного введением четыреххлористого углерода, наблюдается гипопроteinемия, как следствие ингибирования синтеза белка и разрушения аминокислот.

При нарушении функции гепатоцитов, нарушается и метаболизм метионина в ткани печени, результатом чего является нарушение синтеза серосодержащих аминокислот, являющихся важной частью антиоксидантной системы.

Таблица 1 – Биохимические показатели крови крыс

Показатели	Контрольная группа (интактные)	Опытные группы				Референсные значения
		CCl ₄	CCl ₄ + бутастима	CCl ₄ + селемаг	CCl ₄ + комплекс	
	1	2	3	4	5	
АСТ, ед/л	149,6±8,12	231,7±8,35**	185,8±7,82*	167,6±8,27	157,7±8,30	60,0-225,0
±к контролю, %		+54,9	+24,2	+12,0	+5,4	
АЛТ ед/л	55,6±2,25	87,9±2,17***	70,3±2,30**	66,8±2,22*	65,4±2,23*	35,0-80,0
± к контролю, %		+58,1	+26,4	+20,1	+17,6	
Общий белок г/л	63,2±1,27	58,0±1,34*	59,8±1,32	64,8±1,23	66,2±1,28	60,0-95,0
± к контролю, %		-8,2	-5,4	+8,2	+4,7	
Креатинин ммоль/л	56,4±2,8	65,7±2,32*	58,3±2,81*	64,8±3,02	60,4±2,38	45,0-75,0
± к контролю, %		+16,5	+3,4	+14,9	+7,1	
Билирубин мкмоль/л	1,54±0,09	2,12±0,11**	1,82±0,08*	1,26±0,12	1,02±0,09**	0,0-2,0
±к контролю, %		+37,7	+18,2	-18,2	-33,8	
Холестерин ммоль/л	2,18±0,18	2,72±0,17*	2,44±0,20	2,32±0,17	2,28±0,19	2,2-2,6
± к контролю, %		+24,8	+12,0	+6,4	+4,6	
Глюкоза ммоль/л	13,56±1,12	9,66±1,17*	11,35±1,23	11,74±1,20	13,50±1,13	5,0-16,3
± к контролю, %		-28,8	-16,3	-13,4	-0,4	
Щелочная фосфатаза ед/л	134,4±7,85	163,8±7,62*	141,4±6,38	147,2±7,71	141,8±7,58	80,0-270,0
± к контролю, %		+21,9	+5,2	+9,5	+5,5	

***– $p\leq 0,001$; **– $p\leq 0,01$; *– $p\leq 0,05$

По количеству креатинина наблюдалось его повышение во всех опытных группах, по сравнению с интактной, но в разной степени: максимальное увеличение было у крыс, не получавших лечение – до $65,7 \pm 2,32^*$, или на 16,4% выше интактной группы; и в группе, получавшей селемаг – $64,8 \pm 3,02$, или выше на 14,9%. В третьей и пятой группе повышение количества креатинина было незначительным и не превышало допустимые нормы. Повышение в крови креатинина свидетельствует о развитии почечной недостаточности, которая всегда является следствием токсического гепатита.

Билирубин достоверно превышал физиологические нормы в группе крыс, не получавших лечение, и был на 37,7% выше показателя здоровых крыс. В группе, получавшей бутастим, он также был несколько повышен, относительно интактной группы – на 18,2%. На такую же величину билирубин был снижен в третьей группе и значительно и достоверно снижался (на 33,8%) в группе, получавшей комплекс препаратов. Мы это можем объяснить наличием в комплексе сорбента энтеросгеля, который, очевидно, эффективно связывал в полости кишечника не только сам токсикант, но и водорастворимый глюкуронид билирубина, выделяемый в составе желчи, предотвращая его повторное всасывание в кровь.

Во всех опытных группах отмечалось повышение количества холестерина. Но значительно, достоверно и превышая референсные значения – только лишь в группе, получавшей CCl_4 (+24,8%). Показатели холестерина во всех опытных группах, получавших лечение, не превышали нормы и повышались незначительно: в четвертой группе – на 6,4%, в пятой – на 4,6%. Предотвращение резкого увеличения количества холестерина в крови крыс, получавших комплекс лекарств, в составе которых имелся высокоактивный сорбент, очевидно, произошло по этой причине. Поскольку холестерин, в составе желчи выделяясь в просвет тонкого кишечника, повторно всасывается в кровь, то, связываясь с энтеросгелем, он образовывал нерастворимый комплекс и выводился с фекалиями из организма.

Введение четыреххлористого углерода вызвало значительное и достоверное снижение глюкозы в сыворотке крови крыс второй группы (на 28,8%) по сравнению с интактной группой. Во всех группах, получавших лечение, также отмечалось незначительное снижение глюкозы, однако эти изменения не подтвердились статистически, поэтому их можно рассматривать как тенденцию. Наиболее эффективно препятствует развитию гипогликемии комплекс препаратов, которые получали крысы пятой группы. Причиной развития выраженной гипогликемии при интоксикации CCl_4 , очевидно, являются процессы ингибирования гликогено-

за, результатом которого является снижение концентрации гликогена в печени, при одновременном нарушении синтеза инсулина [15].

Повышение количества щелочной фосфатазы регистрировалось нами во всех опытных группах. В большей степени увеличение этого показателя было в группе после введения крысам CCl_4 и не получавших лечения, там относительно интактных животных показатель достоверно увеличился на 21,9%. Увеличение щелочной фосфатазы в сыворотке крови свидетельствует о нарушениях в работе печени, сопровождающихся разрушением мембран гепатоцитов и самих клеток, и при развитии холестаза. Во всех трех группах крыс, получавших лечение, отмечалась тенденция к увеличению в пределах 9,5-5,2%. В меньшей степени повышался этот показатель в группе, получавшей бутастим и комбинацию лекарственных средств. В конце эксперимента животным была проведена эвтаназия с применением этилового эфира и проведено вскрытие. При патологоанатомическом вскрытии во внутренних органах контрольных и опытных крыс значительных визуальных изменений не выявлено, за исключением печени. Внешний вид печени крыс второй группы, которым применяли четыреххлористый углерод с целью провокации токсического гепатита представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Печень крысы второй группы

Как видно из представленного фотоснимка, наблюдается незначительное изменение естественного цвета органа: он имеет нехарактерный для здоровой печени глинистый оттенок. При последующем разрезе ткани печени отмечалась мазеобразная ее консистенция, легко отделяющаяся капсула, в отличие от печени контрольной группы, имеющей стандартный цвет и упругую консистенцию паренхимы (рисунок 2).

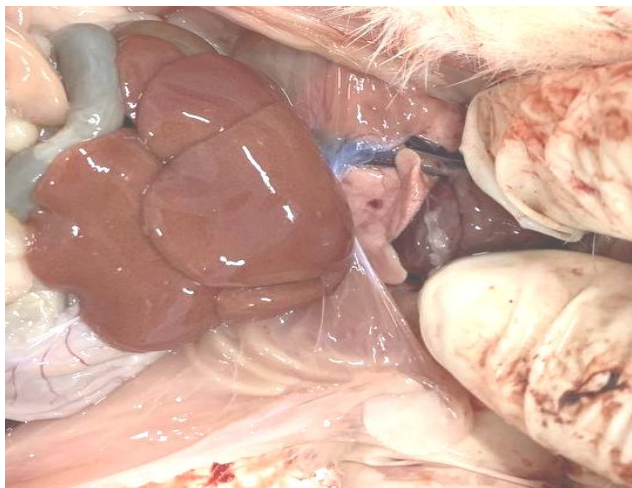


Рисунок 2 – Печень крысы первой (интактной) группы

Состояние печени крыс всех опытных групп, которые получали лечение, визуально соответствовало норме. Ткань печени всех экспериментальных крыс была зафиксирована в растворе формалина и оправлена на гистологическое исследование.

Вывод. Таким образом, введение крысам четыреххлористого углерода, вызвало развитие токсического гепатита, подтвержденного биохимиче-

скими изменениями в составе сыворотки крови. При этом количество трансаминаз, билирубина и холестерина достоверно превышали пределы референсных значений. Содержание общего белка достоверно снижалось за пределы нижней границы нормы, что свидетельствовало о нарушении белковообразовательной функции печени. Применяемое нами лечение в разной степени предотвращало негативные процессы, запущенные введением CCl_4 . По большинству показателей лидировала группа, получавшая в качестве лечения комплекс препаратов, включающих сорбент, витаминный препарат и органическую кислоту. Они, воздействуя на разные механизмы проявления интоксикации организма, сдерживали и компенсировали их последствия, сохраняя гомеостаз. Далее по эффективности была группа, получавшая в качестве лечения инъекции селемага, в составе которого имелись селен и витамин Е. Оба эти ингредиента обладают выраженными мембраностабилизирующими и антиоксидантными свойствами. В группе, получавшей инъекции бутастима, широко используемого в промышленном свиноводстве в качестве гепатопротекторного средства и имеющего в своем составе бутафосфан и цианкобаламин, не отмечалось достоверного положительного эффекта.

Список использованных источников

1. Киреев И.В., Оробец В.А. Антиоксиданты в ветеринарии: монография. - Ставрополь: АГРУС, 2019. – 132 с.
2. Трофимова А.А. Разработка гепатодезитоксикационного комплекса на основе сиропа вакциниума превосходного и отечественных энтеросорбентов // Тихоокеанский медицинский конгресс: материалы XII Тихоокеанского медицинского конгресса с международным участием. – Владивосток: Медицина Дальнего Востока, 2015. – Т. 3. – С. 86-87.
3. 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.
4. Характеристика острого токсического действия четыреххлористого углерода как модели окислительного стресса / Л.В. Кравченко и др. // Токсикологический вестник. – 2009. – № 1. – С. 12-17.
5. Саратиков А.С., Новоженев Т.П., Венгеровский А.И. Эффективность ферментиндуцирующих средств при экспериментальном поражении печени тетрахлорметаном // Экспериментальная и клиническая фармакология. – 2003. – Т. 66. – № 4. - С. 47- 49.
6. Поздняков В.С., Иванов Н.Г. Изменение функционального состояния у крыс при воздействии четыреххлористого углерода // Токсикология новых промышленных хим. веществ. – 1977. – С. 44-46.
7. Абдуллаев Н.Х., Каримов Х.Я. Печень при интоксикациях гепатотропными ядами. – Ташкент: Медицина, 1989. – 96 с.
8. Бескоровайна А.П. Морфологические и некоторые гистохимические и биохимические изменения в печени крыс при воздействии пестицида полихлорпинена: автореф. дисс... на соиск. канд. мед. наук. – Киев, 1973. – 18 с.
9. Доклинические исследования лекарственных средств: методические рекомендации / под. ред. А.Ф. Стефанова. – Киев: Авицена, 2002. – 362 с.
10. Хоронько В.В., Макляков Ю.С. Современные лекарственные средства. Свойства, показания, противопоказания. – Ростов н/Д.: Феникс, 2003. – 736 с.
11. Набиев А.Н., Тулаганов Р.Т., Вахабов А.А. Методические рекомендации по экспериментальному изучению новых фармакологических веществ с желчегонной и гепатопротекторной активностью. – Ташкент, 2007. – 27 с.

12. Венгеровский А.И., Маркова И.В. Доклиническое изучение гепатозащитных средств: метод. рек. Рос. фарм. государственного комитета МЗ РФ // Вестник фарм. комитета. – 1999. – С.10-24.
13. Наседкина А.К. Анализ крови при заболеваниях печени 2012. URL: <http://www.polismed.com/articles-analizkrovi-pri-zabolevanijakh-pecheni> (дата обращения: 07.03.2024)
14. Кудрявцев А.А., Кудрявцева Л.А. Клиническая гематология животных. – М.: Колос, 1974. – 399 с.
15. Абидуев Е.Ю., Тариуев Дэм-бэрэлийн Нармандах Ю.А. Изменение динамики общего сахара крови свиноматок при экспериментальном гепатозе и после применения биопрепаратов // Ветеринарная патология. – 2003. – № 3. – С. 113-114.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Kireev I.V., Orobecz V.A. Antioksidanty` v veterinarii: monografiya. - Stavropol': AGRUS, 2019. – 132 с.
2. Trofimova A.A. Razrabotka gepatodezitikatsionnogo kompleksa na osnove siropa vakciniума prevosходного 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. – С. 86-87.
3. Titova M.I., Yakovleva E.G. Primenenie preparata e`nterogel` pri zheludochno-kishechny'x rasstrojstvax u molodnyaka v usloviyax ООО «Belagronelidovka» // Problemy` sel'skoxozyajstvennogo proizvodstva na sovremennom e`tape i puti ix resheniya: materialy` XIII Mezhdunarodnoj nauchno-proizvodstvennoj konferencii (19-22 maya 2009 goda). - Majskij: Izd-vo FGBOU VO Belgorodskij GAU, 2009. – С. 90.
4. Xarakteristika ostrogo toksicheskogo dejstviya chety`rexloristogo ugleroda kak modeli okislitel'nogo stressa / L.V. Kravchenko i dr. // Toksikologicheskij vestnik. – 2009. – № 1. – С. 12-17.
5. Saratikov A.S., Novozhenov T.P., Vengerovskij A.I. E`ffektivnost` fermentinduciruyushhix sredstv pri e`ksperimental`nom porazhenii pecheni tetraxlorometanom // E`ksperimental'naya i klinicheskaya farmakologiya. – 2003. – Т.66. – № 4. - С.47- 49.
6. Pozdnyakov V.S., Ivanov N.G. Izmenenie funktsional'nogo sostoyaniya u kry's pri vozdeystvii chety`rexloristogo ugleroda // Toksikologiya novy'x promy'shlenny'x xim. veshhestv. – 1977. – С. 44-46.
7. Abdullaev N.X., Karimov X.Ya. Pechen` pri intoksikatsiyax gepatotroyny`mi yadami. – Tashkent: Medicina, 1989. – 96 s.
8. Beskorovajnaya A.P. Morfologicheskie i nekotory'e gistoximicheskie i bioximicheskie izmeneniya v pecheni kry's pri vozdeystvii pesticida polixlorpinena: avtoref. diss... na soisk. kand. med. nauk. – Kiev, 1973. – 18 s.
9. Doklinicheskie issledovaniya lekarstvenny'x sredstv: metodicheskie rekomendacii / pod. red. A.F. Stefanova. – Kiev: Avicena, 2002. – 362 s.
10. Xoron`ko V.V., Maklyakov Yu.S. Sovremennyye lekarstvenny'e sredstva. Svoystva, pokazaniya, protivopokazaniya. – Rostov n/D.: Feniks, 2003. – 736 s.
11. Nabiev A.N., Tulaganov R.T., Vaxabov A.A. Metodicheskie rekomendacii po e`ksperimental`nomu izucheniyu novy'x farmakologicheskix veshhestv s zhelchegonnoj i gepatoprotektoynoj aktivnost`yu. – Tashkent, 2007. – 27 s.
12. Vengerovskij A.I., Markova I.V. Doklinicheskoe izuchenie gepatozashhitny'x sredstv: metod. rek. Ros. farm. gosudarstvennogo komiteta MZ RF // Vedomosti farm. komiteta. – 1999. – С.10-24.
13. Nasedkina A.K. Analiz krovi pri zabolevaniyax pecheni 2012. URL: <http://www.polismed.com/articles-analizkrovi-pri-zabolevanijakh-pecheni> (data obrashheniya: 07.03.2024)
14. Kudryavcev A.A., Kudryavceva L.A. Klinicheskaya gematologiya zhivotny'x. – М.: Kolos, 1974. – 399 s.
15. Abiduev E.Yu., Tariuev De`m-be`re`liyn Narmandax Yu.A. Izmenenie dinamiki obshhego saxara krovi svinomatok pri e`ksperimental`nom gepatoze i posle primeneniya biopreparatov // Veterinarnaya patologiya. - 2003. - № 3. - С. 113-114.

УДК 612.6:599

**ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ ЯИЧНИКОВ У МОРСКИХ СВИНОК
ПОСЛЕ СТИМУЛЯЦИИ КОМПЛЕКСНЫМ ПРЕПАРАТОМ,
ВКЛЮЧАЮЩИМ ПОЛОВЫЕ ФЕРОМОНЫ САМЦА И НАФАРЕЛИН**

СЕИН О.Б.,
доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры хирургии и терапии, Курский ГАУ.

СОБОЛЕВА В.М.,
аспирант кафедры хирургии и терапии, Курский ГАУ.

ЖЕЛЕЙКИН Р.А.,
аспирант кафедры хирургии и терапии, Курский ГАУ.

ЗЫК В.Н.,
студент факультета ветеринарной медицины, Курский ГАУ.

Реферат. В статье приводятся результаты апробации действия комплексного биологически активного препарата на функциональную активность яичников морских свинок. Работа состояла из двух этапов. Во время первого этапа был изготовлен препарат по авторской технологии (патент РФ №2195108. – авт. Сеин О.Б. и др.). Второй этап включал апробацию препарата на морских свинках. С этой целью препарат распыляли в виде аэрозоля в специальной камере с подопытными животными. Стимуляцию проводили в дозе 0,5 мл/гол два раза в день в течение 10 дней. Контролем являлись морские свинки, которых обрабатывали дистиллированной водой в том же режиме, что и животных опытной группы. Результаты апробации препарата на половозрелых свинках показали, что у свинок после курса стимуляции в крови повышалось содержание гонадотропных и половых гормонов по сравнению с фоновыми показателями: фолликулостимулирующего гормона (ФСГ) и лютеинизирующего гормона (ЛГ), соответственно, на 0,49 и 0,42 МЕ/л; эстрадиола - 17β и прогестерона соответственно на 37,8 пг/мл и 0,21 нмоль/л. При проведении гистологических исследований яичников было установлено, что у морских свинок подвергавшихся стимуляции изготовленным препаратом количество третичных фолликулов ($14,0 \pm 0,11$) значительно превышало их количество у контрольных животных ($6,7 \pm 0,15$). Изготовленный препарат рекомендуется к использованию в практике ветеринарной медицины.

Ключевые слова: морские свинки, биологически активный препарат, половые феромоны, нафарелин, яичники, гонадотропные гормоны, половые гормоны, кровь, гистоструктура яичников.

**FUNCTIONAL ACTIVITY OF OVARIES IN GUINEA PIGS AFTER STIMULATION
WITH A COMPLEX DRUG, CONTAINING MALE SEX PHEROMONES AND NAFARELIN**

SEIN O.B.,
Doctor of Biological Sciences, Professor, Professor of the Department of Surgery and Therapy, Kursk State Agrarian University.

SOBOLEV V.M.,
postgraduate student of the Department of Surgery and Therapy, Kursk State Agrarian University.

ZHELEIKIN R.A.,
postgraduate student of the Department of Surgery and Therapy, Kursk State Agrarian University.

ZYK V.N.,
student of the Faculty of Veterinary Medicine, Kursk State Agrarian University.

Essay. The article presents the results of testing the effect of a complex biologically active drug on the functional activity of the ovaries of guinea pigs. The work consisted of two stages. During the first stage, the drug was manufactured using the author's technology (RF patent No. 2195108 - author Sein O.B. et al.). The second stage included testing the drug on guinea pigs. For this purpose, the drug was sprayed in the form of an aerosol in a special chamber with experimental animals. Stimulation was carried out at a dose of 0.5 ml/animal twice a day for 10 days. The control consisted of guinea pigs, which were treated with distilled water in the same regime as the animals of the experimental group. The results of testing the drug on mature pigs showed that in pigs after a course of

stimulation in the blood the content of gonadotropic and sex hormones increased compared to background indicators: follicle-stimulating hormone (FSH) and luteinizing hormone (LH) by 0.49 and 0.42 IU, respectively. 1; estradiol - 17 β and progesterone, respectively, by 37.8 pg/ml and 0.21 nmol/l. When conducting histological studies of the ovaries, it was found that in guinea pigs stimulated with the manufactured drug, the number of tertiary follicles (14.0 ± 0.11) significantly exceeded their number in control animals (6.7 ± 0.15). The prepared drug is recommended for use in the practice of veterinary medicine.

Keywords: guinea pigs, biologically active drug, sex pheromones, nafarelin, ovaries, gonadotropic hormones, sex hormones, blood, histostructure of the ovaries.

Введение. В настоящее время экспериментально подтверждено, что половые феромоны принимают активное участие как в химической коммуникации, так и регуляции половой функции у разных видов животных. Первые сообщения об ускорении полового созревания у самок лабораторных мышей при их совместном содержании с половозрелым самцом появились в 1967 г. Именно эти исследования заложили основу большой серии работ по регуляции половой функции у самок грызунов [1, 2].

После этих работ появились исследования по выделению, очистке и идентификации химической природы половых феромонов. Однако в связи с многокомпонентным составом половых феромонов ионообменная, высокоэффективная и другие хроматографические методы до сих пор не позволяют выявить все компоненты входящие в состав феромонов. Имеется также мнение, что в процессе и идентификации некоторые компоненты феромонов инактивируются [3, 4]. В этой связи получение натуральных половых феромонов самцов, в том числе и продуктивных животных, имеет большое практическое значение. Учитывая это на кафедре хирургии и терапии Курского ГАУ в течение многих лет проводились исследования по изучению состава половых феромонов самцов и самок сельскохозяйственных животных, а также выяснение их роли в регуляции репродуктивной функции. На основании результатов экспериментов были разработаны способы и получены препараты половых феромонов сельскохозяйственных животных и проведена их широкая апробация [5-10].

В то же время несмотря на достигнутые успехи в данном направлении многие вопросы требуют дополнительного выяснения. В частности источниках литературы имеется мало сведений о комплексном применении половых феромонов с другими биологически активными препаратами, участвующими в регуляции репродуктивной функции животных.

Исходя из вышеизложенного, целью настоящих исследований являлась разработка комплексного биологически активного препарата на основе половых феромонов самцов морских свинок и выяснение его влияния на половую функцию самок.

Материал и методы исследований. Эксперименты выполняли в условиях ветеринарной клиники и научно-исследовательской лаборатории кафедры хирургии и терапии Курского ГАУ. Работа состояла из двух этапов.

Во время первого этапа был изготовлен комплексный биологически активный препарат по авторской технологии в модифицированной интерпретации (патент РФ №2195108. – 2001, авт. Сеин О.Б. и др.). Препарат включал половые феромоны самцов морских свинок и нафарелин. Этапы технологического процесса получения комплексного биологически активного препарата представлены на рисунке 1.

Полученный препарат представлял собой полупрозрачную жидкость со слабым специфическим запахом. Токсичность препарата проверяли на 10 белых мышах. Явлений токсикоза и аллергических реакций у мышей после интераперитонеального введения препарата в дозе 0,1 мл/гол не отмечалось, все животные были живы. Биотестирование препарата проводили с использованием аэрозольной камеры авторской конструкции. Данная камера включает пластмассовый контейнер, баллон для препарата, распылительную форсунку и компрессор создающий давление в системе. Перед применением полученный препарат разбавляли дистиллированной водой в соотношении 1:5. Затем с помощью компрессора нагнетали препарат в камеру с подопытными свинками в виде аэрозоля в дозе 0,5 мл в расчёте на одно животное. После распыления препарата в указанной дозировке свинки находились в камере в течение 10 мин. Стимуляцию свинок проводили два раза в день в течение 10 дней. Контрольных животных обрабатывали дистиллированной водой в том же режиме, что и свинок опытной группы.

При проведении эксперимента осуществляли наблюдение за подопытными животными, учитывали их поведенческие реакции, двигательную активность, взаимоотношения между особями. У всех свинок на 10-й день эксперимента брали кровь из сердца с использованием вакуумных пробирок (ЗАО «Фирма Домен», г. Санкт-Петербург). Затем свинок усыпляли с соблюдением «Правил этического обращения с лабораторными животными при проведении экспериментальных работ» и осуществляли отбор яичников, которые фиксировали в 10%-ном нейтральном формалине. В полученной крови исследовали содержание гонадотропных гормонов (ФСГ, ЛГ) и половых гормонов (эстрадиол-17 β , прогестерон) с использованием иммуноферментного анализа, соответствующих тест-систем и реактивов («Human», Германия).

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

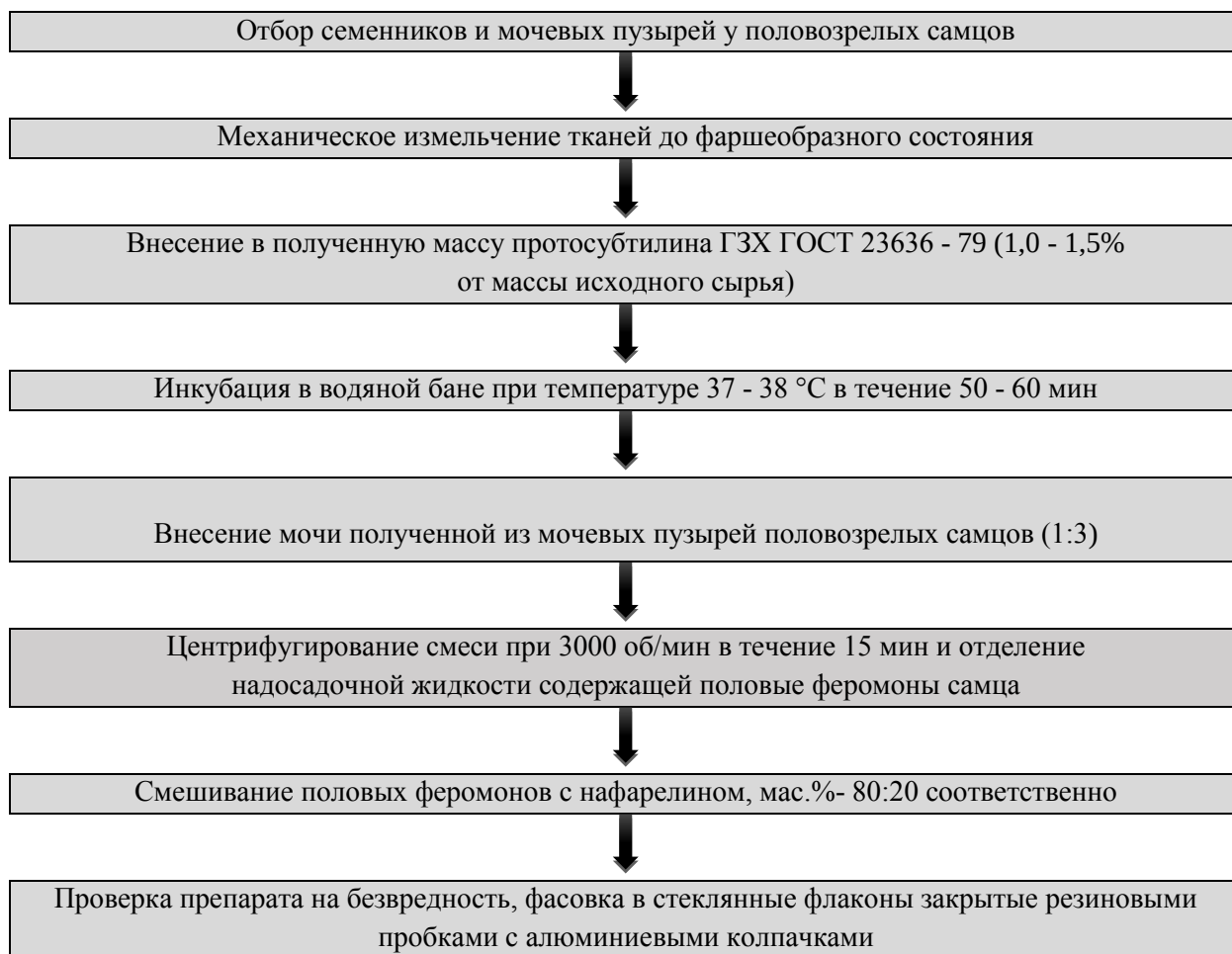


Рисунок 1 – Технологическая схема получения комплексного биологически активного препарата включающего половые феромоны и нафарелин

Яичники подвергали гистологическому анализу по общепринятой схеме: фиксация материала, обезвоживание в спиртах возрастающей концентрации и ксилоле, заливка в парафин, приготовление парафиновых срезов (Саркисов Д.С. и др., 1996). Окрашивали гистопрепараты гематоксилин-эозином. Гистологические исследования проводили в Курском областном патологоанатомическом бюро и научно-исследовательской лаборатории кафедры хирургии и терапии Курского ГАУ.

Полученный цифровой материал во время проведения эксперимента подвергался биометрической обработке с использованием ПЭВМ «IBM PC/AT».

Результаты исследований. Наблюдения за подопытными животными показали, что во время стимуляции они активизировались, перемещались по камере, обнюхивали стены, пол и соседних животных, некоторые свинки издавали звуковые сигналы. Через 10 – 15 мин свинки успокаивались, подвижность их ограничивалась и поведенческие реакции соответствовали таковым до начала эксперимента.

Исследование общих гематологических параметров отражены в таблице 1, из которой следует,

что препарат не оказывал отрицательного влияния на организм подопытных животных, все исследуемые показатели находились в пределах физиологических границ.

Результаты исследований гормонального статуса представлены в таблице 2, из которой следует, что изготовленный комплексный препарат обладает выраженной стимулирующей активностью. Так, после стимуляции содержание ФСГ и ЛГ повышалось в крови свинок в среднем соответственно на 0,49 и 0,42 МЕ/л, а эстрадиола–17 β и прогестерона – на 37,8 пг/мл и 0,21 нмоль/л. При этом выявленные изменения в содержании гормонов имели достоверный характер ($p < 0,05 - 0,01$).

В ходе гистологических исследований было установлено, что яичники морских свинок подвергавшихся стимуляции находились на более активной стадии функционального состояния (таблица 3; рисунок 2), в них было значительно больше ($14,0 \pm 0,11$) третичных фолликулов по сравнению с контролем ($6,7 \pm 0,15$). Это также подтверждает, что изготовленный препарат обладает биологической активностью.

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

Таблица 1 – Гематологические параметры у морских свинок после стимуляции комплексным препаратом

Показатели	Физиологическая норма	Контрольная группа	Опытная группа
СОЭ, мм/час	2,0 – 2,5	$\frac{2,2 \pm 0,05}{2,2 \pm 0,07}$	$\frac{2,1 \pm 0,06}{2,1 \pm 0,07}$
Гематокрит, %	40 – 50	$\frac{45,8 \pm 3,6}{46,5 \pm 4,9}$	$\frac{46,9 \pm 3,8}{48,8 \pm 4,5}$
Эритроциты, $\bullet 10^{12}/л$	4,5 – 7,0	$\frac{5,70 \pm 0,81}{5,64 \pm 0,62}$	$\frac{5,65 \pm 0,69}{6,14 \pm 0,58}$
Лейкоциты, $\bullet 10^9/л$	5 – 12	$\frac{7,73 \pm 0,71}{7,68 \pm 0,59}$	$\frac{7,81 \pm 0,66}{7,74 \pm 0,58}$
Гемоглобин, г/л	110 – 150	$\frac{125,5 \pm 8,5}{124,0 \pm 8,0}$	$\frac{121,5 \pm 7,7}{132,0 \pm 7,5}$

Примечание: в числителе результаты исследований крови до стимуляции; в знаменателе – после стимуляции

Таблица 2 – Содержание гонадотропных и половых гормонов в крови морских свинок после стимуляции комплексным препаратом

Показатели	Контрольная группа	Опытная группа
ФСГ, МЕ/л	$0,60 \pm 0,07$	$1,09 \pm 0,08^*$
ЛГ, МЕ/л	$0,46 \pm 0,08$	$0,88 \pm 0,06^*$
Эстрадиол-17 β , пг/мл	$59,7 \pm 6,4$	$97,5 \pm 8,3^*$
Прогестерон, нмоль/л	$0,40 \pm 0,07$	$0,61 \pm 0,08^*$

Примечание: * при $p < 0,05$ по сравнению с контролем

Таблица 3 – Морфологические особенности яичников у морских свинок после стимуляции комплексным препаратом

Группа	Масса тела животных, г	Масса яичников, мг	Количество фолликулов	Фолликулярные кисты	Желтые тела
Контрольная	$527,0 \pm 10,5$	$247,0 \pm 15,7$	$6,0 \pm 0,15$	–	$9,5 \pm 0,10$
Опытная	$518,0 \pm 9,7$	$268,0 \pm 14,5$	$14,0 \pm 0,11^*$	2,0	$11,0 \pm 1,0$

Примечание: * при $p < 0,05$ по сравнению с контролем

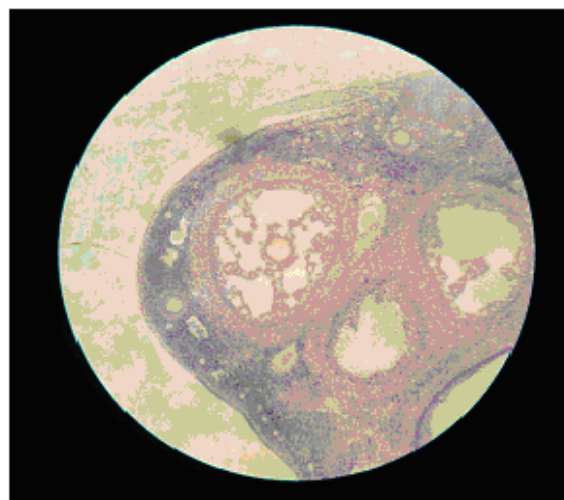
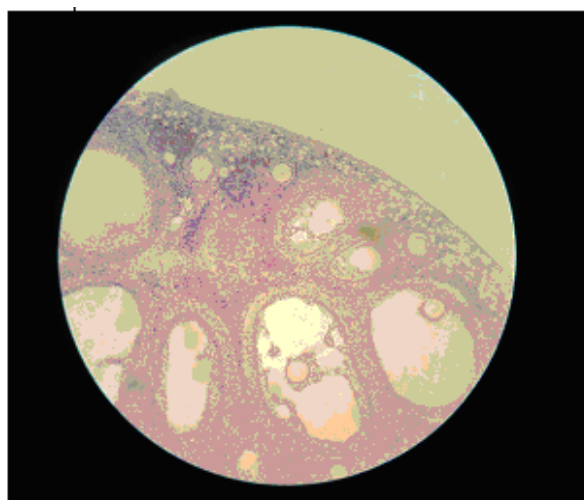


Рисунок 2 – Гистологическая структура яичника морской свинки подвергавшейся стимуляции комплексным препаратом. Просматриваются в большом количестве вторичные и третичные фолликулы, что указывает на повышенную функциональную активность яичников (окраска гематоксилин-эозином, увеличение 7×20)

Заключение. Проведенные исследования свидетельствуют о том, что изготовленный нами препарат на основе половых феромонов самца и нафарелина обладает выраженным стимулирующим

действием на половую функцию самок. Это связано с тем, что при распылении препарата половые феромоны оказывают воздействие на специализированные клетки эпителия обонятельной выстилки

ки, откуда возбуждающие импульсы через хемосенсорные структуры, залегающие в носовой полости (вомероназальный и септальный органы) и в головном мозге (обонятельная луковица) оказывают стимулирующие влияние на гипоталамо-гипофизарно-овариальный комплекс, повышая его функциональную активность, вызывают рост и развитие фолликулов. В свою очередь нафарелин, попадая на слизистую оболочку носа, всасывается,

а так как он является по своей биологической структуре рилизинг-гормоном, то усиливает синтез гонадотропных гормонов в гипофизе, которые, поступая в кровь, оказывают стимулирующие влияние на яичники, активизируя в них процессы фолликулогенеза. Таким образом изготовленный комплексный биологически активный препарат можно рекомендовать к производственной апробации в практике ветеринарной медицины.

Список использованных источников

1. Castro B.M. Age of puberty in female mice: relationship to population density and the presence of adult males // *Anais. Acad. Bras. Cienc.* – 1967. – V. 39. – P. 289 – 291.
2. Vandenberg J.G. Effect of the presence of a male on the sexual maturation of female mice // *Endocrinology.* – 1967. – V. 81. – P. 345-348.
3. Vandenberg J.G. Pheromonal regulation of puberty // *Pheromones and reproduction in mammals* / New York etc.: Academic Press, 1983. – P. 95 – 112.
4. Новиков С.Н. Феромоны и размножение млекопитающих. - Л.: Наука, 1988. -169 с.
5. Сеин О.Б., Сеин Д.О. Физиологические аспекты феромональной регуляции у животных // *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии.* - 2009. - №1. – С. 68 – 75.
6. Сеин О.Б., Фурман Ю.В., Сеин Д.О. и др. Патент РФ № 2195108 - 2001 г. Препарат для биологической стимуляции репродуктивной функции свиноматок.
7. Сеин О.Б., Фурман Ю.В., Колупаев А.Д. и др. Патент РФ № 2034521, - 1995 г. Способ получения препарата натуральных половых феромонов хряка.
8. Сеин О.Б., Сеин Д.О., Оленина Н.В. и др. Патент РФ № 2623085 С1. – 2017 г. Способ получения половых феромонов самцов домашних животных.
9. Сеин О.Б., Сеин Д.О., Дураков В.А. и др. Патент РФ № 2655842 С2. – 2018 г. Способ получения препарата натуральных половых феромонов хряка.
10. Сеин О.Б., Сеин Д.О., Субботина Н.Н. Патент РФ № 2794288 С1. – 2023 г. Способ получения натуральных половых феромонов быка.
11. Саркисов Д.С., Перова Ю.Л. Микроскопическая техника. – М.: Медицина, 1996. – 544 с.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Castro B.M. Age of puberty in female mice: relationship to population density and the presence of adult males // *Anais. Acad. Bras. Cienc.* – 1967. – V. 39. – P. 289 – 291.
2. Vandenberg J.G. Effect of the presence of a male on the sexual maturation of female mice // *Endocrinology.* – 1967. – V. 81. – P. 345-348.
3. Vandenberg J.G. Pheromonal regulation of puberty // *Pheromones and reproduction in mammals* / New York etc.: Academic Press, 1983. – P. 95 – 112.
4. Novikov S.N. Feromony i razmnozhenie mlekopitayushhix. - L.: Nauka, 1988. -169 s.
5. Sein O.B., Sein D.O. Fiziologicheskie aspekty feromonal'noj regulyacii u zhivotny'x // *Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii.* - 2009. – №1. - S. 68 – 75.
6. Sein O.B., Furman Yu.V., Sein D.O. i dr. Patent RF № 2195108 - 2001 g. Preparat dlya biologicheskoy stimulyacii reproduktivnoj funkcii svinomatok.
7. Sein O.B., Furman Yu.V., Kolupaev A.D. i dr. Patent RF № 2034521, - 1995 g. Sposob polucheniya preparata natural'ny'x polovy'x feromonov xryaka.
8. Sein O.B., Sein D.O., Olenina N.V. i dr. Patent RF № 2623085 S1. – 2017 g. Sposob polucheniya polovy'x feromonov samczov domashnix zhivotny'x.
9. Sein O.B., Sein D.O., Durakov V.A. i dr. Patent RF № 2655842 S2. – 2018 g. Sposob polucheniya preparata natural'ny'x polovy'x feromonov xryaka.
10. Sein O.B., Sein D.O., Subbotina N.N. Patent RF № 2794288 S1. – 2023 g. Sposob polucheniya natural'ny'x polovy'x feromonov by'ka.
11. Sarkisov D.S., Perova Yu.L. Mikroskopicheskaya texnika. – М.: Medicina, 1996. – 544 s.

УДК 636.2.034 636.22/28

ИЗМЕНЕНИЕ УРОВНЯ ИНСУЛИНА У ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ РАЗНОГО ГЕНЕТИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

ЕРЕМЕНКО В.И.,
доктор биологических наук, профессор, Курский ГАУ.

ЛЫСЫХ А.А.,
аспирант, Курский ГАУ.

СТАСЕНКОВА Ю.В.,
кандидат биологических наук, доцент, Курский ГАУ.

Реферат. Исследования проводились на коровах голштинизированной черно-пестрой породы разного генетического происхождения, полученных от быков линии Рефлекшн Соверинг (1 группа) и Вис Айдиал (2 группа). От каждой линии быков было отобрано по 10 голов коров-аналогов. Подопытные животные содержались в одинаковых условиях и получали одинаковый рацион. У исследуемых коров один раз в месяц, до утреннего кормления, отбирали кровь из подхвостовой вены. В полученных образцах крови определяли уровень инсулина иммуноферментным методом. Уровень инсулина в течение лактации был подвержен значительным изменениям. Наименьшее его значение было установлено на втором месяце лактации (пик лактации) в обеих исследуемых группах. В группе коров линии быка Рефлекшн Соверинг на 2 месяце лактации уровень инсулина составлял $6,8 \pm 0,4$ мкМЕ/мл, а в группе животных линии быка Вис Айдиал показатель был равен $7,0 \pm 0,6$ мкМЕ/мл. На 3 месяце лактации в обеих подопытных группах было отмечено незначительное увеличение уровня инсулина, где его показатель составлял $7,0 \pm 0,5$ мкМЕ/мл и $7,3 \pm 0,6$ мкМЕ/мл, соответственно. В дальнейшем, в обеих группах наблюдали постепенное увеличение показателей инсулина, вплоть до 9 месяца лактации, где его уровень достиг наибольшего значения за весь период лактации в обеих группах и составлял $12,4 \pm 1,1$ мкМЕ/мл в группе коров линии быка Рефлекшн Соверинг и $12,7 \pm 0,8$ мкМЕ/мл в группе линии быка Вис Айдиал. На 10 месяце лактации в обеих группах отмечалось снижение уровня инсулина. Во все периоды лактации уровень инсулина был незначительно выше в группе коров линии быка Вис Айдиал по отношению к коровам линии быка Рефлекшн Соверинг.

Ключевые слова: лактирующие коровы, голштинизированной черно-пестрой инсулин, линии быков Рефлекшн Соверинг, Вис Айдиал.

CHANGES IN INSULIN LEVELS IN LACTATING COWS OF DIFFERENT GENETIC ORIGIN

EREMENKO V.I.,
Doctor of Biological Sciences, Professor, Kursk State Agrarian University.

LYSYKH A.A.,
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 Holsteinized black-and-white cows of different genetic origins, obtained from bulls of the Reflection Sovering line (group 1) and Vis Idial (group 2). From each line of bulls, 10 heads of analogue cows were selected. The experimental animals were kept in the same conditions and received the same diet. Once a month, before morning feeding, the blood of the studied cows was taken from the subcaudal vein. In the obtained blood samples, the insulin level was determined using the enzyme immunoassay method. Insulin levels were subject to significant changes during lactation. Its lowest value was found in the second month of lactation (peak lactation) in both study groups. In the group of cows of the Reflection Soverign bull line at the 2nd month of lactation, the insulin level was 6.8 ± 0.4 μ IU/ml, and in the group of animals of the Vis Idial bull line the indicator was 7.0 ± 0.6 μ IU/ml. At the 3rd month of lactation, a slight increase in insulin levels was noted in both experimental groups, where its level was 7.0 ± 0.5 μ IU/ml and 7.3 ± 0.6 μ IU/ml, respectively. Subsequently, in both groups, a gradual increase in insulin levels was observed, up to the 9th month of lactation, where its level reached the highest value for the entire lactation period in both groups

and amounted to 12.4 ± 1.1 $\mu\text{IU/ml}$ in the group of cows of the Reflection Sovereign bull line and 12.7 ± 0.8 $\mu\text{IU/ml}$ in the Vis Idial bull line group. At the 10th month of lactation, both groups showed a decrease in insulin levels. During all periods of lactation, the insulin level was slightly higher in the group of cows of the Vis Idial bull line compared to cows of the Reflection Sovereign bull line.

Keywords: lactating cows, Holsteinized black-and-white insulin, bull lines Reflection Sovering, Vis Idial.

Введение. Молочное скотоводство в настоящее время нацелено на разработку методов раннего прогнозирования будущих продуктивных качеств животных [1-3]. Проводится комплексное изучение способов отбора и подбора родительских пар с наиболее высоким генетическим молочным потенциалом [4-5].

В метаболических процессах инсулин играет первостепенную роль в организме животных. Он регулирует обмен углеводов, распределяет энергетический метаболизм, влияет на синтез лактозы и биосинтез компонентов молока. Под действием инсулина регулируется лактационная деятельность организма животных [6-9].

Установлено, что инсулин оказывает мощное влияние на регуляцию энергетических и репродуктивных функций, посредством прямой передачи сигналов в головном мозге [10-11].

Многие авторы сошлись во мнении, что его концентрация в крови зависит от генетической принадлежности животных и указывают на его генетическую детерминацию [12-15].

В связи с вышеизложенным, является актуальным изучение уровня инсулина в крови лактирующих коров разного генетического происхождения.

Цель и задачи исследования. Изучить динамику уровня инсулина в крови лактирующих коров разного генетического происхождения.

Материалы и методы исследования. Исследования проводились на коровах голштинизированной черно-пестрой породы, полученных от быков линии Рефлекшн Соверинг (1 группа) и Вис Айдиал (2 группа). От каждой линии быков было отобрано по 10 голов коров-аналогов. Подопытные животные содержались в одинаковых условиях и получали одинаковый рацион. У исследуемых коров один раз в месяц, до утреннего кормления, отбирали кровь из подхвостовой вены. В полученных образцах крови определяли уровень инсулина иммуноферментным методом. Полученные данные биометрически обрабатывали с использованием критерия Стьюдента и программы Microsoft Excel.

Результаты исследования. Результаты исследования инсулина в крови подопытных коров представлены на рисунке 1.

Из приведенных данных видно, что уровень инсулина в течение лактации был подвержен значительным изменениям. Наименьшее его значение было установлено в период высоких удоев на втором месяце лактации у обеих исследуемых групп.

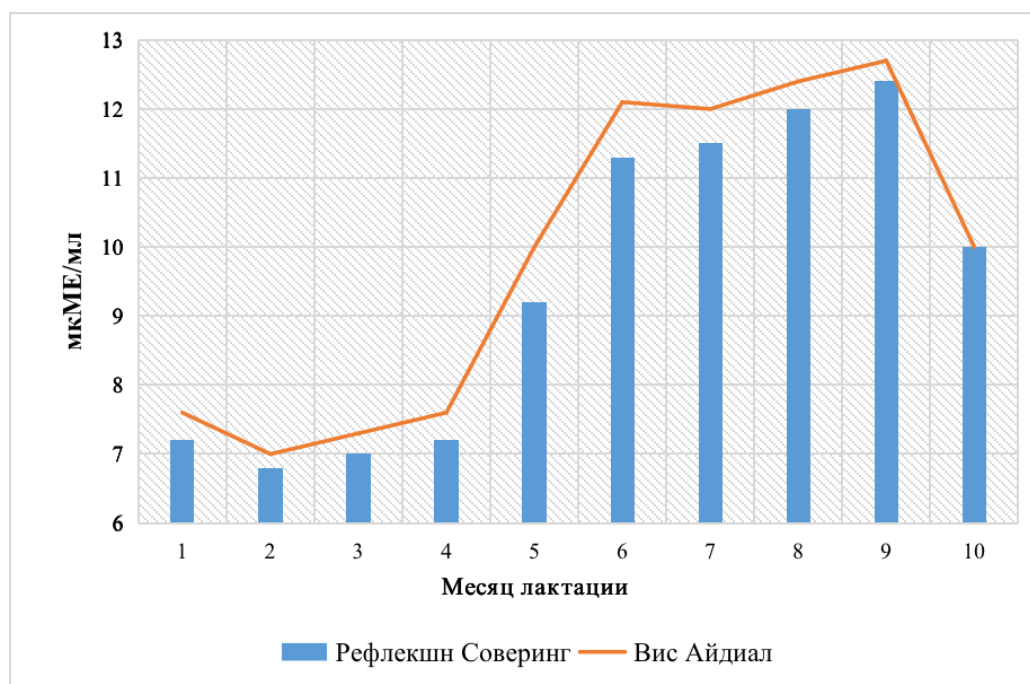


Рисунок 1 – Изменение уровня инсулина у лактирующих коров разного генетического происхождения

Так, в группе коров линии быка Рефлекшн Соверинг на 2 месяце лактации уровень инсулина составлял $6,8 \pm 0,4$ мкМЕ/мл, а в группе животных линии быка Вис Айдиал показатель был равен $7,0 \pm 0,6$ мкМЕ/мл. На 3 месяце лактации в обеих подопытных группах было отмечено незначительное увеличение уровня инсулина, где его показатель составлял $7,0 \pm 0,5$ мкМЕ/мл и $7,3 \pm 0,6$ мкМЕ/мл, соответственно. В дальнейшем, в обеих группах наблюдалось постоянное увеличение показателей инсулина вплоть до 9 месяца лактации. В этот период уровень инсулина достиг наибольшего значения за весь период лактации в обеих группах и составлял $12,4 \pm 1,1$ мкМЕ/мл в группе коров линии быка Рефлекшн Соверинг и $12,7 \pm 0,8$ мкМЕ/мл в группе по линии быка Вис Айдиал. На 10 месяце лактации в обеих группах отмечалось снижение уровня инсулина, где его значение составляло $10,3 \pm 0,9$ мкМЕ/мл и $10,7 \pm 0,8$ мкМЕ/мл, соответственно.

Сравнивая показатели по уровню инсулина, между группой коров линии быка Рефлекшн Соверинг и Вис Айдиал, стоит отметить, что коровы линии быка Вис Айдиал имели уровень инсулина незначительно выше во все периоды лактации, чем коровы линии быка Рефлекшн Соверинг. Установленные различия были статистически не достоверными ($p > 0,05$).

Выводы:

1. Уровень инсулина в течение лактации был подвержен значительным изменениям в обеих исследуемых группах коров.

2. Наименьшее значение по уровню инсулина было отмечено на 2 месяце лактации (пик лактации), а наибольшее на 9 месяце в обеих исследуемых группах коров.

3. Во все периоды лактации уровень инсулина незначительно выше был в группе коров линии быка Вис Айдиал по отношению к коровам линии быка Рефлекшн Соверинг.

Список использованных источников

1. Samii SS, Rico JE, Mathews AT, Davis AN, Orndorff CL, Aromeh LO, McFadden JW. Effects of body condition score on direct and indirect measurements of insulin sensitivity in periparturient dairy cows. *Animal*. 2019 Nov;13(11):2547-2555. doi: 10.1017/S175173111900065X. Epub 2019 May 20. PMID: 31104643.
2. W.R. Butler et al. Interrelationships between energy balance and postpartum reproductive function in dairy cattle *J Dairy Sci* (1989) *Journal of Dairy Science* Volume 72, Issue 3, March 1989, Pages 767-783.
3. Азимов Г.И. Рефлексы с молочной железы на щитовидную / / Г.И. Азимов, О.П. Белугина, А.Ф. Орлов // Физиологический журнал СССР им. И.М. Сеченова. - 1968 - № 10 - С. 1215-1217.
4. Jenny BF, Polan CE, Thye FW. Effects of high grain feeding and stage of lactation on serum insulin, glucose and milk fat percentage in lactating cows. *J Nutr*. 1974 Apr;104(4):379-385.
5. Sano H, Narahara S, Kondo T, Takahashi A, Terashima Y. Insulin responsiveness to glucose and tissue responsiveness to insulin during lactation in dairy cows. *Domest Anim Endocrinol*. 1993 Jul;10(3):191-7. doi: 10.1016/0739-7240(93)90023-5.
6. Hart IC, Bines JA, Balch CC, Cowie AT. Hormone and metabolite differences between lactating beef and dairy cattle. *Life Sci*. 1975 Apr 15;16(8):1285-1291.
7. Bassett JM, Weston RH, Hogan JP. Dietary regulation of plasma insulin and growth hormone concentrations in sheep. *Aust J Biol Sci*. 1971 Apr;24(2):321-330.
8. S. Landau et al. Preovulatory follicular status and diet affect the insulin and glucose content of follicles in high-yielding dairy cows *Anim Reprod Sci* (2000) *Animal Reproduction Science* Volume 64, Issues 3-4, 29 December 2000, Pages 181-197.
9. Koprowski J.A, Tucker H.A. Bovine serum growth hormone, corticoids and insulin during lactation. *Endocrinology*. 1973 Sep;93(3):645-651.
10. McAtee JW, Trenkle A. Metabolic regulation of plasma insulin levels in cattle. *J Anim Sci*. 1971 Aug;33(2):438-442.
11. Цюпко В.В., Соловьева Т.Л., Осенев А.В. Механизмы распределения продуктов переваривания корма у лактирующих коров // Физиолого-биохимические основы высокой продуктивности с.-х. животных. - Л.: Наука, 1983 - С. 169-173.
12. Еременко В.И., Стасенкова Ю.В., Богданова Ю.И. Динамика альбуминов и глобулиновых фракций в крови телочек разного генетического происхождения // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2023. - № 3. - С. 114-118.
13. Paterson JY, Linzell JL. Cortisol secretion rate, glucose entry rate and the mammary uptake of cortisol and glucose during pregnancy and lactation in dairy cows. *J Endocrinol*. 1974 Aug;62(2):371-383.
14. Paterson JY, Linzell JL. Cortisol secretion rate, glucose entry rate and the mammary uptake of cortisol and glucose during pregnancy and lactation in dairy cows. *J Endocrinol*. 1974 Aug;62(2):371-383.
15. Annison, E. F. 1976. Energy utilisation in the body. Page 169 in *Principles of Cattle Production*. H. Swan and W. H. Broster, ed. Butterworths, London, England.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Samii SS, Rico JE, Mathews AT, Davis AN, Orndorff CL, Aromeh LO, McFadden JW. Effects of body condition score on direct and indirect measurements of insulin sensitivity in periparturient dairy cows. *Animal*. 2019 Nov;13(11):2547-2555. doi: 10.1017/S175173111900065X. Epub 2019 May 20. PMID: 31104643.
2. W.R. Butler et al. Interrelationships between energy balance and postpartum reproductive function in dairy cattle *J Dairy Sci* (1989) *Journal of Dairy Science* Volume 72, Issue 3, March 1989, Pages 767-783.
3. Azimov G.I. Refleksy` s molochnoj zhelezy` na shhitovidnuyu/ / G.I. Azimov, O.P. Belugina, A.F. Orlov// *Fiziologicheskij zhurnal SSSR im. I.M. Sechenova*. - 1968 - № 10 - S. 1215-1217.
4. Jenny BF, Polan CE, Thye FW. Effects of high grain feeding and stage of lactation on serum insulin, glucose and milk fat percentage in lactating cows. *J Nutr*. 1974 Apr;104(4):379-385.
5. Sano H, Narahara S, Kondo T, Takahashi A, Terashima Y. Insulin responsiveness to glucose and tissue responsiveness to insulin during lactation in dairy cows. *Domest Anim Endocrinol*. 1993 Jul;10(3):191-7. doi: 10.1016/0739-7240(93)90023-5.
6. Hart IC, Bines JA, Balch CC, Cowie AT. Hormone and metabolite differences between lactating beef and dairy cattle. *Life Sci*. 1975 Apr 15;16(8):1285-1291.
7. Bassett JM, Weston RH, Hogan JP. Dietary regulation of plasma insulin and growth hormone concentrations in sheep. *Aust J Biol Sci*. 1971 Apr;24(2):321-330.
8. S. Landau et al. Preovulatory follicular status and diet affect the insulin and glucose content of follicles in high-yielding dairy cows *Anim Reprod Sci* (2000) *Animal Reproduction Science* Volume 64, Issues 3-4, 29 December 2000, Pages 181-197.
9. Koprowski J.A., Tucker H.A. Bovine serum growth hormone, corticoids and insulin during lactation. *Endocrinology*. 1973 Sep;93(3):645-651.
10. McAtee JW, Trenkle A. Metabolic regulation of plasma insulin levels in cattle. *J Anim Sci*. 1971 Aug;33(2):438-442.
11. Czyupko V.V., Solov`eva T.L., Osenev A.V. Mexanizmy` raspredeleniya produktov perevarivaniya korma u laktiruyushhix korov // *Fiziologo-bioximicheskie osnovy` vy`sokoj produktivnosti s.-x. zhivotny`x*. - L.: Nauka, 1983 - S. 169-173.
12. Eremenko V.I., Stasenkov Yu.V., Bogdanova Yu.I. Dinamika al'buminov i globulinovy`x frakcij v krovi telochek raznogo geneticheskogo proisxozhdeniya // *Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii*. - 2023. - № 3. - S. 114-118.
13. Paterson JY, Linzell JL. Cortisol secretion rate, glucose entry rate and the mammary uptake of cortisol and glucose during pregnancy and lactation in dairy cows. *J Endocrinol*. 1974 Aug;62(2):371-383.
14. Paterson JY, Linzell JL. Cortisol secretion rate, glucose entry rate and the mammary uptake of cortisol and glucose during pregnancy and lactation in dairy cows. *J Endocrinol*. 1974 Aug;62(2):371-383.
15. Annison, E. F. 1976. Energy utilisation in the body. Page 169 in *Principles of Cattle Production*. H. Swan and W. H. Broster, ed. Butterworths, London, England.

УДК 636.087.72

ПРЕИМУЩЕСТВА АСПАРАГИНАТОВ МЕДИ И КОБАЛЬТА В КАЧЕСТВЕ ДОБАВОК В ЖИВОТНОВОДСТВЕ С АНАЛИЗОМ ПРОДУКТИВНОСТИ У ЯГНЯТ В АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

ГАНИНА Д.А.,

аспирант, заведующий отделом, Астраханский государственный университет им В.Н. Татищева, агро-биологический факультет, кафедра ветеринарной медицины, Наримановская районная ветеринарная станция, 9daria4@mail.ru, +79608523399.

Реферат. Теоретический и практический анализ преимуществ аспарагинатов меди и кобальта в качестве добавок в животноводстве с анализом привеса и качества шерсти у ягнят в Астраханской области. Выполнен поиск и теоретический анализ статей, посвященных влиянию микроэлементов кобальта и меди на сельскохозяйственных животных, в русско- и англоязычном сегментах интернета. Экспериментальные исследования проведены на базе животноводческого хозяйства КФХ Хамзина Р., в Наримановском районе Астраханской области. Дизайн исследования включал 3 группы ягнят эльдибаевской породы: контрольную (без добавок), с добавлением аспарагинатов меди и кобальта ЗАО Биоамид (г. Саратов) и с внесением в рацион минеральных солей меди и кобальта. Результаты. Выявлено, что необходимо продолжение исследования влияния добавок меди и кобальта в рационы питания сельскохозяйственных животных для поиска оптимальных добавок с целью предотвращения развития алиментарной анемии. При добавлении минеральных солей кобальта и меди увеличивается продуктивность сельскохозяйственных животных, в частности привес и настриг шерсти у овец. Однако обнаружено, что усвояемость микроэлементов при использовании в качестве добавок их аспарагинатов десятикратно превышает такую для минеральных солей. Среднесуточный привес ягнят в контрольной группе составил 0,279 кг, а для основной группы и группы сравнения – 0,414 и 0,417 кг. У двух последних групп настриг шерсти был в 1,5 раза выше. Аспарагинатов кобальта и меди требуется в 10-13 раз меньше по дозировке на 1 кг веса ягненка, необходимо продолжение исследования расчета себестоимости и экономической целесообразности применения аспарагиновых солей микроэлементов.

Ключевые слова: животноводство, микроэлементы, медь, кобальт, аспарагинат, хелатный комплекс, ягнята, овцы, сельскохозяйственные животные.

ADVANTAGES OF COPPER AND COBALT ASPARAGINATES AS ADDITIVES IN ANIMAL HUSBANDRY WITH ANALYSIS OF PRODUCTIVITY IN LAMB IN THE ASTRAKHAN REGION

GANINA D.Ya.,

graduate student, head of department, Astrakhan State University named after V.N. Tatishcheva, Faculty of Agrobiobiology, Department of Veterinary Medicine, Narimanovskaya regional veterinary station, 9daria4@mail.ru, +79608523399.

Essay. Theoretical and practical analysis of the benefits of copper and cobalt aspartates as additives in animal husbandry with analysis of weight gain and wool quality in lambs in the Astrakhan region. A search and theoretical analysis of articles devoted to the influence of microelements cobalt and copper on farm animals was carried out in the Russian and English language segments of the Internet. Experimental studies were carried out on the basis of the livestock farm of the peasant farm Khamzina R., in the Narimanovsky district of the Astrakhan region. The study design included 3 groups of Eldibaevskaya breed lambs: control (without additives), with the addition of copper and cobalt aspartates from Bioamid JSC (Saratov) and with the addition of mineral salts of copper and cobalt to the diet. Results. It was revealed that further research is needed on the effect of copper and cobalt additives in the diets of farm animals to find optimal additives to prevent the development of nutritional anemia. By adding mineral salts of cobalt and copper, the productivity of farm animals increases, in particular the weight gain and wool shearing of sheep. However, it was found that the digestibility of microelements when using their aspartates as additives is ten times higher than that for mineral salts. The average daily weight gain of lambs in the control group was 0.279 kg, and for the main group and comparison group – 0.414 and 0.417 kg. In the last two groups, wool clipping was 1.5 times higher. Cobalt and copper aspartates are required in 10-13 times less dosage per 1 kg of lamb weight, it is necessary to continue the study of calculating the cost and economic feasibility of using aspartic salts of microelements.

Keywords: livestock farming, microelements, copper, cobalt, asparaginate, chelate complex, lambs, sheep, farm animals.

Введение. Успешное ведение животноводства, в том числе, овцеводства, в современных условиях невозможно без учета и средств, затрачиваемых на производство животноводческой продукции. Так, необходимы основательные и эффективные изыскания возможностей получения продукции овцеводства в большем количестве и высокого качества при наименьших затратах труда и средств. Поэтому крайне актуальны вопросы о внедрении новых менее затратных технологий, позволяющих получать больше продукции с сохранением ее качества [1. – С. 65]. Эффективность производства продукции овцеводства во многом зависит от применяемых технологических процессов и методов выращивания молодняка овец [2. – С. 47]. Изучение возможности повышения продукции шерсти у ягнят и ярок показало, что результат зависит от наличия и времени стрижки молодняка овец. Выявлено, что стрижка ягнят возрастом в 3-4 мес. способствует ускорению роста шерсти в последующем, а проведения стрижки в июне-июле способствует большей энергии роста и прироста шерсти хорошего качества [1. – С. 64]. Описаны примеры исследования уровня микроэлементов и их влияния на состояние здоровья ягнят. Установлено, что дефицит меди у овец ассоциирован с признаками потери продуктивности, а дефицит кобальта, проявляющийся в форме белой болезни печени у овец, является задокументированной проблемой [3. – С. 69]. Однако исследования влияния вышеуказанных микроэлементов на продуктивность ягнят в отношении привеса и прироста шерсти фрагментарны. Установлен низкий уровень микроэлементов в почве, растениях и кормах Астраханской области, в том числе меди и кобальта [4. – С. 44]. При этом медь входит в состав многих окислительных ферментов, а кобальт – витамина В12, а также белков, нуклеиновых кислот, жиров, ферментов, гормонов. Они относятся к жизненно важным микроэлементам, участвующих в обмене веществ и влияющих на основные функции организма – развитие, рост, размножение.

Цель настоящего исследования – теоретический и практический анализ преимуществ аспарагинатов меди и кобальта в качестве добавок в животноводстве с анализом привеса и качества шерсти у ягнят в Астраханской области.

Материалы и методы. Первоначально выполнен поиск литературы, посвященной влиянию микроэлементов кобальта и меди на сельскохозяйственных животных в русско- и англоязычном сегментах интернета с уклоном на типы используемых добавок и оценку результатов внедрения последних в рацион. Первоначально проведен общий поиск в системах Yandex и Google. Далее в качестве специализированных поисковых баз были использованы: Cyberleninka, eLibrary и PubMed. Проведен теоретический анализ данных найденных статей.

Экспериментальные исследования проведены на базе животноводческого хозяйства КФХ Хамзина Р., которое располагается в Наримановском районе Астраханской области. Всего хозяйство включает 1309 голов овец, в том числе плембараны (30 голов), овцематки (1279 голов) эдильбаевской породы. В эксперименте использованы ягнята эдильбаевской породы, окот которых был 10 марта 2022 года. Эдильбаевская порода отличается быстрым ростом и имеет мясосальное направление. Шерсть у них второстепенная продукция и на 55% она состоит из пуха. Средняя длина шерстного волокна 15-20 см, вес 5-месячного ягненка около 40 кг живого веса [5. – С. 50, 51, 54].

В процессе эксперимента применялась смесь хелатных комплексов меди и кобальта, состоящие из L-аспарагинатов меди и кобальта, выпускаемых компанией ЗАО Биоамид (г. Саратов) с торговым названием ОМЭК. В готовой подкормке содержится 70-75% аспарагината кобальта или меди. При расчете необходимого веса добавки за основу приняли, что содержание соли в ней составляет 70%. В группе сравнения использовали соли хлорида кобальта и сульфата меди. В процессе исследования влияния минеральных компонентов проводили контроль массы тела, настрига и качества шерсти, а также оценке уровня микроэлементов в крови животных.

Эксперимент влияния смеси хелатного комплекса меди и кобальта на продукцию шерсти у ягнят включил три группы животных: контрольную (группа 1), основную (группа 2) и группу сравнения (группа 3), т.е. без добавления в корм вышеуказанного источника двух микроэлементов, с применением такового и с использованием минеральных солей меди и кобальта. В исследовании использованы ягнята в их возрастной период с 5 месяцев по 10 месяцев эдильбаевской породы, т.е. весь срок эксперимента составил 5 месяцев. В этот период соблюдали условия кормления контрольной группы ягнят и двух основных групп сравнения. Продуктивность ягнят оценивалась по привесу и качеству шерсти: исходная до постановки эксперимента (5 месяцев ягнятам), спустя 2,5 месяца (ягнята были в возрасте 7,5 месяцев) и в конце эксперимента.

Определяли динамику прибавления веса у ягнят, настриг шерсти и ее качество. Микроэлементы (медь и кобальт), в отобранных образцах крови определяли атомно-абсорбционным методом на спектрофотометре СНИТЭН 180-50 (Япония). Статистическую обработку полученных результатов проводили с помощью компьютерной программы Microsoft Excel (2019), рассчитывая среднее арифметическое и стандартное отклонение. Оценку достоверности результатов проводили с использованием непарного Т-критерия Стьюдента.

Результаты исследования. В результате поиска литературы отмечено, что статей по влиянию добавок меди и кобальта в рацион питания овец

немного, что свидетельствует о необходимости дальнейшего изучения возможностей восполнения недостатка данных микроэлементов у сельскохозяйственных животных. Выпас овец в условиях дефицита микроэлементов вызывает необходимость поиска оптимальных добавок в корма животных для предотвращения развития алиментарной анемии. Внесение добавок хлорида кобальта и сульфата меди, а также йодида калия, в корм суягных овец привело к снижению весовых потерь во время вынашивания. Всего на 0,35 кг по сравнению с контрольной группой, у которой вес снизился на 3,2 кг. Шерстная продуктивность овец при весенней стрижке составила в среднем в опытной и контрольной группах 2,43 и 2,32 кг соответственно. Кроме того, в опытной группе плодовитость маток увеличилась на 4,6% по сравнению с контрольной. Кормление длилось 90 дней, и всего для достижения полученных результатов было в среднем на одну голову использовано 103,16 и 199,28 мг кобальта и меди [6. – С. 139]. Смесь солей, состоящих из сульфатов меди и марганца, а также хлорида кобальта позволяет устранить алиментарную анемию овец, в частности при подкормке 3-х месячных ягнят в течение 9 мес. смесью вышеуказанных солей по 22,0; 0,7 и 1,4 мг с перерывом в 1 мес. в середине срока (суммарно: 176; 5,6; 11,2 мг). Увеличение или снижение нормы солей на 50% от указанного уровня иногда оказывает нежелательное действие на организм ягнят или требует экономически малоэффективной длительной подкормки соответственно [7. – С. 12]. Добавление в корм сульфата меди и хлорида кобальта 32,0 и 2,5 мг в течение 12 дней (суммарно: 384 и 30 мг соответственно) дает следующий процент выздоровления от энзоотической алиментарной анемии овец при легкой, средней и тяжелой форме болезни: 95,4; 93,0 и 64,0%, соответственно [7. – С. 12; 8. – С. 98]. Установлено также, что подкормка солями меди, кобальта и марганца оказывает влияние на их содержание в шерсти ягнят [7. – С. 13]. Выполнены исследования на 20 головах ягнят, разделенных на 4 группы по 5 голов, получающих ежедневно в течение 3 мес. в виде 1% водного раствора: (группа 1) сульфаты меди и марганца, а также хлорид кобальта по 32,0, 13,0 и 2,5 мг; (группа 2) – по 22,0, 7,0 и 1,4 мг; (группа 3) – по 11,0, 3,5 и 0,7 мг; (группа 4) – без добавок, контрольная. Суммарный прием на одну особь оставил: 96, 39 и 7,5; 66; 21 и 4,2; 33; 10,5 и 2,1 мг соответственно. Содержание указанных элементов в шерсти ягнят первой группы было через 2 мес. наиболее выражено: с исходных 14,1; 15,8 и 0,08 до 22,3; 18,4 и 0,25 мг/кг. В других группах выраженного повышения не отмечалось, однако во второй группе в четвертом месяце отмечено повышение уровня микроэлементов: с 13,6; 18,2; 0,1 до 19,7; 18,6 и 0,22 мг/кг соответственно. В третьей группе выявлен исходный уровень микроэлементов в конце эксперимента [7. – С. 13].

Введение в рацион ягнят в возрасте 3–4 месяцев опытной группы добавки хлорида кобальта (1 мг элемента на 1 кг сухого вещества) и сульфата меди (8 мг на 1 кг) в течение 3 мес. привело к изменению уровня кобальта с 1,3 до 2,6 и с 1,0 до 1,2 для контрольной группы и соответственно меди с 8,91 до 14,42 и 8,3 до 7,8 мг/кг сухого вещества. Отмечено положительное воздействие на показатели живой массы ягнят: с 15,29 до 38,67 и с 15,35 до 31,49 кг для опытной и контрольной групп соответственно. Среднесуточный привес за все время опыта составил 389 и 269 соответственно [9. – С. 2, 3].

В опыте на овцематках установлено, что подкормка микроэлементами способствовала увеличению живого веса на 9,7–20%, настриг шерсти — на 9,4–15,6%, повышает плодовитость на 6,7–20%. Опыты, проведенные на молодняке овец, показали, что подкормка испытуемыми микроэлементами также способствует их интенсивному развитию и улучшению физиологического состояния. Так, животные опытных групп в конце опыта, т. е. в годовалом возрасте, в сравнении с контрольными, имели больший вес на 2,9–7,0 кг или 13,1–31,6%. При этом лучшие показатели получены в седьмой группе, где животные получали смеси кобальта и меди. Испытанные дозы микроэлементов, давшие высокие положительные результаты (кобальт — 0,10 мг, медь — 0,20 мг на 1 кг живого веса), рекомендуются для внедрения в фермерских хозяйствах [10. – С. 226].

Остается вопрос в степени усвояемости микроэлементов при использовании конкретных вариантов добавок. Так, при сравнении полученных данных с нормами по минеральному питанию животных [11. – С. 63; 12. – С. 327] исследователи обнаружили, что в рационе после добавления хлорида кобальта и сульфата меди уровень микроэлементов все равно недостаточен, а молибден был в избытке. Последний является антагонистом меди и было сделано предположение о неполном усвоении меди организмом животных [9. – С. 2]. У овцемериносов, получавших стеклянную пулю, пропи坦ную медью, кобальтом и селеном, или 2,5 г частицы окисленной медной проволоки, привело к значительному повышению уровня меди в печени в течение периода до 51 недель, а пероральные дозы 30 или 300 мг меди в виде оксихлорида или сульфата соответственно не влияли на запасы меди в печени. Ни одна из добавок меди существенно не изменила массу тела и жирность шерсти [13. – С. 321].

Как видно из представленных данных уровень усвояемости меди и кобальта при их добавлении в рацион в виде минеральных солей недостаточно исследован и предположительно может быть снижен, что приводит к необходимости использования более высоких уровней добавок. В таблице 1 представлены результаты исследования В.С. Зотеева с соавт. [14. – С. 38] по усвояемости кобальта при добавлении в рацион овцематок хлорида кобальта.

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

Таблица 1 - Результаты оценки усвояемости кобальта при добавлении в рацион овцематок хлорида кобальта

Показатели	Холостые	Суягные	Лактирующие
Количество CoCl_2 в рационе, мг	1,77	1,7* 1,35 1,30	4,003** 2,87
% от принятого кобальта	$23,63 \pm 1,31$	$24,20 \pm 1,00^*$ $26,98 \pm 1,39$ $27,77 \pm 1,06$	$29,41 \pm 0,79^{**}$ $23,26 \pm 3,16$

Примечание: составлено по данным В.С. Зотеева с соавт. [14. – С. 38]; *числа соответствуют началу, середине и концу суягности; ** числа соответствуют первой и второй половине лактации.

Таким образом, выявлено, что от принятого в рационе кобальта усваивается лишь 20% от исходной дозы микроэлемента. Кроме того, в ряде исследований выявлено, что при использовании органических солей микроэлементов усвояемость последних, очевидно, выше по причине большей биодоступности используемых соединений. Так, известно антигельминтное соединение альмегум, представляющий собой комплекс меди (II) с гуматом и 5-(пропил-тио)-1-п-бензимидазол-2-ил-карбаматом.

Применение асмегума – аспарагината альмегума $\text{Cu}(\text{C}_4\text{H}_6\text{NO}_4\text{C}_{12}\text{H}_{16}\text{N}_3\text{SO}_2)_2$ в дозе 50 мг/кг при пероральном однократном применении высоко эффективен при гельминтозах овец, при приеме препарата улучшалось общее состояние и наблюдался набор веса благодаря наличию в составе препарата аспарагиновой кислоты [15. – С. 87, 88]. Оценка безопасности кормовой добавки для жвачных животных на основе наночастиц селена и аспарагината кобальта показало, что оптимальной по набору веса является дозировка 1000 мг/кг при внутрижелудочном введении. При это не было отмечено токсических эффектов. Введение в суточный рацион дозы 1000 и 3000 мг/кг телятам не оказало негативного влияния на состояние почек и печени, а используемая добавка была отнесена к 4-му классу опасности (малоопасные вещества) [16. – С. 79].

Следует также отметить, что хелатные соединения меди с глицином, метионином, гистидином или аспарагиновой кислотой обладают значительно большей биологической доступностью, чем неорганические соли меди (эффективность использования аминокислотных солей на 17-69% выше, чем сульфата меди, а величина истинного усвоения составляет 37-65% [17. – С. 35]. Так, при уменьшении уровня ввода микроэлементов до 7,5 и 5% от нормы сохраняется продуктивность бройлеров на том же уровне, что и при использовании минеральных солей микроэлементов [18. – С. 5].

Экспериментальные результаты. Исходя из вышеизложенного в качестве экспериментальной добавки было решено использовать хелатный комплекс, состоящий из аспарагинатов меди и кобальта, выпускаемых компанией ЗАО Биоамид (г. Саратов). В научной литературе описаны лишь единич-

ные примеры применения органно-минеральных комплексов данной биотехнологической компании в качестве добавок в животноводстве. Так, установлено, что применение органического микроэлементного комплекса (ОМЭК), содержащего аспарагинаты железа, марганца, меди, цинка, кобальта производства ЗАО Биоамид (г. Саратов) позволяет в концентрациях 7,5 и 10% от суточной нормы микроэлементов полностью компенсировать физиологические потребности организма коров в этих минеральных веществах. Показатели крови и концентрация микроэлементов в сыворотке крови не отличались от таковых в контрольной группе, где применялись минеральные подкормки неорганических солей [19. – С. 31].

В проведенном эксперименте в основе кормления пятимесячных ягнят использованы по 3 кг зеленой травы с обязательным наличием в травостое бобовых растений. При возрасте старше 8 мес. был переход на стойловое содержание, где в качестве основного корма давали 0,8 кг высококачественного сена и 2,0-2,5 кг силоса. В течение всего периода наблюдения добавляли также по 160 г смеси овса и ячменя в равных соотношениях. К основному питанию были добавлены источники меди и кобальта (таблица 2). В результате расчета установлено, что на одного ягненка весом около 40 кг необходимо 9,2 и 156 мг добавок L-аспарагинатов кобальта и меди с учетом, что соли в добавке содержится 70%. При использовании минеральных добавок было необходимо 161,2 мг и 1,26 г соли кобальта и меди на одну голову. По мере увеличения веса ягненка выполняли пересчет добавок. В каждой группе было по 10 особей.

Результаты исследования привеса ягнят представлены в таблице 3. В среднем ежесуточный привес для контрольной группы составил 0,279 кг, а для основной группы и группы сравнения – 0,414 и 0,417 г соответственно. Выявлены достоверные ($p < 0,05$) отличия результатов опытных групп от контрольной группы 1.

На рисунке 1 показаны результаты настрига шерсти у ягнят возрастом 10 мес.

Показатели настрига шерсти опытных групп в 1,5 раза превышали контрольную группу 1.

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

Таблица 2 - Ежедневный рацион исследуемых ягнят

Группы (n=30)	Добавки	Вес добавок мг/кг	Концентрация кобальта / меди, мг/кг
Контрольная (n=10)	Без добавок	—	—
Основная (n=10)	Аспарагинаты меди и кобальта ЗАО Биоамид (г. Саратов)	0,23 / 3,9	0,075 / 0,6
Группа сравнения (n=10)	$\text{CoCl}_2 \times 6\text{H}_2\text{O}$ / $\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$	4,03 / 31,4	1 / 8

Таблица 3 - Динамика привеса ягнят

Срок отбора проб	Возраст ягнят, мес.	Вес, кг		
		группа 1	группа 2	группа 3
Исходные данные	5	38,7±0,58	39,2±0,52	38,4±0,44
Через 2,5 мес.	7,5	56,4±0,48	66,2±0,61	65,7±0,50
Конец эксперимента (5 мес.)	10	80,6±0,42	101,3±0,38	100,9±0,45

Примечание: в таблице представлены показатели и их стандартные отклонения.

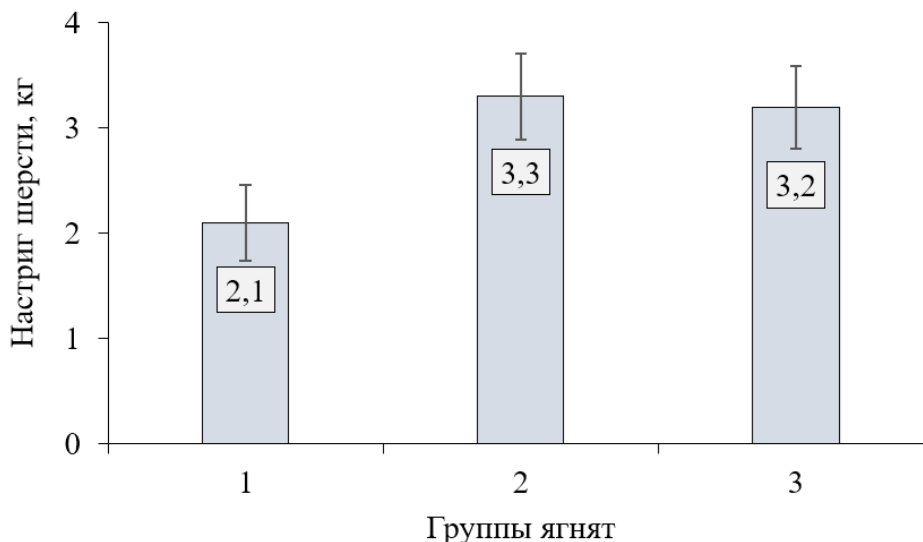


Рисунок 1 - Средний настриг шерсти у ягнят возрастом 10 мес. Результаты группы 2 и 3 достоверно ($p < 0,02$) отличались от контрольной группы 1

Таблица 4 - Уровень кобальта и меди в крови у ягнят

Срок отбора проб	Возраст ягнят, мес.	Концентрация (мкг%) Co / Cu		
		группа 1	группа 2	группа 3
Исходные данные	5	3,3±0,81 / 64,4±0,07	3,1±0,14 / 63,5±0,10	3,0±0,53 / 65,4±0,14
Через 2,5 мес.	7,5	2,6±0,42 / 65,2±0,17	4,4±0,16 / 82,7±0,21	4,6±0,14 / 81,4±0,19
Конец эксперимента (5 мес.)	10	2,5±0,61 / 67,1±0,11	4,7±0,11 / 83,4±0,24	4,5±0,13 / 82,8±0,20

Примечание: в таблице представлены показатели и их стандартные отклонения. Нормы содержания кобальта в крови и меди в крови для овец составляют: 3-5 и 80-120 мкг%.

Шерсть по качеству в группах 2 и 3 была выше, чем у группы 1 по таким показателям, как: длина косицы (15,8 и 15,4 против 13,3 см), высота пуховой зоны (7,8 и 8,0 против 7,2 см), соотношение пух/ость (51,8 и 49,2 против 45,0%). Достоверные ($p < 0,05$) отличия были выявлены только в отношении параметра «длина косицы», однако

тенденция показывает лучшие характеристики шерсти у опытных групп.

Результаты исследования уровня меди и кобальта в крови у ягнят представлены в таблице 4.

В крови уровень кобальта на старте эксперимента был на нижней границе нормы, а меди ниже нормы. Далее у контрольной группы наблюдалась тенденция к снижению уровня кобальта до показа-

телей ниже нормы и небольшое увеличение меди с сохранением показателей ниже нормы. У групп 2 и 3 отмечены схожие показатели в норме по уровню исследуемых микроэлементов.

Заключение. Таким образом, необходимо продолжение исследований о влиянии добавок меди и кобальта в рационах питания сельскохозяйственных животных для поиска оптимальных добавок с целью предотвращения развития алиментарной анемии и повышения продуктивности. При добавлении минеральных солей кобальта и меди увеличивается продуктивность сельскохозяйственных животных, в частности привес массы и настриг шерсти у овец. Однако обнаружено, что

усвояемость микроэлементов при использовании в качестве добавок их аспарагинатов десятикратно превышает таковую для минеральных солей. Среднесуточный привес ягнят в контрольной группе составил 0,279 кг, а для основной группы и группы сравнения – 0,414 и 0,417 кг. У двух последних групп настриг шерсти был в 1,5 раза выше. Аспарагинатов кобальта и меди требуется в 10-13 раз меньше по дозировке на 1 кг веса ягненка, необходимо продолжение исследования расчета себестоимости и экономической целесообразности применения аспарагиновых солей микроэлементов.

Список использованных источников

1. Влияние стрижки молодняка овец в раннем возрасте на его продуктивность / В.И.Коноплев, А.А.Покотило, А.А. Ходусов и др. // Аграрный вестник Северного Кавказа. - 2013. - № 2(10). - С. 64-68.
2. Загородняя Г.В., Сердюков И.Г. Один из факторов ведения овцеводства, влияющих на повышение шерстной и мясной продуктивности овец // Сельскохозяйственный журнал. - 2022. - № 2(15). - С.46-57. DOI: 10.25930/2687-1254/006.2.15.2022
3. Sivertsen, T., Plassen, C. Hepatic Cobalt and Copper Levels in Lambs in Norway // Acta Vet. Scand. 2004. - V. 45. - P. 69-77. DOI: 10.1186/1751-0147-45-69
4. Миграция микроэлементов в организме овец в биогеохимических условиях Астраханской области / М.А.М. Ахмед, Н.И. Захаркина, Н.А. Пудовкин, Е.Н. Щербакова // Аграрный научный журнал. - 2021. - № 6. - С. 43-47. DOI: 10.28983/asj.y2021i6pp43-47
5. Хозяйственно-биологические особенности овец эдильбаевской породы / Ю.А. Юлдашбаев, В.И. Косилов, Б.Б. Траисов и др. // Животноводство и кормопроизводство. - 2015. - № 4(92). - С. 50-56.
6. Ибрагимов А.В. Эффективность кормления микроэлементами суягных овцематок породы Балбас в условиях Нахчыванской Автономной Республики // Вестник КрасГАУ. - 2022. - № 2. - С. 139–146. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-2-139-146.
7. Тагиев И.К. Нормы подкормки овец солями меди, кобальта, марганца и их содержание в шерсти ягнят в зоне анемии. В сб. «Advances in Science and Technology» XXXVI Междунар. науч.-практ. конф. 30 апреля 2021. - М.: Научно-издательский центр «Актуальность.РФ». - 2021. - С. 12-14.
8. Махмилин Р.А. Влияние микроэлементов меди на шерстную продуктивность каракульских овец // Труды ин-та Каракулеводства. - Самарканд, 2008. - Т. 14. - С. 98.
9. Позов С.А., Шалыгина В.А. Влияние добавки микроэлементов на продуктивность овец // Сельскохозяйственный журнал. - 2007. - №2-2. - С. 1-3.
10. Тагиев И.К. Микроэлементы – источник повышения продуктивности овец // Бюллетень науки и практики. - 2022. - №4. - С. 225-227.
11. Георгиевский В.И., Анненков Б.Н., Самохин В.Т. Минеральное питание животных. - М.: Колос, 1979. - 471 с.
12. Хенниг А. Минеральные вещества, витамины, биостимуляторы в кормлении сельскохозяйственных животных. - М.: Колос, 1976. - 540 с.
13. Trengove C.L., Judson G.J. Trace element supplementation of sheep: evaluation of various copper supplements and a soluble glass bullet containing copper, cobalt and selenium. Aust Vet J. - 1985. - № 62(10). - С. 321-324. DOI: 10.1111/j.1751-0813.1985.tb07649.x
14. Усвоение кобальта овцематками калмыцкой курдючной породы / В.С. Зотеев, Д.Б. Манджиев, Д.Ш. Гайирбегов, Г.А. Симонов // Овцы, козы, шерстяное дело. - 2019. - № 4. - С. 37-39.
15. Исаев М.А., Арзыбаев М.А., Шакиров А.Б. Эффективность асмегума при смешанных гельминтозах овец // Российский паразитологический журнал. - 2018. - Т. 12, № 3. - С. 87–91. DOI: 10.31016/1998-8435-2018-12-3-87-91
16. Оценка безопасности кормовой добавки на основе наночастиц селена и аспарагината кобальта для жвачных животных / И.И. Калужный, С.О. Лощинин, Я.Б. Древко и др. // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2023. - № 10(228). - С. 77–82.
17. Кадырова Р.Г., Кабилов Г.Ф., Муллахметов Р.Р. Биологические свойства и синтез комплексных солей α -аминокислот биогенных металлов. Монография. - Казань: Казан. гос. энерг. ун-т, 2014. - 108 с.
18. Рекомендации по применению аспарагинатов железа, меди, марганца, цинка и кобальта при кормлении птицы. 21 с. <https://soyanews.info/images/primenenie-asparaginatov-v-kormlenii-pticy.doc>

19. Влияние аспарагинатов микроэлементов на метаболизм молочных коров / А.П. Коробов, И.И. Калужный, С.В. Козлов и др. // Молочное и мясное скотоводство. - 2015. - № 4. - С. 31-34.

Spisok ispol'zovannyx istochnikov

1. Vliyanie strizhki molodnyaka ovez v rannem vozraste na ego produktivnost' / V.I.Konoplev, A.A.Pokotilo, A.A. Xodusov i dr. // Agrarnyj vestnik Severnogo Kavkaza. - 2013. - № 2(10). - С. 64-68.
2. Zavgorodnyaya G.V., Serdyukov I.G. Odin iz faktorov vedeniya ovcevodstva, vliyayushhix na povysheenie sherstnoj i myasnoj produktivnosti ovez // Sel'skoxozyajstvennyj zhurnal. - 2022. - № 2(15). - S.46-57. DOI: 10.25930/2687-1254/006.2.15.2022
3. Sivertsen, T., Plassen, C. Hepatic Cobalt and Copper Levels in Lambs in Norway // Acta Vet. Scand. 2004. V. 45. P. 69-77. DOI: 10.1186/1751-0147-45-69
4. Migraciya mikroelementov v organizme ovez v biogeoimicheskix usloviyax Astraxanskoj oblasti / M.A.M. Axmed, N.I. Zaxarkina, N.A. Pudovkin, E.N. Shherbakova // Agrarnyj nauchnyj zhurnal. - 2021. - № 6. - С. 43-47. DOI: 10.28983/asj.y2021i6pp43-47
5. Xozyajstvenno-biologicheskie osobennosti ovez e'dil'baevskoj porody / Yu.A. Yuldashbaev, V.I. Kosilov, B.B. Traisov i dr. // Zhivotnovodstvo i kormoproizvodstvo. - 2015. - № 4(92). - С. 50-56.
6. Ibragimov A.V. E'ffektivnost' kormleniya mikroelementami suyagnyx ovcevatok porody Balbas v usloviyax Naxchy'vanskoj Avtonomnoj Respubliki // Vestnik KrasGAU. - 2022. - № 2. - С. 139-146. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-2-139-146.
7. Tagiev I.K. Normy podkormki ovez solyami medi, kobal'ta, margancza i ix sodержanie v shersti yagnyat v zone anemii. V sb. «Advances in Science and Technology» XXXVI Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. 30 aprelya 2021. - M.: Nauchno-izdatel'skij centr «Aktual'nost'.RF». - 2021. - С. 12-14.
8. Maxmilin R.A. Vliyanie mikroelementov medi na sherstnyu produktivnost' karakul'skix ovez // Trudy in-ta Karakulevodstva. - Samarkand, 2008. - T. 14. - С. 98.
9. Pozov S.A., Shalygina V.A. Vliyanie dobavki mikroelementov na produktivnost' ovez // Sel'skoxozyajstvennyj zhurnal. - 2007. - №2-2. - С. 1-3.
10. Tagiev I.K. Mikroelementy – istochnik povysheeniya produktivnosti ovez // Byulleten' nauki i praktiki. - 2022. - №4. - С. 225-227.
11. Georgievskij V.I., Annenkov B.N., Samoxin V.T. Mineral'noe pitanie zhivotnyx. - M.: Kolos, 1979. - 471 s.
12. Xennig A. Mineral'ny'e veshhestva, vitaminy, biostimulyatory v kormlenii sel'skoxozyajstvennyx zhivotnyx. - M.: Kolos, 1976. - 540 s.
13. Trengove C.L., Judson G.J. Trace element supplementation of sheep: evaluation of various copper supplements and a soluble glass bullet containing copper, cobalt and selenium. Aust Vet J. - 1985. - № 62(10). - С. 321-324. DOI: 10.1111/j.1751-0813.1985.tb07649.x
14. Usvoenie kobal'ta ovcevatkami kalmyczkoj kurdyuchnoj porody / V.S. Zoteev, D.B. Mandzhiev, D.Sh. Gajirbegov, G.A. Simonov // Ovcy,kozy, sherstyanoe delo. - 2019. - № 4. - С. 37-39.
15. Isaev M.A., Arzybaev M.A., Shakirov A.B. E'ffektivnost' asmeguma pri smeshannyx gel'mintozax ovez // Rossijskij parazitologicheskij zhurnal. - 2018. - T. 12, № 3. - С. 87-91. DOI: 10.31016/1998-8435-2018-12-3-87-91
16. Ocenka bezopasnosti kormovoj dobavki na osnove nanochasticz selena i asparaginata kobal'ta dlya zhvachnyx zhivotnyx / I.I. Kalyuzhnyj, S.O. Loshhinin, Ya.B. Drevko i dr. // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - 2023. - № 10(228). - С. 77-82.
17. Kadyrova R.G., Kabirov G.F., Mullaxmetov R.R. Biologicheskie svojstva i sintez kompleksnyx solej α -aminokislot biogennyx metallov. Monografiya. - Kazan': Kazan. gos. e'nerg. un-t, 2014. - 108 s.
18. Rekomendacii po primeneniyu asparaginatov zheleza, medi, margancza, cinka i kobal'ta pri kormlenii pticy. 21 s. <https://soyaneews.info/images/primenenie-asparaginatov-v-kormlenii-pticy.doc>
19. Vliyanie asparaginatov mikroelementov na metabolizm molochnyx korov / A.P. Korobov, I.I. Kalyuzhnyj, S.V. Kozlov i dr. // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. - 2015. - № 4. - С. 31-34.

УДК 619:616-097:578.828.11

ДВУХЛОКУСНАЯ ПЦР-РВ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ВОЗБУДИТЕЛЯ ЛЕЙКОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

ГОРБУНОВА М.Е.,

кандидат биологических наук, младший научный сотрудник отделения биохимии и генетического анализа, Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности;
e-mail: maria.metax@bk.ru.

УСОЛЬЦЕВ К.В.,

кандидат ветеринарных наук, ведущий научный сотрудник отделения биохимии и генетического анализа, Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности;
e-mail: ukv@mail.ru.

ГРОМОВА Е.А.,

кандидат биологических наук, старший научный сотрудник отделения биохимии и генетического анализа, Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности;
e-mail: elizaveta-real@mail.ru.

ДОДОНОВА Е.А.,

младший научный сотрудник отделения биохимии и генетического анализа, Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности; e-mail: katya.dodonova.80@mail.ru.

ШАНГАРАЕВ Р.И.,

кандидат ветеринарных наук, научный сотрудник отделения биохимии и генетического анализа, Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности;
e-mail: rafkat.shangaraev@mail.ru.

ХАММАДОВ Н.И.,

кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник отделения биохимии и генетического анализа, Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности;
e-mail: nikhammadov@mail.ru.

Реферат. Лейкоз крупного рогатого скота остается одной из ключевых проблем современного сельского хозяйства. Цель настоящей работы – разработать набор для индикации возбудителя лейкоза крупного рогатого скота с использованием двухлокусной полимеразной цепной реакции в режиме реального времени (ПЦР-РВ). На основе подобранных ранее ДНК-маркеров, которые специфичны только для возбудителя лейкоза крупного рогатого скота (ВЛ КРС), были сконструированы праймеры и TaqMan-зонды. В ходе исследований был подобран оптимальный состав реакционной смеси и определены условия амплификации для проведения ПЦР в условиях одной реакции. С использованием провирусной ДНК ВЛ КРС, полученной из FLK-BLV, и гетерогенной ДНК, выделенной из культур клеток различных микроорганизмов и биологического материала коровы, овцы, кролика, козы (зараженной CAEV), кошки (зараженной FeLV) было установлено, что олигонуклеотидные затравки специфически амплифицируют только ДНК провируса лейкоза КРС. На основании проведенных исследований разработан прототип тест-системы для выявления ВЛ КРС методом двухлокусной ПЦР-РВ, проведена оценка его эффективности и стабильности. Установлено, что взаимное влияние нескольких реакций, объединенных в одном тесте, не приводит к снижению результативности ПЦР-РВ относительно монолокусных реакций. Исследуемый набор компонентов для двухлокусной ПЦР-РВ сохраняет свою стабильность в течении всего срока годности (один год), а также устойчив к многократному замораживанию и оттаиванию.

Ключевые слова: вирус лейкоза крупного рогатого скота, изолят, ген, двухлокусная ПЦР-РВ.

TWO-LOCUS PCR-RV FOR DETECTION OF THE CAUSATIVE AGENT OF BOVINE LEUKEMIA

GORBUNOVA M.E.,

Candidate of Biological Sciences, Junior Researcher at the Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Security; e-mail: maria.metax@bk.ru.

USOLTSEV K.V.,

Candidate of Veterinary Sciences, Leading Researcher at the Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Security; e-mail: ukv@mail.ru

GROMOVA E.A.,

Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher at the Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Security; e-mail: elizaveta-real@mail.ru.

DODONOVA E.A.,

Junior Researcher at the Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Security;
e-mail: katya.dodonova.80@mail.ru.

SHANGARAEV R.I.

Candidate of Veterinary Sciences, Researcher at the Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Security; e-mail: rafkat.shangaraev@mail.ru.

KHAMMADOV N.I.,

Candidate of Biological Sciences, Leading Researcher at the Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Security; e-mail: nikhammadov@mail.ru.

Essay. Bovine leukemia remains one of the key problems of modern agriculture. The purpose of this work is to develop a kit for the indication of the causative agent of bovine leukemia using a two-locus polymerase chain reaction in real time (PCR-RV). Primers and TaqMan probes were constructed on the basis of previously selected DNA markers that are specific only for the causative agent of bovine leukemia (BLV). During the research, the optimal composition of the reaction mixture was selected and the amplification conditions for PCR in a single reaction were determined. Using the proviral DNA of BLV obtained from FLK-BLV and heterogeneous DNA isolated from cell cultures of various microorganisms and biological material of cow, sheep, rabbit, goat (infected with CAEV), cat (infected with FeLV) It was found that oligonucleotide seeds specifically amplify only the DNA of BLV. Based on the conducted research, a prototype test system for the detection of BVL by two-locus PCR-RV was developed, its effectiveness and stability were evaluated. It was found that the mutual influence of several reactions combined in one test does not lead to a decrease in the effectiveness of PCR-RV relative to monolocus reactions. The studied set of components for two-focus PCR-RV retains its stability throughout the entire shelf life (one year), and is also resistant to repeated freezing and thawing.

Keywords: bovine leukemia virus, isolate, gene, two-locus RT-PCR.

Введение. Лейкоз крупного рогатого скота (КРС) – хроническая болезнь опухолевой природы, протекающая бессимптомно или характеризующаяся лимфоцитозом и злокачественным разрастанием кроветворных и лимфоидных клеток в различных органах [1. – С.29].

Несмотря на проведение мероприятий по оздоровлению неблагополучных по лейкозу стад, лейкоз продолжает оставаться чрезвычайно сложной проблемой для многих стран мира, в том числе и для Российской Федерации. В структуре инфекционных патологий животных лейкоз крупного рогатого скота занимает лидирующие позиции и составляет около 60% [2. – С.3].

В настоящее время для диагностики лейкоза применяются гематологические, серологические и молекулярно-генетические методы [3. – С.60, 4. – С.31]. Основными методами выявления вируса лейкоза КРС являются серологические диагностикумы, в частности реакции иммунодиффузии в агаровом геле (РИД) и иммуноферментный анализ (ИФА). Данные методы широко используются при проведении мероприятий, направленных на оздоровление хозяйств от лейкоза, однако они имеют

свои ограничения, связанные с отсутствием возможности выявления антител на начальной стадии инфекционного процесса.

Наиболее совершенным подходом к диагностике инфекционных заболеваний является использование молекулярно-генетических методов, основу которых составляет полимеразная цепная реакция (ПЦР) [5. – С.57]. На сегодняшний день не существует универсальной тест-системы ПЦР для выявления ВЛ КРС, что обусловлено влиянием генетической изменчивости изолятов вируса на специфичность исследований. Эффективность тест-системы может снижаться при наличии мутаций в консервативных областях генома возбудителя в местах «отжига» специфичных праймеров. Таким образом для повышения чувствительности и специфичности метода ПЦР целесообразным является одновременное использование нескольких праймеров как для генов, отличающихся консервативностью, так и для генов повышенной вариабельности (гены белков регуляторов репродукции вируса) [6. – С.122]. Данным способом является двухлокусная ПЦР, при котором используют пары две пары олигонуклеотидов для амплифика-

ции ДНК-матриц, что расширяет возможности диагностики по сравнению с обычной ПЦР.

Отметим, что разработка эффективных диагностик требует не только учета генетических особенностей вируса, но и проведения дополнительного, более углубленного изучения специфичности и чувствительности отдельных компонентов теста [7. – С.27].

Цель исследования – разработать набор для индикации возбудителя лейкоза крупного рогатого скота методом двухлокусной ПЦР-РВ в режиме реального времени.

Материал и методика исследования. В работе использованы образцы провирусной ДНК ВЛ КРС, выделенной из хронически инфицированной BLV культуры клеток FLK (FLK-BLV), культуры бактерий рода *Salmonella*, *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, кровь здоровых животных (кролик, овца, коза и мышь); кровь козы зараженной вирусом артрит-энцефалита коз (CAEV) по данным ПЦР [8. – С.100], кровь кошки, зараженной вирусом кошачьего лейкоза (FeLV) (по данным ПЦР с использованием набора «ВетЭК-ПЦР-FeLV» («ЭКОлаб»).

В качестве положительного контрольного образца (ПКО) использовали плазмидную ДНК (вектор pAL2T), содержащая маркерную нуклеотидную последовательность (ctgatccccctcaaccgacttgccaccgggttcgcaagtatgaggccgtgctgtttgattaaaagcagggctgatcgaccggggaagcaatatattggcacctcctgggctccgaatatgccacatgaccagcctaacgg) синтез осуществляли по заказу в ЗАО «Евроген», в качестве отрицательного контрольного образца (ОКО) – ДНК здорового крупного рогатого скота (по данным ПЦР («Лейкоз КРС 100», Россия) и ИФА («Набор для выявления антител к вирусу лейкоза крупного рогатого скота в сыворотке крови и молоке иммуноферментным методом», Россия).

ПЦР в реальном времени (ПЦР-РВ) проводили на ДНК-амплификаторе C1000 с оптическим блоком CFX96 («Bio-Rad», Сингапур) с применением реактивов производства ООО «Евроген» (Россия). Выделение ДНК из исследуемых образцов крови проводили с использованием коммерческого набора «Рибо-преп» (ФБУН ЦНИИ Эпидемиологии Роспотребнадзора, Россия), согласно инструкции производителя. Концентрацию выделенной ДНК определяли с помощью NanoDrop ND 2000 («Thermo Fisher Scientific», США).

Дизайн праймеров и TaqMan-зондов осуществляли с помощью программ Vector NTI 9.1 и баз данных ресурсов NCBI (<https://www.ncbi.gov>). Синтетические олигонуклеотиды были синтезированы в ЗАО «Синтол» (Россия). Стабильность компонентов набора оценивали с помощью коэффициента вариации значений порогового цикла (Ct), полученных в результате ПЦР-РВ амплификации контрольных и анализируемых образцов разрабатываемого способа. Коэффициент вариации значений Ct (V, %) вычисляли по формуле согласно ГОСТ Р 70150-2022. Компоненты набора считали устойчивыми к длительному хранению, а также к многократному замораживанию и оттаиванию, если значение коэффициента вариации не превышал 10 %.

Результаты исследования. На основании проведенного ранее биоинформационного анализа геномов ВЛ КРС, представленных в базе данных GenBank, нами были подобраны нуклеотидные последовательности гена *env* (K02120, AF399704, EF065647, NC_001414, EF065635, LC080656, HM563758, JF713455, LC080659, KU233540, KU764746, FLK BLV (EF600696)) и гена *gag* (MN966703, NC_001414, LC080656, K02120, LC080666, LC080654, EF600696, MG800837, FLK BLV (EF600696)) [9. – С.4450]. В геноме каждого изолята выявили два консервативных участка: первый фрагмент размером 150 п.н. в области gp51 гена *env* (GenBank NC_001414 в позиции с 5144 по 5293 п.н.), второй – размером 140 п.н. в области p24 гена *gag* (GenBank NC_001414 с 831 по 970 п.н.). В пределах данных локусов разработали олигонуклеотидные праймеры и TaqMan-зонды-зонды, пригодные для ПЦР-индикации возбудителя лейкоза в режиме реального времени (таблица 1).

Для выбора программы амплификации и соотношения концентрации праймеров и зонда в каждой реакционной смеси были проведены монолокусные реакции для каждого канала детекции отдельно. Подбор условий ПЦР проводили с использованием плазмидной ДНК и провирусной ДНК ВЛ КРС, выделенной из хронически инфицированной BLV культуры клеток почки эмбриона овцы (FLK-BLV). Данная линия клеток отличается стабильностью и высоким уровнем продукции вирионов [10. – С.176].

Таблица 1 – Характеристика разработанных олигонуклеотидов

Локус-мишень	Обозначение олигонуклеотидов	Нуклеотидная последовательность 5' → 3'	Флуоресцентный краситель / гаситель сигнала
<i>env</i> (gp 51)	fpg51_150	ctgatccccctcaaccgactt	FAM / BHQ1
	rgp51_150	atatttcgggagcccaggagg	
	probe_RT_gp51_150	aggcccgctgctgtttgattaaaagcagggc	
<i>gag</i> (p24)	FPp24	ggcaccgggttcgaagtatg	ROX / BHQ2
	Rp24	ccgttaggctggtcatgtgggc	
	Zp24	tgatcgaccggggaagcaatatattggca	

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

На основании полученных результатов была составлена программа амплификации: первичная денатурация ДНК при 95 °С в течение 5 мин., далее 42 цикла: денатурация 94 °С – 30 с, отжиг олигонуклеотидов 61 °С – 30 с (учет флуоресцентного сигнала по каналам FAM/ROX). Также был определен оптимальный состав реакционной смеси: 2 мкл – 10 х ПЦР – буфер, 2 мкл – dNTP, 2 мкл – MgCl₂, прямой и обратный праймеры, олигонуклеотидный зонд (10 pM) – по 0,5 мкл каждого, 0,5 мкл – Taq полимераза, 5 мкл – ДНК-матрицы, ddH₂O (до 20 мкл).

Анализ специфичности разработанных комбинаций олигонуклеотидов (прямой и обратный праймер, TaqMan-зонды) проводился с использованием провирусной ДНК ВЛ КРС, полученной из FLK-BLV, и гетерогенной ДНК, выделенной из культур клеток различных микроорганизмов и биологического материала коровы, овцы, кролика, козы (инфицированной CAEV), кошки (инфицированной FeLV). Положительный результат установлен лишь с провирусной ДНК ВЛ КРС, выделенной из FLK-BLV, рост сигнала флуоресценции был зарегистрирован по каналу – ROX (пороговый цикл Ct = 19,82, при детекции участка гена *gag*) и FAM (Ct = 20,43, при индикации участка гена *env*). Что касается отрицательного контроля, гетерогенной ДНК и ДНК выделенной от близкородственных видов флуоресценция не регистрировалась ни по одному из использованных каналов. Таким образом, разработанные нами комбинации олигонуклеотидов могут быть использованы для индикации вируса лейкоза в формате двухлокусной ПЦР-РВ. Области генома ВЛ КРС могут подвергаться различным генетическим изменениям независимо друг от друга, поэтому единовременное использование нескольких ПЦР-РВ реакций является более эффективным в сравнении с монолу-

кусными ПЦР, т.к. повышает количество ДНК-мишеней, по которым можно определить возбудителя.

На основе разработанных комбинаций олигонуклеотидов (прямой и обратный праймер, TaqMan-зонды) был сконструирован прототип двухлокусной ПЦР-РВ тест-системы, предназначенной для одновременной детекции генов *env* и *gag* ВЛ КРС в одной реакционной смеси. В состав теста входит: ПЦР-компонент 1 (10 х ПЦР – буфер, dNTP), ПЦР-компонент 2 (смесь двух комбинаций праймеров и TaqMan-зондов), положительный контрольный образец, отрицательный контрольный образец. Важным требованием, предъявляемым к двухлокусным наборам ПЦР-РВ, является эффективность. Взаимное влияние нескольких реакций, объединённых в одном тесте, не должно приводить к значительному снижению результативности ПЦР-РВ, относительно монолокусных реакций [11. – С.11]. Для оценки эффективности представленных выше исследуемых компонентов из контрольной ДНК (положительный контроль) готовили серию десятикратных разведений с концентрацией ДНК от 1,0×10⁶ до 1,0 копий ДНК/мкл.

Сравнение результатов моно- и двухлокусной ПЦР тестов показало отсутствие значимых различий между значениями порогового цикла (Ct) при проведении амплификации с ДНК одних и тех же образцов. Средняя разница между значениями Ct составила менее одного цикла. Результаты проведения ПЦР-РВ с ДНК ВЛ КРС представлены в таблице 2.

Как видно из таблицы 2, минимальное разведение маркерной последовательности ДНК, при котором зарегистрирован положительный сигнал для каждого локуса и для двухлокусной ПЦР составило 1 копия ДНК/мкл.

Таблица 2 – Результаты проведения ПЦР-амплификации

Образец	Концентрация (клетки/мкл)	Разведение	Монолокусная ПЦР- <i>env</i>	Монолокусная ПЦР- <i>gag</i>	Двухлокусная ПЦР
			Пороговый цикл (Ct)		
			FAM	ROX	ROX, FAM
ОКО			N/A	N/A	N/A
ДНК ВЛ КРС	1,0 x 10 ⁶	10 ⁰	11,96	13,81	15,23; 14,93
	1,0 x 10 ⁵	10 ⁻¹	16,37	17,32	19,15; 18,56
	1,0 x 10 ⁴	10 ⁻²	24,15	21,34	22,03; 21,89
	1,0 x 10 ³	10 ⁻³	25,74	23,95	23,65; 23,10
	1,0 x 10 ²	10 ⁻⁴	27,35	26,17	26,12; 26,56
	1,0 x 10 ¹	10 ⁻⁵	N/A	31,61	28,12; 28,56
	1,0	N/A	N/A	N/A	N/A
Примечания 1 – N/A – не обнаружено.					

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

Таблица 3 – Оценка стабильности компонентов набора для двухлокусной ПЦР-РВ методом ускоренного старения

Канал флуоресценции	Показатели, Ст		Коэффициент вариации C_v , V, %
	Контрольная точка	Ускоренное хранение	
FAM	13,7±0,24	14,98±0,29	4,39%
ROX	11,3±0,18	12,99±0,16	6,8%
Примечания 1 – Набор компонентов считали стабильными, если значение коэффициента вариации не превышало 10%. 2 – ± стандартное отклонение от трех повторов.			

Таблица 4 – Оценка устойчивости набора для двухлокусной ПЦР-РВ к их многократному замораживанию и оттаиванию

Канал флуоресценции	Показатели, Ст			Коэффициент вариации, V, %
	Нулевая точка	Цикл замораживания/оттаивания		
		25	51	
FAM	13,4±0,27	13,78±0,25	14,12±0,32	2,23%
ROX	12,9±0,18	13,28±0,33	13,48±0,17	1,73%
Примечания				
1 – Набор компонентов считали стабильными, если значение коэффициента вариации не превышало 10%				
2 – ± стандартное отклонение от трех повторов.				

Также провели оценку устойчивости компонентов, входящих в состав разрабатываемого набора для двухлокусной ПЦР, к длительному хранению (в течение предполагаемого срока годности (один год) и при многократном замораживании/оттаивании. Оценка устойчивости осуществляли методом ускоренного старения в течение семи дней при плюс 37 °С, что соответствует результатам, получаемым при хранении набора в течение одного года при температуре от минус 18 °С до минус 20 °С [11. – С.12]. По истечении семи дней проводили ПЦР-РВ положительного контроля в трех повторах с использованием набора, хранившегося в условиях ускоренного хранения. В качестве контроля использовали образцы аналогичных компонентов ПЦР-РВ теста, хранившихся при минус 18 °С. Для каждой реакции, входящей в состав набора для двухлокусной ПЦР-РВ, рассчитали коэффициент вариации значений C_t (таблица 3).

Как видно из таблицы 3, значение коэффициента вариации для ПКО не превышает 10%, следовательно, компоненты разрабатываемого ПЦР-РВ набора являются стабильными к процессу длительного хранения.

Устойчивость компонентов набора для двухлокусной ПЦР к многократному замораживанию и оттаиванию оценивали по результатам амплификации, полученным для положительного контроля после 51 цикла их замораживания (60 мин.) и оттаивания (30 мин. при комнатной температуре). ПЦР-РВ проводили в первый день эксперимента (нулевая точка), а также после завершения 25 и 51 цикла в трех повторностях. На основании полученных значений C_t , рассчитали коэффициент вариации значений C_t (таблица 4).

Поскольку значение коэффициента вариации для ПКО не превышает 10%, следовательно, компоненты исследуемого теста являются устойчивыми к многократному замораживанию и оттаиванию.

Выводы. На основании проведенных исследований разработан набор компонентов для индикации вируса лейкоза крупного рогатого скота методом двухлокусной ПЦР-РВ. Установлено, что предлагаемый тест сохраняет свою стабильность в течении всего срока годности и устойчив к процессу многократного замораживания и оттаивания. Представленный способ двухлокусной ПЦР-РВ может быть использован как основа для создания ПЦР тест-системы для выявления ВЛ КРС.

Список использованных источников

1. Молекулярно-генетическая характеристика изолятов вируса лейкоза крупного рогатого скота, идентифицированных в Камско-Устьинском районе Республики Татарстан / М.Е. Семенова, Т.Х. Фаизов, К.В. Усольцев и др. // Ветеринарный врач. – 2014. – № 1. – С. 29-32.
2. Эпизоотическая ситуация в Российской Федерации 2022 год. ФГБУ ВНИИЗЖ АИЦ Управления ветеринарии г. Владимир. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: – https://fsvps.gov.ru/sites/default/files/files/iac/iac_epizooticheskaya_situaciya_v_rf_2022_god.pdf, свободный. – (дата обращения: 2.08.2023).
3. Мониторинг эпизоотической ситуации лейкоза крупного рогатого скота в Республике Татарстан с применением молекулярно-генетических и серологических методов диагностики / Р.И. Шангараев, М.Е.

Горбунова, Р.Ф. Сафина и др. // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2023. – № 1(219). – С. 58-64.

4. Структура геномов (фенотип популяций), доминирующих на территории УрФО генетических групп возбудителя лейкоза крупного рогатого скота / И.М. Донник А.П. Порываева, М.В. Петропавловский и др. // Ветеринарный врач. 2023. – № 5. – С. 30-36.

5. Подбор оптимальных условий постановки ПЦР для идентификации возбудителя бруцеллеза собак / Е. А. Анисимова, Е. А. Додонова, Д. А. Миргазов и др. // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2023. – № 12(230). – С. 55-59.

6. Хазипов Н.З., Тюрикова Р.П. К вопросу о специфике репродукции вируса лейкоза крупного рогатого скота и методов его выявления (обзорная статья) // Ученые записки КГАВМ. – Казань – 2010. – Т. 201. – С. 120-123.

7. Выделение, очистка и оценка серологической активности антигенов вируса бешенства / М.А. Ефимова, К.С. Хаертынов, А.Ф. Арсланова и др. // Проблемы особо опасных инфекций. – 2017. – № 4. – С. 27-31.

8. Лукманова Г.Р. Индикация вируса артрита-энцефалита коз в ПЦР-РВ и поиск генетических маркеров // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2020. – Т. 242. – № 2. – С. 97-101.

9. A new approach to the diagnosis of enzootic leukosis by genetic markers of bovine leukemia virus / M.E. Gorbunova, R.F. Safina, K.V. Usoltcev [et al.] // Biointerface Research in Applied Chemistry. – 2022. – Vol. 12, № 4. – P. 4448-4462.

10. Evaluation of the natural perinatal transmission of bovine leukaemia virus / H. Mekata, S. Sekiguchi, S. Konnai [et al.] // Vet Rec. – 2015. – Vol. 7. P. 176-254.

11. Разработка и валидация набора для мультиплексного ПЦР-РВ анализа регуляторных элементов (промотора SsuAra и терминатора E9) для обнаружения генетически-модифицированных (ГМ) линий рапса, сои, картофеля и других растений / Ю.С. Аляпкина, М.В. Моисеева, О.В. Ксенофонтова, Я.И. Алексеев // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 3. – С. 5-16.

Spisok ispol'zovannykh istochnikov

1. Molekulyarno-geneticheskaya harakteristika izolyatov virusa lejkoza krupnogo rogatogo skota, identifirovannykh v Kamsko-Ust'inskom rajone Respubliki Tatarstan / M.E. Semenova, T.H. Faizov, K.V. Usoltcev i dr. // Veterinarnyj vrach. – 2014. – № 1. – С. 29-32.

2. Epizooticheskaya situaciya v Rossijskoj Federacii 2022 god. FGBU VNIIZZH AIC Upravleniya vetnadzora g. Vladimir. [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: URL: https://fsvps.gov.ru/sites/default/files/files/iac/iac_epizooticheskaya_situaciya_v_rf_2022_god.pdf, svobodnyj. – (data obrashcheniya: 2.08.2023).

3. Monitoring epizooticheskoy situacii lejkoza krupnogo rogatogo skota v Respublike Tatarstan s primeneniem molekulyarno-geneticheskikh i serologicheskikh metodov diagnostiki / R.I. SHangaraev, M.E. Gorbunova, R.F. Safina i dr. // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. – № 1(219). – С. 58-64.

4. Struktura genomov (fenotip populyacij), dominiruyushchih na territorii UrFO geneticheskikh grupp vozбудitelya lejkoza krupnogo rogatogo skota / I.M. Donnik A.P. Poryvaeva, M.V. Petropavlovskij i dr. // Veterinarnyj vrach. 2023. – № 5. – С. 30-36.

5. Podbor optimal'nykh uslovij postanovki PCR dlya identifikacii vozбудitelya brucelleza sobak / E. A. Anisimova, E. A. Dodonova, D.A. Mirgazov i dr. // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. – № 12(230). – С. 55-59.

6. Hazipov N.Z., Tyurikova R.P. K voprosu o specifike reprodukcii virusa lejkoza krupnogo rogatogo skota i metodov ego vyyavleniya (obzornaya stat'ya) // Uchenye zapiski KGAVM. – Kazan' – 2010. – Т. 201. – С. 120-123.

7. Vydelenie, ochestka i ocenka serologicheskoy aktivnosti antigenov virusa beshenstva / M.A. Efimova, K.S. Haertynov, A.F. Arslanova [i dr.] // Problemy osobo opasnykh infekcij. – 2017. – № 4. – С. 27-31.

8. Lukmanova G.R. Indikaciya virusa artrita-encefalita koz v PCR-RV i poisk geneticheskikh markerov // Uchenye zapiski Kazanskoy gosudarstvennoj akademii veterinarnoj mediciny im. N.E. Bauman. – 2020. – Т. 242. – № 2. – С. 97-101.

9. A new approach to the diagnosis of enzootic leukosis by genetic markers of bovine leukemia virus / M.E. Gorbunova, R.F. Safina, K.V. Usoltcev [et al.] // Biointerface Research in Applied Chemistry. – 2022. – Vol. 12, № 4. – P. 4448-4462.

10. Evaluation of the natural perinatal transmission of bovine leukaemia virus / H. Mekata, S. Sekiguchi, S. Konnai [et al.] // Vet Rec. – 2015. – Vol. 7. P. 176-254.

11. Razrabotka i validaciya nabora dlya mul'tipleksnogo PCR-RV analiza regul'yatornykh elementov (promotora SsuAra i terminatora E9) dlya obnaruzheniya geneticheskimi-modifitsirovannykh (GM) linij rapsa, soi, kartofelya i drugih rastenij / Yu.S. Alyapkina, M.V. Moiseeva, O.V. Ksenofontova, YA.I. Alekseev // Izvestiya Timirязevskoj sel'skokozyajstvennoj akademii. – 2018. – № 3. – С. 5-16.

УДК 632.2:577.15

АКТИВНОСТЬ ЩЕЛОЧНОЙ ФОСФАТАЗЫ КРОВИ У ЛАКТИРУЮЩИХ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ

ВЕПРЕНЦЕВА А.В.,
аспирант, Курский ГАУ.

СУВОРОВА В.Н.,
кандидат ветеринарных наук, доцент, Курский ГАУ.

ТАТЬКОВА А.Д.,
аспирант, Курский ГАУ.

Реферат. Объектом изучения были голштинизированные черно-пестрые коровы 3-х групп в каждой по 10 голов. В 1-й группе продуктивность коров за лактацию составляла 18019 ± 18 кг, во 2-й группе 13987 ± 20 кг, в 3-й группе $9019 \pm 14,7$ кг. В результате проведенных исследований было выявлено, что в течение лактации активность щелочной фосфатазы у подопытных коров значительно изменялась. Относительно низкая активность фермента щелочной фосфатазы наблюдалась на первом и на 10 месяце лактации. В период высоких среднесуточных удоев у подопытных коров активность щелочной фосфатазы была максимальной. С уменьшением удоев активность фермента постепенно снижалась. Значительные различия по активности щелочной фосфатазы были отмечены между подопытными группами. Во все периоды лактации активность щелочной фосфатазы была выше у высокопродуктивных коров первой группы по отношению к третьей группе коров. С 1 по 10 месяц эти различия между группами были статистически достоверными ($p < 0,05$). Статистически достоверные различия были отмечены также между первой и второй группой на 3,4,5,6 и 7 месяцах лактации ($p < 0,05$).

Ключевые слова: лактирующие коровы, уровень молочной продуктивности, щелочная фосфатаза.

BLOOD ALKALINE PHOSPHATASE ACTIVITY IN LACTATING HIGHLY PRODUCTIVE COWS

VEPRENTSEVA A.V.,
graduate student, Kursk State Agrarian University.

SUVOROVA V.N.,
Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, Kursk State Agrarian University.

TATKOVA A.D.,
graduate student, Kursk State Agrarian University.

Essay. The object of the study were Holsteinized black-and-white cows of 3 groups of 10 heads each. In the 1st group, the productivity of cows per lactation was 18019 ± 18 kg, in the 2nd group 13987 ± 20 kg, in the 3rd group 9019 ± 14.7 kg. As a result of the studies, it was revealed that during lactation the activity of alkaline phosphatase in experimental cows changed significantly. Relatively low activity of the alkaline phosphatase enzyme was observed in the first and 10th month of lactation. During the period of high average daily milk yields in the experimental cows, the activity of alkaline phosphatase was maximum. With a decrease in milk yield, the enzyme activity gradually decreased. Significant differences in alkaline phosphatase activity were noted between experimental groups. During all periods of lactation, alkaline phosphatase activity was higher in highly productive cows of the first group compared to the third group of cows. From 1 to 10 months, these differences between the groups were statistically significant ($p < 0.05$). Statistically significant differences were also noted between the first and second groups at 3,4,5,6 and 7 months of lactation ($p < 0.05$).

Keywords: lactating cows, level of milk production, alkaline phosphatase.

Введение. Ферментативные системы в организме животных находятся под контролем генов [1]. Одним из основных ферментов, регулирующих обмен веществ, является щелочная фосфатаза, которая катализирует гидролиз фосфорных органических соединений в щелочной среде. Щелоч-

ная фосфатаза состоит из нескольких изоферментов в зависимости от вида животных [2, 3]. Этот фермент находится в разных органах и тканях. Особенно его много в костной ткани. По градиенту концентрации этот фермент из костной ткани секретируется в кровь. Его активность в крови за-

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

висит от его активности в органах. Имеются сообщения, что активность щелочной фосфатазы зависит от периода лактации [3] и других факторов [4-9]. Однако данных о взаимосвязи активности щелочной фосфатазы и величины уровня молочной продуктивности коров мы не нашли. Поэтому проведение таких исследований явилось нашей целью.

Цель. Целью данной работы было изучение активности щелочной фосфатазы в крови высокопродуктивных коров в течении лактации.

Материал и методы исследований. Объектом изучения были высокопродуктивные голштинизированные черно-пестрые коровы 3-х групп. В каждой группе коровы были аналогами по возрасту и молочной продуктивности. В 1-й группе продуктивность коров за лактацию составляла 18019 ± 18 кг, во 2-й группе 13987 ± 20 кг, в 3-й группе $9019 \pm 14,7$ кг. Условия содержания подопытных животных были одинаковыми. Рацион кормления был сбалансированным и соответствовал уровню продуктивности животных. Забор крови проводили ежемесячно до утреннего кормления в течение лактации 1 раз в месяц из подхвостовой вены. Активность щелочной фосфатазы определяли на автоматическом биохимическом анализаторе «Saphir 400» с использованием реактивов фирмы «BioSistems». Цифровой материал был обработан биометрически с использованием критерия Стьюдента в программе Microsoft Excel.

Результаты исследований. Динамика изменения среднесуточных удоев у подопытных высокопродуктивных коров приведена на рисунке 1.

В целом за лактацию от 1-ой группы коров было получено 18019 ± 18 кг, во 2-ой группе 13987 ± 20 , а в 3-ей группе $9019 \pm 14,7$ кг.

В результате проведенных исследований было выявлено, что в течение лактации активность щелочной фосфатазы у подопытных коров значительно изменялась (таблица 1).

Относительно низкой активность фермента наблюдалась на первом и 10 месяцах лактации независимо от уровня их молочной продуктивности. В период высоких среднесуточных удоев у подопытных коров активность щелочной фосфатазы была максимальной. На 2,3,4 месяцах лактации активность фермента в первой группе коров составляла от 3,1 до 3,2 мккат/л. Во второй группе от 2,7 до 2,8 мккат/л, в третьей группе от 2,6 до 2,7 мккат/л. С уменьшением удоев активность фермента постепенно снижалась. Значительные различия по активности щелочной фосфатазы были отмечены между подопытными группами. Во все периоды лактации активность щелочной фосфатазы была выше у наиболее высокопродуктивных коров первой группы по отношению к третьей группе коров. С 1 по 10 месяц лактации эти различия были статистически достоверные ($p < 0,05$). Статистически достоверные различия также были отмечены между первой и второй группой на 3, 4, 5, 6 и 7 месяцах лактации ($p < 0,05$).

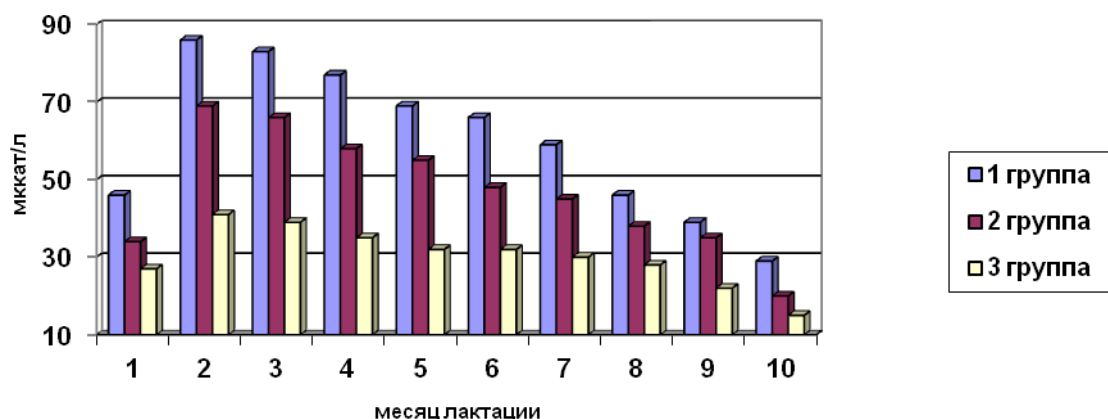


Рисунок 1 - Динамика среднесуточных удоев у подопытных коров

Таблица 1 - Динамика активности щелочной фосфатазы в крови лактирующих коров (мккат/л.)

Группа	Месяц лактации									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	$2,0 \pm 0,10$	$3,1 \pm 0,12$	$3,2 \pm 0,11$	$3,1 \pm 0,12$	$3,1 \pm 0,10$	$3,0 \pm 0,12$	$2,9 \pm 0,11$	$2,6 \pm 0,11$	$2,4 \pm 0,10$	$2,1 \pm 0,10$
2	$1,8 \pm 0,09$	$2,8 \pm 0,12$	*	*	*	*	*	$2,4 \pm 0,10$	$2,2 \pm 0,10$	$1,9 \pm 0,09$
3	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	$1,7 \pm 0,07$	$2,7 \pm 0,13$	$2,7 \pm 0,12$	$2,6 \pm 0,11$	$2,5 \pm 0,10$	$2,3 \pm 0,10$	$2,3 \pm 0,09$	$2,2 \pm 0,09$	$2,0 \pm 0,09$	$1,6 \pm 0,08$

* $P < 0,05$ к 1-й группе

Выводы:

1. С увеличением среднесуточных удоев активность щелочной фосфатазы увеличивается с последующим ее снижением к концу лактации.

2. В течение лактации активность щелочной фосфатазы у высокопродуктивных коров выше, чем у животных с меньшей молочной продуктивностью.

Список использованных источников

1. Дмитриев В.Б. Гормональный фактор в микроэволюционном процессе и селекции животных // Сельскохозяйственная биология. – 1998. - №2. - С.18-30.
2. Изоферменты в медицине / Н.М. Петрунь, Л.Л. Громашевская, Т.В. Фетисова и др. - Киев, 1992. – С. 146-178.
3. Валова Л.В. Фосфатазы, их изоформы и белки в крови и молоке коров айрширской и чернопестрой пород в динамике лактации: Автореф. канд. дис. - М., 1987.
4. Еременко В.И., Ротмистровская Е.Г., Стебловская С.Ю./ Активность щелочной фосфатазы в сыворотке крови у телочек и нетелей разных пород // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. Биология. Химия. - 2022. - Т.8. - №1. - С.89-94.
5. Еременко В.И., Горожанкина Г.А., Скобелев В.С. Динамика активности трансаминаз, лактатдегидрогеназы и щелочной фосфатазы у телочек, полученных от разнородных коров // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2021. - №7. - С.37-42.
6. Еременко В.И., Горожанкина Г.А., Гатилова Ю.И. Динамика активности лактатдегидрогеназы и щелочной фосфатазы у лактирующих коров // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2021. - №1. - С.79-82.
7. Еременко В.И., Горожанкина Г.А. Активность аспаратаминотрансферазы в крови лактирующих коров с разным уровнем продуктивности // В кн.: Актуальные проблемы молодежной науки в развитии АПК: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – Курск, 2020. - С. 357-360.
8. Еременко В.И., Титовский А.В. Динамика лактатдегидрогеназы у растущих хряков разных пород // В кн.: Актуальные проблемы молодежной науки в развитии АПК: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. - Курск, 2020. - С. 364-366.
9. Еременко В.И., Горожанкина Г.И., Стебловская С.Ю. Активность аспаратаминотрансферазы в крови лактирующих коров с разным уровнем продуктивности // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2020. - №6. - С. 24-26.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Dmitriev V.B. Gormonal'ny`j faktor v mikroevolyucionnom processe i selekcii zhivotny`x// Sel'skoxozyajstvennaya biologiya. – 1998. - №2. - S.18-30.
2. Izofermenty` v medicine / N.M. Petrun`, L.L. Gromashevskaya, T.V. Fetisova i dr. - Kiev, 1992. – S. 146-178.
3. Valova L.V. Fosfatazy`, ix izoformy` i belki v krovi i moloke korov ajrshirskoj i cherno-pestroj porod v dinamike laktacii: Avtoref. kand. dis. - M., 1987.
4. Eremenko V.I., Rotmistrovskaya E.G., Steblovskaya S.Yu./ Aktivnost` shhelochnoj fosfatazy` v sy`vorotke krovi u telochek i netelej razny`x porod // Ucheny`e zapiski Kry`mskogo federal`nogo universiteta imeni V.I. Vernadskogo. Biologiya. Ximiya. - 2022. - T.8. - №1. - S.89-94.
5. Eremenko V.I., Gorozhankina G.A., Skobelev V.S. Dinamika aktivnosti transaminaz, laktatdegidrogenazy` i shhelochnoj fosfatazy` u telochek, poluchenny`x ot raznoproductivny`x korov // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2021. - №7. - S.37-42.
6. Eremenko V.I., Gorozhankina G.A., Gatilova Yu.I. Dinamika aktivnosti laktatdegidrogenazy` i shhelochnoj fosfatazy` u laktiruyushhix korov // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2021. - №1. - S.79-82.
7. Eremenko V.I., Gorozhankina G.A. Aktivnost` asparataminotransferazy` v krovi laktiruyushhix korov s razny`m urovnem produktivnosti // V kn.: Aktual`ny`e problemy` molodezhnoj nauki v razvitii APK: materialy` Vserossijskoj (nacional`noj) nauchno-prakticheskoy konferencii. – Kursk, 2020. - S. 357-360.
8. Eremenko V.I., Titovskij A.V. Dinamika laktatdegidrogenazy` u rastushhix xryakov razny`x porod // V kn.: Aktual`ny`e problemy` molodezhnoj nauki v razvitii APK: materialy` Vserossijskoj (nacional`noj) nauchno-prakticheskoy konferencii. - Kursk, 2020. - S. 364-366.
9. Eremenko V.I., Gorozhankina G.I., Steblovskaya S.Yu. Aktivnost` asparataminotransferazy` v krovi laktiruyushhix korov s razny`m urovnem produktivnosti // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2020. - №6. - S. 24-26.

УДК 619:615.91: 636.084.5: 614.3

ОЦЕНКА ХРОНИЧЕСКОЙ ТОКСИЧНОСТИ КОМПЛЕКСНОГО АДсорбЕНТА МИКОТОКСИНОВ

ЕРМОЛАЕВА О.К.,

кандидат биологических наук, старший научный сотрудник отделения токсикологии, ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности», e-mail: ermolao@list.ru.

ТАРАСОВА Е.Ю.,

кандидат биологических наук, старший научный сотрудник отделения биотехнологии, ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности»,
e-mail: evgenechka1885@gmail.com.

ТАНАСЕВА С.А.,

кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник отделения токсикологии, ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности», e-mail: s-tanaseva@mail.ru.

МАТРОСОВА Л.Е.,

доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник отделения токсикологии, ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности», e-mail: m.lilia.evg@yandex.ru.

СОФРОНОВА А.В.,

кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник отделения токсикологии, ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности»,
e-mail: anastaciaa349ot116@mail.ru.

ЕРОХОНДИНА М.А.,

младший научный сотрудник отделения токсикологии, ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности», e-mail: erohondina2010@mail.ru.

Реферат. Проблема микотоксинов в настоящее время приобретает глобальный характер. Для эффективной профилактики микотоксикозов необходимо дальнейшее изучение и совершенствование средств и способов защиты. В статье представлены материалы по определению хронической токсичности на кроликах комплексного адсорбента микотоксинов «Галлуасорб». Эксперименты проведены на 48 кроликах, обоего пола, разделенных по принципу аналогов на 4 группы. 1 группа служила биологическим контролем, 2, 3 и 4 группе кроликов вводили «Галлуасорб» в дозе 150; 300 и 600 мг/кг, соответственно. Адсорбент микотоксинов вводили внутривентрикулярно в виде суспензии в течение 60 суток. До эксперимента и на 30, 60 и 90 сут отбирали пробы крови для лабораторных исследований. Морфологический и биохимический анализ крови выполняли на анализаторе. Результаты проведенных исследований показали, что при длительном применении адсорбента микотоксинов кроликам в дозах 150 мг/кг, 300 мг/кг и 600 мг/кг не выявлено токсических эффектов и летальных случаев. При этом кормовая добавка оказывает положительное влияние на ряд показателей крови, проявляет ростостимулирующее действие. Наибольший прирост массы тела обнаружен у животных, получавших «Галлуасорб» в дозе 150 мг/кг. На 60 сут введения кормовой добавки живая масса самцов и самок превышала показатель биологического контроля на 8,14 ($p<0,01$) и 3,82 % ($p<0,01$).

Ключевые слова: микотоксины, кролики, адсорбент, гематология, биохимия.

ASSESSMENT OF CHRONIC TOXICITY OF COMPLEX MYCOTOXIN ADSORBENT

ERMOLAEVA O.K.,

Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher at the Department of Toxicology, FSBI «Federal Center for Toxicological, radiation and biological safety», e-mail: ermolao@list.ru.

TARASOVA E.Yu.,

Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher at the Department of Biotechnology, FSBI «Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety», e-mail: evgenechka1885@gmail.com.

TANASEVA S.A.,

Candidate of Biological Sciences, Leading Researcher at the Department of Toxicology, FSBI «Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety», e-mail: vip.tanaseva2015@mail.ru.

MATROSOVA L.E.,

Doctor of Biological Sciences, Leading Researcher at the Department of Toxicology, FSBI «Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety», m.lilia.evg@yandex.ru.

SOFRONOVA A.V.,

Candidate of Biological Sciences, Leading Researcher at the Department of Toxicology, FSBI «Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety», e-mail: anastaciaa349ot116@mail.ru.

EROKHONDINA M.A.,

Junior Researcher at the Department of Toxicology, FSBI «Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety», e-mail: erohondina2010@mail.ru.

Essay. The problem of mycotoxins is currently becoming global. For effective prevention of mycotoxicosis, it is necessary to further study and improve the means and methods of protection. The article presents materials on the determination of chronic toxicity in rabbits of the complex adsorbent of mycotoxins "Galluasorb". The experiments were carried out on 48 rabbits, of both sexes, divided into 4 groups according to the principle of analogues. Group 1 served as biological control, group 2, 3 and 4 rabbits were injected with Galluasorb at a dose of 150, 300 and 600 mg / kg, respectively. The mycotoxin adsorbent was administered intragastrically as a suspension for 60 days. Before the experiment, blood samples were taken for laboratory tests on days 30, 60 and 90. Morphological and biochemical blood analysis was performed on an analyzer. The results of the conducted studies showed that with prolonged use of mycotoxin adsorbent in rabbits at doses of 150 mg/kg, 300 mg/kg and 600 mg/kg, no toxic effects and lethal effects were detected

Keywords: mycotoxins, rabbits, adsorbent, hematology, biochemistry.

Введение. Микотоксины представляют собой токсичные метаболиты грибов, которые могут загрязнять широкий спектр пищевых продуктов и кормов [1]. Одной из основных особенностей микотоксикоза животных является снижение потребления корма, что вызывает задержку роста и, как следствие, ухудшение продуктивности и качества получаемой продукции [2-5]. Повышаются затраты на проведение профилактических и лечебных мероприятий.

Микотоксикоз животных включает острые или хронические патологии в зависимости от вовлеченного микотоксина, его концентрации, периода воздействия, кумулятивного действия и синергизма микотоксинов.

Токсичность и клинические признаки, наблюдаемые у животных при наличии в корме более одного микотоксина, сложны и разнообразны. Эффекты, наблюдаемые при многократном воздействии микотоксина, могут сильно отличаться от эффектов, наблюдаемых у животных, подвергшихся воздействию одного микотоксина [6-7].

Актуальным направлением является разработка новых комплексных кормовых добавок, имеющих в составе энтеросорбенты, пробиотики, гепатопротекторы, антиоксиданты, иммуностимуляторы [8-18]. Определение параметров безопасности кормовых добавок позволит выбрать максимальную эффективную дозу и внедрить в животноводческую и птицеводческую практику.

Целью настоящего исследования являлось изучение хронической токсичности экспериментального образца адсорбента «Галлуасорб» на основе комплекса сорбентов, антиоксиданта, гепатопротектора.

Материал и методы исследования. Изучение безвредности экспериментальных образцов кормовой добавки проведены в виварии лаборатории микотоксинов согласно руководству по проведению доклинических исследований [19].

Параметры хронической токсичности исследовали на 48 клинически здоровых кроликах породы «Шиншилла» массой 2,4-2,6 кг обоего пола. Время адаптации животных перед началом исследования составило 14 дней. Животные имели свободный доступ к питьевой воде в поилках. В рацион кроликов входили зерновые корма, свежая трава, комбикорм ПЗК – 92, сено, витаминно-минеральные добавки согласно нормам для взрослых животных. Рацион был сбалансирован по аминокислотному составу, минеральным веществам и витаминам.

Введение комплексного адсорбента осуществляли животным утром натощак, со свободным доступом к воде. Испытывали 3 дозы «Галлуасорб» - минимальная доза (терапевтическая), промежуточная и максимальная доза.

Экспериментальные группы:

1 группа – контрольная группа, получавшая дистиллированную воду, 150 мл (6 самцов и 6 самок);

2 группа – минимальная (терапевтическая) доза «Галлуасорб» 150 мг/кг массы тела (6 самцов и 6 самок);

3 группа – промежуточная доза «Галлуасорб» 300 мг/кг массы тела (6 самцов и 6 самок);

4 группа – максимальная доза «Галлуасорб» 600 мг/кг массы тела (6 самцов и 6 самок). Продолжительность введения комплексного адсорбента 60 суток.

Дозировку рассчитывали индивидуально для каждого животного, согласно массе тела. Через час после введения возобновляли доступ к корму. Увеличение дозы более 600 мг/кг представлялось нецелесообразным, вследствие нерастворимости кормовой добавки и ограничением объема допустимого для внутрижелудочного введения.

После завершения эксперимента кролики находились под наблюдением 30 суток.

В течение всего периода наблюдения кролики всех групп содержались на одинаковом рационе со свободным доступом к воде. В начале эксперимента, а также на 30, 60 и 90 сутки, путем прокола ушной вены, отбирали пробы крови для морфо-биохимических исследований.

Гематологический анализ (количество эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов, лимфоцитов, моноцитов, гранулоцитов, гематокрит, уровень гемоглобина) осуществляли на анализаторе «Mythic 18 Vet» («OrpheeGeneva», Швейцария). Скорость оседания эритроцитов (СОЭ) определяли микрометодом в модификации Панченкова.

Биохимический анализ (общий белок, глюкоза, активность аспартатаминотрансферазы (АСТ) и аланинаминотрансферазы (АСТ)) сыворотки крови

проводили на анализаторе Microlab 300 («Vital Scientific N.V.», Нидерланды).

Проводили также патологоанатомическое вскрытие вынужденно убитых животных. Взвешивали и рассчитывали весовые коэффициенты сердца, легких, печени, селезенки, почек, семенников, яичников.

Статистическая обработка данных проводилась в программном продукте Statistica 6.0 с использованием методов описательной и сравнительной статистики.

Результаты исследования. Длительное внутрижелудочное введение комплексного адсорбента «Галлуасорб» в различных дозах не вызывало изменений клинического статуса. Животные всех групп были активны, охотно потребляли корм и воду, шерстный покров оставался гладким. Падеж во всех группах отсутствовал.

Влияние длительного введения исследуемого адсорбента на массу тела кроликов представлено на рисунке 1-2.

В течение эксперимента кролики во всех группах прибавляли в массу тела. Наибольший прирост массы тела был обнаружен у животных, получавших «Галлуасорб» в дозе 150 мг/кг. Так, на 60 сут. введения кормовой добавки у самцов и самок второй группы живая масса превышала показатель биологического контроля на 8,14 % ($p < 0,01$) и 3,82 % ($p < 0,01$).

При длительном внутрижелудочном введении кормовой добавки «Галлуасорб» достоверной разницы в морфологических и биохимических показателях крови кроликов не обнаружено. Для наглядности в таблицах 1 и 2 представлены данные на 60-е сут эксперимента.

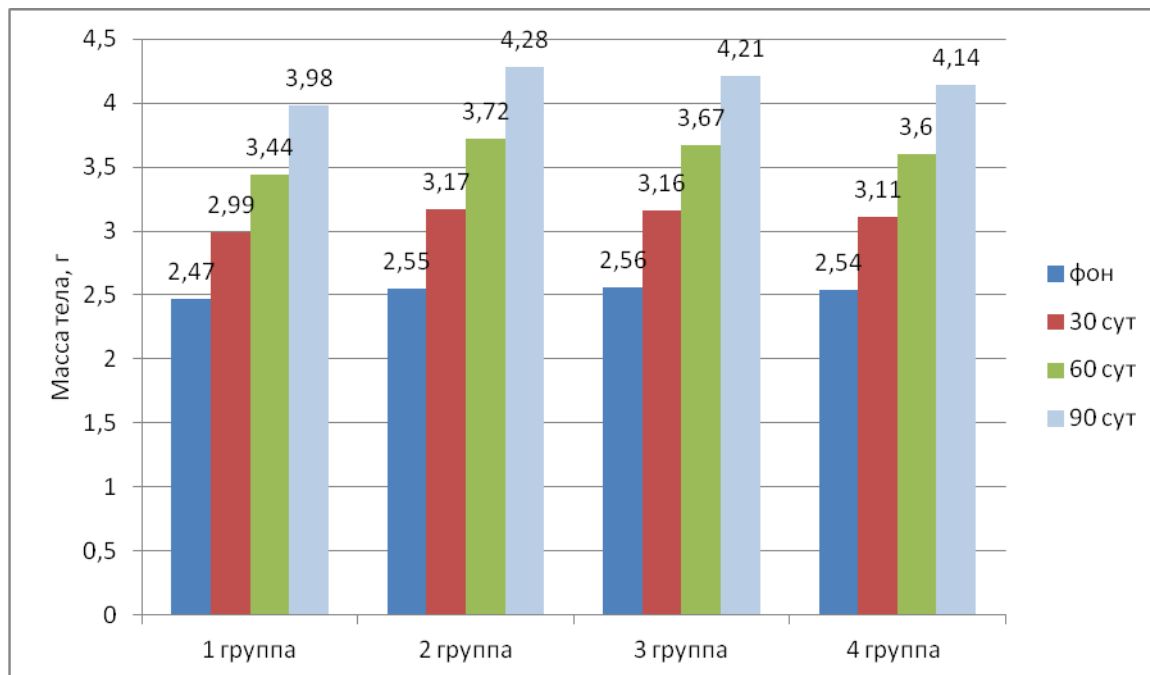


Рисунок 1 – Влияние длительного внутрижелудочного введения исследуемого адсорбента на массу тела самцов кроликов, кг

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

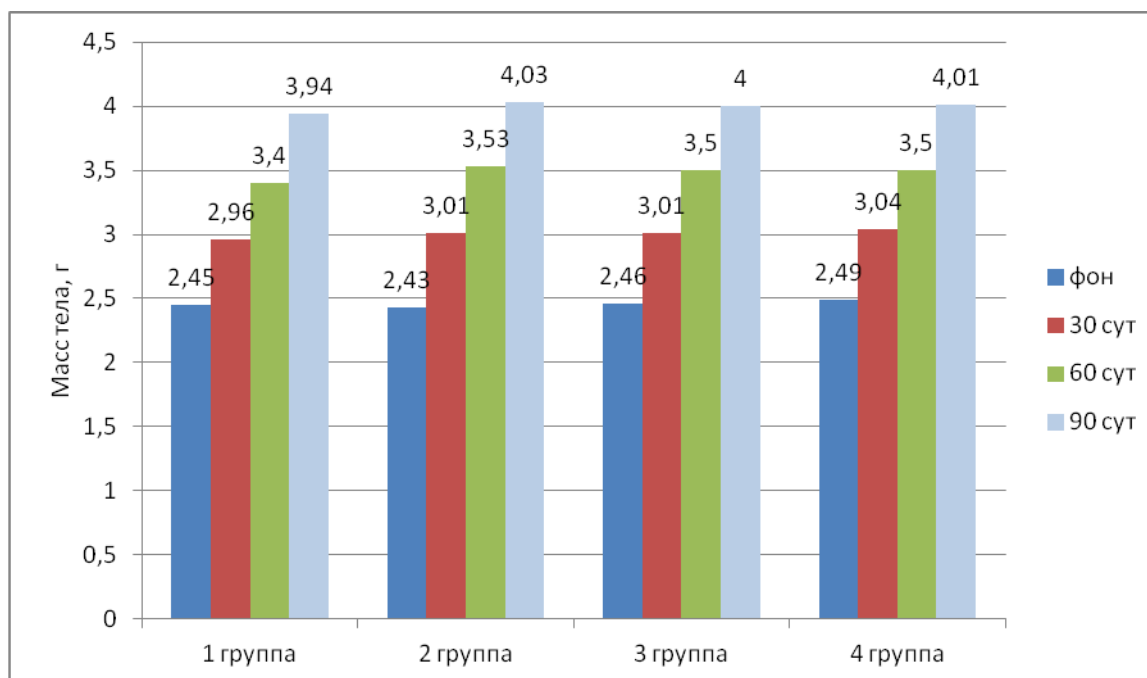


Рисунок 2 – Влияние длительного внутрижелудочного введения исследуемого адсорбента на массу тела самок кроликов, кг

Таблица 1 – Морфологические показатели крови кроликов при длительном внутрижелудочном введении адсорбента «Галлуасорб»

Показатель	Самцы	Самки
Группа 1		
Лейкоциты, $\times 10^9/\text{л}$	$8,68 \pm 0,56$	$8,38 \pm 0,66$
Лимфоциты, %	$47,67 \pm 2,60$	$47,50 \pm 2,22$
Моноциты, %	$4,00 \pm 0,40$	$4,00 \pm 0,57$
Гранулоциты, %	$43,67 \pm 2,51$	$43,50 \pm 1,81$
Эритроциты, $\times 10^{12}/\text{л}$	$6,02 \pm 0,12$	$5,96 \pm 0,15$
Гематокрит, %	$32,62 \pm 2,38$	$30,54 \pm 2,60$
Тромбоциты, $\times 10^9/\text{л}$	$321,00 \pm 27,44$	$317,67 \pm 5,48$
Гемоглобин, г	$121,50 \pm 6,25$	$115,50 \pm 6,03$
СОЭ, мм/ч	$1,13 \pm 0,10$	$1,25 \pm 0,19$
Группа 2		
Лейкоциты, $\times 10^9/\text{л}$	$9,03 \pm 0,39$	$9,25 \pm 0,29$
Лимфоциты, %	$51,67 \pm 2,81$	$50,33 \pm 3,03$
Моноциты, %	$3,83 \pm 0,66$	$3,67 \pm 0,37$
Гранулоциты, %	$47,83 \pm 2,49$	$46,67 \pm 3,16$
Эритроциты, $\times 10^{12}/\text{л}$	$6,26 \pm 0,17$	$6,24 \pm 0,17$
Гематокрит, %	$35,18 \pm 1,65$	$34,04 \pm 2,58$
Тромбоциты, $\times 10^9/\text{л}$	$332,83 \pm 12,65$	$322,50 \pm 13,98$
Гемоглобин, г	$125,50 \pm 5,09$	$121,50 \pm 10,77$
СОЭ, мм/ч	$1,17 \pm 0,18$	$1,33 \pm 0,23$
Группа 3		
Лейкоциты, $\times 10^9/\text{л}$	$8,82 \pm 0,19$	$8,73 \pm 0,28$
Лимфоциты, %	$49,83 \pm 2,52$	$49,50 \pm 1,64$
Моноциты, %	$3,83 \pm 0,44$	$4,33 \pm 0,67$
Гранулоциты, %	$46,00 \pm 2,43$	$45,17 \pm 1,56$
Эритроциты, $\times 10^{12}/\text{л}$	$6,17 \pm 0,15$	$6,10 \pm 0,23$
Гематокрит, %	$35,89 \pm 1,39$	$33,93 \pm 1,11$
Тромбоциты, $\times 10^9/\text{л}$	$327,00 \pm 19,32$	$322,50 \pm 17,92$
Гемоглобин, г	$124,50 \pm 3,92$	$120,17 \pm 3,93$
СОЭ, мм/ч	$1,17 \pm 0,18$	$1,33 \pm 0,23$

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

Продолжение таблицы 1

Группа 4		
Лейкоциты, $\times 10^9/\text{л}$	8,78 $\pm$ 0,16	8,68 $\pm$ 0,21
Лимфоциты, %	49,67 $\pm$ 2,33	50,50 $\pm$ 1,89
Моноциты, %	4,17 $\pm$ 0,52	4,33 $\pm$ 0,54
Гранулоциты, %	45,50 $\pm$ 2,56	46,17 $\pm$ 2,03
Эритроциты, $\times 10^{12}/\text{л}$	6,20 $\pm$ 0,20	6,09 $\pm$ 0,18
Гематокрит, %	34,08 $\pm$ 1,05	32,25 $\pm$ 1,90
Тромбоциты, $\times 10^9/\text{л}$	325,33 $\pm$ 14,55	320,00 $\pm$ 16,49
Гемоглобин, г	125,83 $\pm$ 5,46	118,50 $\pm$ 2,20
СОЭ, мм/ч	1,25 $\pm$ 0,19	1,42 $\pm$ 0,26

Таблица 2 – Биохимические показатели крови кроликов при длительном внутрижелудочном введении адсорбента «Галлуасорб»

Показатель	Самцы	Самки
Группа 1		
Общий белок, г/л	64,03 $\pm$ 0,40	63,02 $\pm$ 0,96
Глюкоза, ммоль/л	6,43 $\pm$ 0,46	6,63 $\pm$ 0,18
АЛТ, Ед/л	29,92 $\pm$ 0,44	28,93 $\pm$ 1,00
АСТ, Ед/л	29,48 $\pm$ 0,40	28,55 $\pm$ 0,97
Группа 2		
Общий белок, г/л	66,32 $\pm$ 1,58	64,62 $\pm$ 0,83
Глюкоза, ммоль/л	6,82 $\pm$ 0,35	6,92 $\pm$ 0,20
АЛТ, Ед/л	30,73 $\pm$ 1,22	56,42 $\pm$ 0,74
АСТ, Ед/л	31,80 $\pm$ 0,85	29,12 $\pm$ 0,76
Группа 3		
Общий белок, г/л	65,70 $\pm$ 1,46	64,42 $\pm$ 1,09
Глюкоза, ммоль/л	6,72 $\pm$ 0,32	6,83 $\pm$ 0,43
АЛТ, Ед/л	31,70 $\pm$ 0,68	31,55 $\pm$ 0,90
АСТ, Ед/л	29,80 $\pm$ 0,46	29,42 $\pm$ 0,86
Группа 4		
Общий белок, г/л	65,17 $\pm$ 1,29	64,28 $\pm$ 1,13
Глюкоза, ммоль/л	6,95 $\pm$ 0,32	6,85 $\pm$ 0,37
АЛТ, Ед/л	31,12 $\pm$ 0,31	29,10 $\pm$ 0,97
АСТ, Ед/л	30,20 $\pm$ 0,39	27,70 $\pm$ 0,99

Статистически достоверных изменений в количестве эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов, лимфоцитов, моноцитов, гранулоцитов, гемоглобина и таких показателей, как гематокрит и СОЭ у кроликов всех групп не обнаружено. При введении «Галлуасорба» в дозе 150 мг/кг регистрировали повышение эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина. Однако эти показатели не выходили за пределы референсных значений. Увеличение количества эритроцитов и лейкоцитов указывает на повышение интенсивности дыхательной функции крови и, как следствие, уровня обменных процессов в организме. Увеличение количества лейкоцитов свидетельствует о повышении резистентности организма к воздействию факторов окружающей среды.

Содержание общего белка, глюкозы, активность печеночных ферментов (активность аспаратами-нотрансферазы и аланинаминотрансферазы) у животных всех групп находилось на уровне референсных значений.

После окончания эксперимента животные были подвергнуты эвтаназии для проведения вскрытия. При вскрытии и макроскопическом исследовании

внутренних органов кроликов видимых изменений морфоструктуры не было выявлено. Сердце, легкие, печень, почки, селезенка, семенники, яичники имели присущую им окраску, форму и консистенцию, весовые коэффициенты не имели статистически значимых различий между животными четырех групп.

Анализ величин массовых коэффициентов органов также не выявил достоверных отличий между группами животных, получавших различные дозы адсорбента «Галлуасорб» и животных контрольной группы.

Изменений гистоструктуры внутренних органов животных всех групп не обнаружено.

В период постнаблюдения (30 сут.) изменений общего состояния, потребления воды и корма у кроликов, получавших адсорбент микотоксинов, в сравнении с контролем не отмечалось.

Выводы. При длительном внутрижелудочном введении разных доз нового адсорбента микотоксинов изменений общего состояния, массы тела, морфологических и биохимических показателей крови кроликов не обнаружено. Не регистрировали макроскопических и микроско-

пических изменений внутренних органов. отсутствии материальной и функциональной
Результаты исследования свидетельствуют об кумуляции исследуемого адсорбента микотоксинов.

Список использованных источников

1. Аналитика данных распространения Т-2 токсина в республике Татарстан / И.Н. Штыров, Э.И. Семенов, Л.Е. Матросова и др. // Международный вестник ветеринарии. – 2021. – № 1. – С. 167-172.
2. Оценка качества мяса овец при Т-2 микотоксикозе на фоне применения антиоксидантов / Э.К. Папуниди, В.П. Коростелева, Е.Ю. Тарасова, С.Ю. Смоленцев // Мясная индустрия. – 2014. – № 5. – С. 48-49.
3. Изучение токсического действия трихотеценового микотоксина продуцента *Fusarium sporotrichioides* в опыте на свиньях / И.И. Идиятов, И.Р. Кадиков, В.Р. Саитов и др. // Юг России: экология, развитие. – 2022. – Т. 17. – № 1 (62). – С. 62-79.
4. Папуниди Э.К., Тремасов М.Я., Тарасова Е.Ю. Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса овец при остром и подостром Т-2 микотоксикозе на фоне применения лекарственных средств // Ветеринарный врач. – 2010. – № 2. – С. 21-23.
5. Качество мяса свиней при микотоксикозе на фоне применения энтеросорбентов / О. К. Ермолаева, С. А. Танасева, Л. Е. Матросова и др. // Ветеринарный врач. – 2020. – № 4. – С. 15-20.
6. Исследование ДНК-повреждающего действия микотоксинов на фоне использования средств профилактики / Е.Ю. Тарасова, Л.Е. Матросова, Н.И. Хаммадов и др. // Ветеринарный врач. – 2021. – № 3. – С. 65-71.
7. Эффективность профилактического комплекса на основе природного минерала галлуазита при смешанном микотоксикозе кроликов / Е.Ю. Тарасова, Л.Е. Матросова, С.А. Танасева, Э.И. Семенов // Ветеринария. – 2022. – № 11. – С. 62-65.
8. Сорбент «Фитосорб», пробиотики «Спас» и «Энтероспорин» для профилактики микотоксикозов животных / В.П. Коростелева, М.Я. Тремасов, Э.И. Семенов, А.М. Тремасова // Ветеринарный врач. – 2016. – № 5. – С. 3-8.
9. Тремасова А.М., Дорожкин В.И., Папуниди К.Х. Перспективы применения шунгита в токсикологии // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2014. – № 3. – С. 49-51.
10. Снижение токсичности кормов с использованием бактериальных изолятов / И.И. Идиятов, А.М. Тремасова, А.И. Ерошин, В.В. Бирюля, // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. -2020. -Т. 243. - №3. - С. 107-112.
11. Применение гумата железа для профилактики микотоксикоза / С.А. Семенова, С.Г. Гаврилов, И.Т. Хусаинов и др. // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2015. – Т. 224. – № 4. – С. 192-195.
12. Перфилова К.В., Мишина Н.Н., Семенов Э.И. Обоснование компонентного состава комплексного средства «Цеапитокс» в отношении Т-2 токсина в опытах *in vitro* // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2021. – Т. 247. – № 3. – С. 208-212.
13. Морфологические и биохимические показатели крови кроликов при экспериментальном афлатоксикозе на фоне применения ретинола ацетата и цеолита / А.З. Мухарлямова, А.М. Тремасова, С.А. Танасева и др. // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2019. - Т. 238. - № 2. - С. 133-138.
14. Способность разнородных сорбентов к связыванию зеараленона *in vitro* / Н.Н. Мишина, Э.И. Семенов, К.В. Перфилова и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – №1. – С.147-152.
15. Сравнительная оценка адсорбирующей активности дрожжей по отношению к микотоксинам / Э.И. Семенов, Л.Е. Матросова, Е.Ю. Тарасова, З.А. Канарская // Вестник Казанского технологического университета. – 2013. – Т. 16. – № 10. – С. 195-197.
16. Тарасова Е.Ю. Изучение сорбционной активности нанотрубок галлуазита по отношению к зеараленону и ократоксину А // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. – 2021. – Т. 7. – № 1(25). – С. 64-70.
17. Study of antagonism of endophytic bacterial isolates against fusarium sporotrichioides / I.I. Idiyatov, N.I. Khammadoy, A.I. Eroshin et al. // Natural Volatiles and Essential Oils. - 2021. -Т. 8. - № 4. - С. 3550-3565.
18. Zeolite, hepatoprotector and probiotic for aflatoxicosis in pigs international / L. Matrosova, S. Tanaseva, E. Tarasova, N. Mishina, O. Ermolaeva, A. Valiev, R. Potekhina, Z. Sagdeeva, D. Sagdeev, A. Tremasova, M. Erochondina, E.Semenov // International Journal of Mechanical and Production Engineering Research and Development. - 2020. - Т. 10. - № 3. - С. 7053-7060.
19. Миронов А.Н. Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств. - Часть I. - Москва: Гриф и К, 2012. - 944 с.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Analitika danny'x rasprostraneniya T-2 toksina v respublike Tatarstan / I.N. Shty'rov, E'.I. Semenov, L.E. Matrosova i dr. // Mezhdunarodny'j vestnik veterinarii. – 2021. – № 1. – S. 167-172.
2. Ocenka kachestva myasa ovez pri T-2 mikotoksikoze na fone primeneniya antioksidantov / E'.K. Papunidi, V.P. Korosteleva, E.Yu. Tarasova, S.Yu. Smolencev // Myasnaya industriya. – 2014. – № 5. – S. 48-49.
3. Izuchenie toksicheskogo dejstviya trixotecenovogo mikotoksina producenta Fusarium sporotrichioides v opy'te na svin'yax / I.I. Idiyatov, I.R. Kadikov, V.R. Saitov i dr. // Yug Rossii: e'kologiya, razvitie. - 2022. - T. 17. - № 1 (62). - S. 62-79.
4. Papunidi E'.K., Tremasov M.Ya., Tarasova E.Yu. Veterinarno-sanitarnaya e'kspertiza myasa ovez pri ostrom i podostrom T-2 mikotoksikoze na fone primeneniya lekarstvenny'x sredstv // Veterinarny'j vrach. – 2010. – № 2. – S. 21-23.
5. Kachestvo myasa svinej pri mikotoksikoze na fone primeneniya e'nterosorbentov / O. K. Ermolaeva, S. A. Tanaseva, L. E. Matrosova i dr. // Veterinarny'j vrach. – 2020. – № 4. – S. 15-20.
6. Issledovanie DNK-povrezhdayushhego dejstviya mikotoksinov na fone ispol'zovaniya sredstv profilaktiki / E.Yu. Tarasova, L.E. Matrosova, N.I. Xammadov i dr. // Veterinarny'j vrach. – 2021. – № 3. – S. 65-71.
7. E'ffektivnost' profilakticheskogo kompleksa na osnove prirodnogo minerala galluazita pri smeshannom mikotoksikoze krolikov / E.Yu. Tarasova, L.E. Matrosova, S.A. Tanaseva, E'.I. Semenov // Veterinariya. – 2022. – № 11. – S. 62-65.
8. Sorbent «Fitosorb», probiotiki «Spas» i «E'nterosporin» dlya profilaktiki mikotoksikozov zhivotny'x / V.P. Korosteleva, M.Ya. Tremasov, E'.I. Semenov, A.M. Tremasova // Veterinarny'j vrach. – 2016. - № 5. - S. 3-8.
9. Tremasova A.M., Dorozhkin V.I., Papunidi K.X. Perspektivy` primeneniya shungita v toksikologii // Doklady` Rossijskoj akademii sel'skoxozyajstvenny'x nauk. – 2014. - № 3. - S. 49-51.
10. Snizhenie toksichnosti kormov s ispol'zovaniem bakterial'ny'x izolyatov / I.I. Idiyatov, A.M. Tremasova, A.I. Eroshin, V.V. Biryulya, // Ucheny'e zapiski Kazanskoj gosudarstvennoj akademii veterinarnoj mediciny` im. N.E`. Bauman. -2020. -T. 243. - №3. - S. 107-112.
11. Primenenie gumata zheleza dlya profilaktiki mikotoksikoza / S.A. Semenova, S.G. Gavrilov, I.T. Xusainov i dr. // Ucheny'e zapiski Kazanskoj gosudarstvennoj akademii veterinarnoj mediciny` im. N.E`. Bauman. – 2015. – T. 224. - № 4. – S. 192-195.
12. Perfilova K.V., Mishina N.N., Semenov E'.I. Obosnovanie komponentnogo sostava kompleksnogo sredstva «Ceapitoks» v otnoshenii T-2 toksina v opy'tax in vitro // Ucheny'e zapiski Kazanskoj gosudarstvennoj akademii veterinarnoj mediciny` im. N.E`. Bauman. – 2021. – T. 247. - № 3. – S. 208-212.
13. Morfologicheskie i bioximicheskie pokazateli krovi krolikov pri e'ksperimental'nom aflatoksikoze na fone primeneniya retinola acetata i ceolita / A.Z. Muxarlyamova, A.M. Tremasova, S.A. Tanaseva i dr. // Ucheny'e zapiski Kazanskoj gosudarstvennoj akademii veterinarnoj mediciny` im. N.E`. Bauman. - 2019. - T. 238. - № 2. - S. 133-138.
14. Sposobnost' raznorodny'x sorbentov k svyazyvaniyu zearalenona in vitro / N.N. Mishina, E'.I. Semenov, K.V. Perfilova i dr. // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2023. - №1. – S.147-152.
15. Sravnitel'naya ocenka adsorbiruyushhej aktivnosti drozhzhej po otnosheniyu k mikotoksinam / E'.I. Semenov, L.E. Matrosova, E.Yu. Tarasova, Z.A. Kanarskaya // Vestnik Kazanskogo texnologicheskogo universiteta. – 2013. – T. 16. - № 10. – S. 195-197.
16. Tarasova E.Yu. Izuchenie sorbcionnoj aktivnosti nanotrubok galluazita po otnosheniyu k zearalenonu i oxratoksinu A // Vestnik Marijskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Sel'skoxozyajstvenny'e nauki. E'konomicheskie nauki. – 2021. – T. 7. - № 1(25). – S. 64-70.
17. Study of antagonism of endophytic bacterial isolates against fusarium sporotrichioides / I.I. Idiyatov, N.I. Khammadov, A.I. Eroshin et al. // Natural Volatiles and Essential Oils. - 2021. -T. 8. - № 4. - S. 3550-3565.
18. Zeolite, hepatoprotector and probiotic for aflatoxicosis in pigs international / L. Matrosova, S. Tanaseva, E. Tarasova, N. Mishina, O. Ermolaeva, A. Valiev, R. Potekhina, Z. Sagdeeva, D. Sagdeev, A. Tremasova, M. Erochondina, E. Semenov // International Journal of Mechanical and Production Engineering Research and Development. - 2020. - T. 10. - № 3. - S. 7053-7060.
19. Mironov A.N. Rukovodstvo po provedeniyu doklinicheskix issledovanij lekarstvenny'x sredstv. - Chast' I. - Moskva: Grif i K, 2012. - 944 s.

УДК 636.084.04

РАЗРАБОТКА СПОСОБОВ ИНКАПСУЛЯЦИИ ПРОБИОТИКА ЛАКТОБИФАДОЛА И ИХ СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА

СЕИН О.Б.,

доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры хирургии и терапии, Курский ГАУ.

КРОЛЕВЕЦ А.А.,

доктор химических наук, заведующий лабораторией, ЧОУ Региональный открытый социальный институт.

Реферат. В статье описываются результаты инкапсулирования пробиотика лактобифадола с использованием двух способов. При использовании первого способа (патент РФ №2570379. - 2015 г., авт. Кролевец А.А., и др.) были получены нанокапсулы, размеры которых находились в границах 81-797 нм, со 100%-ным выходом готовых нанокапсул. При использовании второго способа (патент РФ №2780885.- 2022 г., авт. Сеин О.Б. и др.) размеры микрокапсул достигали 0,55-0,80 мм. В обоих способах в качестве ядра нано- и микрокапсул использовали пробиотик лактобифадол, а в качестве оболочки – альгинат натрия. В первом способе в технологическом процессе применяли гексан и тетрахлористый углерод. Во втором способе использовали активированный уголь, раствор кальция хлорида и 0,5%-ный хитозан, который добавляли для повышения устойчивости микрокапсул в кислой среде желудка, а также специальное устройство-дозатор авторской конструкции (патент РФ №204989. - 2021 г., авт. Сеин О.Б. и др.) обеспечивающие подачу микрокапсулированного вещества в виде капель одинакового размера. Для определения содержания живых пробиотических бактерий, входящих в состав изготовленных препаратов, оболочку микрокапсул разрушали фосфатным буфером и высевали бактерии на питательную среду. Результаты бактериологического анализа показали, что жизнеспособных бактерий в препарате, полученном с использованием первого способа составляло $3,0 \cdot 10^4 - 3,7 \cdot 10^4$ в 1 г, а при использовании второго способа – $5,4 \cdot 10^4 - 5,7 \cdot 10^4$ в 1 г.

Ключевые слова: инкапсуляция, микрокапсуляция, нанокапсуляция, пробиотики, лактобифадол, альгинат натрия, кальция хлорид, хитозан.

DEVELOPMENT OF METHODS FOR ENCAPSULATION OF THE PROBIOTIC LACTOBIFADOL AND THEIR COMPARATIVE ASSESSMENT

SEIN O.B.,

Doctor of Biological Sciences, Professor, Professor of the Department of Surgery and Therapy,
Kursk State Agrarian University.

KROLEVETS A.A.,

Doctor of Chemical Sciences, Head of Laboratory, Private Educational Institution Regional Open Social Institute.

Essay. The article describes the results of encapsulating the probiotic lactobifadol using two methods. When using the first method (RF patent No. 2570379. - 2015, author A.A. Krolevets, et al.), nanocapsules were obtained, the sizes of which were in the range of 81-797 nm, with a 100% yield of finished nanocapsules. When using the second method (RF patent No. 2780885. - 2022, author O.B. Sein et al.), the dimensions of the microcapsules reached 0.55-0.80 mm. In both methods, the probiotic lactobifadol was used as the core of nano- and microcapsules, and sodium alginate was used as the shell. In the first method, hexane and carbon tetrachloride were used in the technological process. In the second method, activated carbon, calcium chloride solution and 0.5% chitosan were used, which were added to increase the stability of microcapsules in the acidic environment of the stomach, as well as a special dispenser device of the author's design (RF patent No. 204989. - 2021, author Sein O.B., etc.) ensuring the supply of microencapsulated substances in the form of drops of the same size. To determine the content of live probiotic bacteria included in the manufactured preparations, the shell of the microcapsules was destroyed with a phosphate buffer and the bacteria were inoculated on a nutrient medium. The results of bacteriological analysis showed that viable bacteria in the preparation obtained using the first method were $3.0 \cdot 10^4 - 3.7 \cdot 10^4$ per 1 g, and when using the second method – $5.4 \cdot 10^4 - 5.7 \cdot 10^4$ per g 1 year

Keywords: encapsulation, microencapsulation, nanoencapsulation, probiotics, lactobifadol, sodium alginate, calcium chloride, chitosan.

Введение. Пробиотические препараты в последние годы стали широко применяться как в медицинской, так и ветеринарной практике, что объясняется их биологическими свойствами. Пробиотические бактерии, попадая в организм, оказывают разностороннее действие на разных уровнях. В кишечнике они укрепляют слизистую оболочку, выделяют молочную кислоту, которая ограничивает рост патогенных бактерий и грибов, усиливают иммунитет, выполняют роль инфекционного барьера, синтезируют витамин К и витамины группы В, которые в организме животных не образуются [1-3].

Для повышения сохранности пробиотиков в кислой среде желудка, к которой они весьма чувствительны, их инкапсулируют, то есть помещают в микро- или макрокапсулы. При инкапсуляции веществ различной природы, в том числе и пробиотиков, сформировавшиеся микрокапсулы могут быть матричного или резервного типа [4-6]. В первом случае в микрокапсулах происходит равномерное распределение капсулируемого вещества по биополимерному материалу, образующего оболочку капсулы. Во втором случае оболочка из биополимерного вещества формируется вокруг ядра (активного вещества) [7, 8]. Независимо от того, какой способ капсулирования выбран он позволяет бактериям-симбионтам практически без потерь проходить кислую желудочную среду, поступать в кишечник и оказывать положительные эффекты как на местном, так и на общем уровне [7-9].

Учитывая положительные свойства, которые получают пробиотики после инкапсуляции, данный метод имеет большие перспективы, в том числе и в практике ветеринарной медицины.

Исходя из вышеизложенного, целью наших исследований являлась разработка способов инкапсуляции пробиотика лактобифадола и проведение их сравнительной оценки.

Материал и методы исследований. Экспериментальная часть работы выполнялась в условиях научно-исследовательской лаборатории кафедры хирургии и терапии Курского ГАУ и научно-производственной лаборатории Регионального открытого социального института (г. Курск).

В качестве объекта микрокапсулирования был выбран пробиотик лактобифадол, зарекомендовавший себя как эффективный биологически активный препарат, который широко используется в практике животноводства и ветеринарной медицины.

Лактобифадол представляет собой смесь ацидофильных и бифидобактерий (в 1г не менее 80 млн живых клеток бифидобактерий и 1 млн живых клеток лактобактерий). Производитель препарата ООО Биотехнологическая фирма «Компонент» (г. Бугуруслан, Россия). Капсулирование лактобифадола осуществляли с использованием разработанных нами способов. При применении первого способа (патент РФ №2570379.- 2015 г., авт. Кролевец А.А., Сеин О.Б. и др.) были получены нанокапсулы лактобифадола. При использовании второго способа (патент РФ №2780885.- 2022 г., авт. Сеин О.Б. и др.) были получены микрокапсулы лактобифадола.

Полученные нано- и микрокапсулы подвергали бактериологическому анализу. Количество пробиотических бактерий, входящих в состав препарата, подсчитывали с использованием оптического метода. С этой целью разрушали оболочку микрокапсул фосфатным буфером с pH 7,8-8,0, титровали культуру и высевали бактерии на питательную среду. В качестве стандарта использовали стандартную культуру в аналогичных разведениях.

Полученный цифровой материал подвергался биометрической обработке с использованием ПЭВМ.

Результаты исследования. Нанокапсулирование лактобифадола осуществляли по схеме, представленной на рисунке 1.

Отличительной особенностью разработанного способа является использование в качестве ядра нанокапсул лактобифадола, а в качестве оболочки – альгината натрия, который относится к природным полимерам (полисахаридам). В пищевой промышленности альгинат натрия зарегистрирован как пищевая добавка Е401.

В ходе эксперимента было получено три препарата с разным соотношением ядро/полимер: 1:3, 1:5, 5:1.

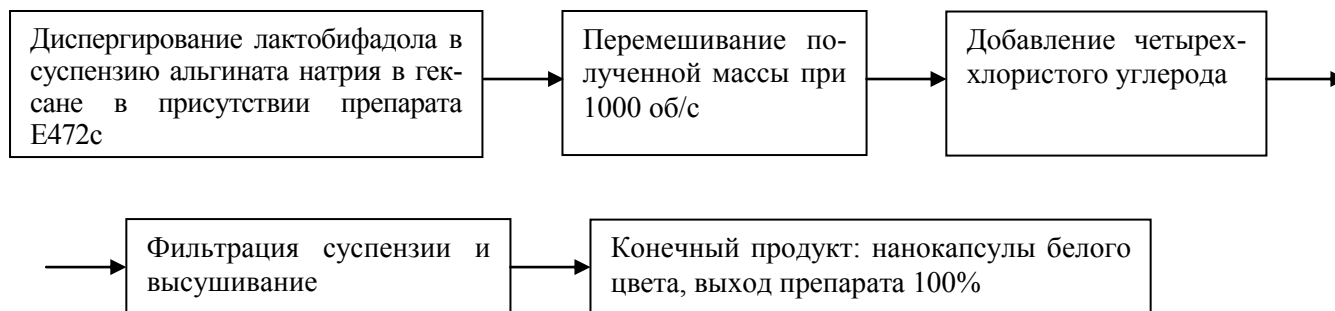


Рисунок 1 – Схема технологического процесса нанокапсулирования пробиотика лактобифадола

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

Таблица 1 - Статистические характеристики распределений полученных микрокапсул

Параметр	Значение
Средний размер, нм	357
D10, нм	81
D50, нм	231
D90, нм	797
Коэффициент полидисперсности, (D90-D10)/D50	3,10
Общая концентрация части, $\bullet 10^{12}$ частиц/мл	0,98

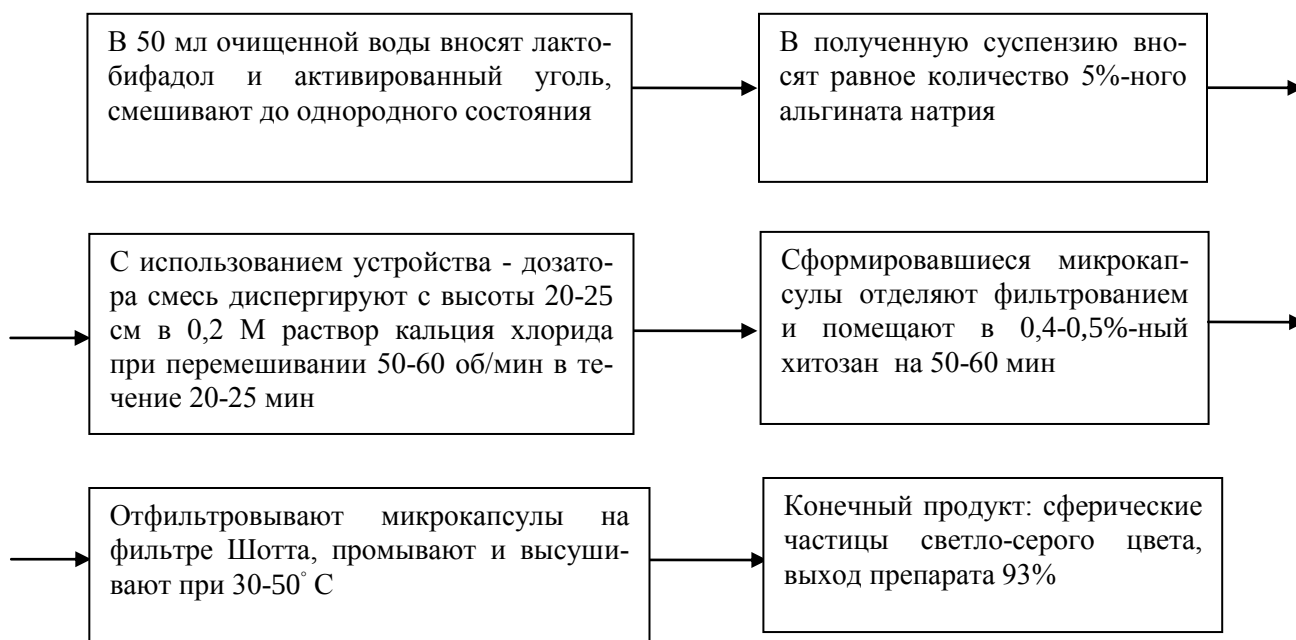


Рисунок 2 – Схема технологического процесса микрокапсулирования пробиотика лактобифадола

С целью определения размеров полученных микрокапсул использовали мультипараметрический анализатор наночастиц Nanosight LMO (производитель Великобритания). Из таблицы 1 следует, что размеры полученных микрокапсул находились в пределах 81-797 нм.

Микрокапсулирование лактобифадола проводили по схеме, представленной на рисунке 2.

Отличительной особенностью способа получения микрокапсул лактобифадола от способа получения микрокапсул является то, что в этом случае используется устройство-дозатор, имеющее 8 капельниц, что позволяет получать микрокапсулы более стабильных размеров (0,55-0,80 мм) и ускоряет процесс микрокапсулирования. При этом дополнительная обработка сформировавшихся микрокапсул в 0,4-0,5%-ном растворе хитозана повышает устойчивость микрокапсул из альгината натрия к кислой среде желудка.

Результаты бактериологического анализа показали, что количество жизнеспособных бактерий в

нанокапсулированном препарате составляло $3,0 \cdot 10^4$ - $3,7 \cdot 10^4$ в 1 г, а в микрокапсулированном препарате – $5,4 \cdot 10^4$ - $5,7 \cdot 10^4$ в 1 г.

Заключение. Полученные результаты свидетельствуют о том, что при использовании способа микрокапсулирования, несмотря на относительно низкий выход готового продукта (93%), жизнеспособность пробиотических бактерий была выше по сравнению с нанокапсулированным препаратом, выход которого составлял 100%. По нашему мнению это связано с тем, что при нанокапсуляции лактобифадола в технологическом процессе использовались гексан и четыреххлористый углерод, оказывающие отрицательное влияние на жизнеспособность бактерий. В то же время при получении микрокапсул в технологическом процессе применялись вещества, не обладающие токсичностью, что позволило получить препарат с более высокой биологической активностью.

Список использованных источников

1. Малик Н.И., Панин А.Н. Ветеринарные пробиотические препараты // Ветеринария. - 2001. - №1. - С. 46.

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

2. Данилевская Н.В., Сидоров М.А., Субботин В.В. Пробиотики в ветеринарии // Ветеринария. - 2002. - № 11. – С. 13-18.
3. Левахин В.И., Швиндт В.И., Тимофеева Т.Н. Пробиотик «Лактобифадол» в кормлении молодняка // Молочное и мясное скотоводство. – 2006. - №7.- С. 22-23.
4. Кролевец А.А., Сеин О.Б., Зорикова А.А. Способ получения микрокапсулированных пробиотиков. Патент РФ №259583.- 2016 г.
5. Сеин О.Б., Сеин Д.О., Керимов К.Б. и др. Способ получения микрокапсулированного пробиотика Ветом 1. Патент РФ №2781792.- 2022 г.
6. Сеин О.Б., Сеин Д.О., Зорикова А.А. и др. Способ получения микрокапсулированного энзимспорина. Патент РФ №2781792. – 2022 г.
7. Mozeno J.S., Dima P., Chronakis I.S. et al. Electrosprayed ethyl cellulose core-shell microcapsules for the encapsulation of probiotics // Pharmaceutics, 2022. – V.14., Art. 7. – P. 11.
8. Misra S., Pandey P., Dalbhagat Ch.G. et al. Emerging technologies and coating materials for improved probiotication in food products: a review // Food bioproc. Technol.- 2022. - P. 1-42.
9. Zhu Y., Wang Z., Bai L. et al. Biomaterial-based encapsulated probiotics for biomedical applications: current status and future perspectives// Mater. Desing. – 2021. – V.210. – P.110-118.
10. Сеин О.Б., Сеин Д.О., Черников Д.П. и др. Устройство для дозирования жидкости каплями. Патент РФ №194572. – 2019 г.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Malik N.I., Panin A.N. Veterinarny`e probioticheskie preparaty` // Veterinariya. - 2001. - №1. – S. 46.
2. Danilevskaya N.V., Sidorov M.A., Subbotin V.V. Probiotiki v veterinarii // Veterinariya. - 2002. - № 11. – S. 13-18.
3. Levaxin V.I., Shvindt V.I., Timofeeva T.N. Probiotik «Laktobifadol» v kormlenii molodnyaka // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. – 2006. - №7.- S. 22-23.
4. Krolevets A.A., Sein O.B., Zorikova A.A. Sposob polucheniya mikroapsulirovanny`x probiotikov. Patent RF №259583.- 2016 g.
5. Sein O.B., Sein D.O., Kerimov K.B. i dr. Sposob polucheniya mikroapsulirovannogo probiotika Vetom 1. Patent RF №2781792.- 2022 g.
6. Sein O.B., Sein D.O., Zorikova A.A. i dr. Sposob polucheniya mikroapsulirovannogo e`nzimsporina. Patent RF №2781792. – 2022 g.
7. Mozeno J.S., Dima P., Chronakis I.S. et al. Electrosprayed ethyl cellulose core-shell microcapsules for the encapsulation of probiotics // Pharmaceutics, 2022. – V.14., Art. 7. – P. 11.
8. Misra S., Pandey P., Dalbhagat Ch.G. et al. Emerging technologies and coating materials for improved probiotication in food products: a review // Food bioproc. Technol.- 2022. - P. 1-42.
9. Zhu Y., Wang Z., Bai L. et al. Biomaterial-based encapsulated probiotics for biomedical applications: current status and future perspectives// Mater. Desing. – 2021. – V.210. – P.110-118.
10. Sein O.B., Sein D.O., Chernikov D.P. i dr. Ustrojstvo dlya dozirovaniya zhidkosti kaplyami. Patent RF №194572. – 2019 g.

УДК 636.2.034 636.22/28

КОНЦЕНТРАЦИЯ ИНСУЛИНА У ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ В ПЕРИОД ЛАКТАЦИИ

ЕРЕМЕНКО В.И.,
доктор биологических наук, профессор, Курский ГАУ.

ВЕПРЕНЦЕВА А.В.,
аспирант, Курский ГАУ.

СУВОРОВА В.Н.,
кандидат ветеринарных наук, доцент, Курский ГАУ.

Реферат. Для проведения опыта было сформировано 3 группы коров голштинизированной черно-пестрой породы по 10 голов в каждой, животные были разной молочной продуктивности. В 1 группе продуктивность составляла 18019 ± 18 кг, во 2 группе - 13987 ± 20 кг, в 3 группе - $9019 \pm 14,7$ кг. Условия содержания и кормления соответствовали ветеринарно-зоотехническим нормам, рационы были подобраны по уровню продуктивности животных. Кровь отбирали из подхвостовой вены 1 раз в месяц в течение лактации натощак. Концентрацию инсулина определяли иммуноферментным методом. Во всех исследуемых группах концентрация гормона была подвержена изменениям. Самый низкий уровень инсулина во всем исследуемых группах был зарегистрирован на 2 месяце лактации и составлял $5,8 \pm 0,4$ мкМЕ/мл в 1-й группе, $6,0 \pm 0,5$ мкМЕ/мл во 2-й группе и $7,0 \pm 0,6$ мкМЕ/мл в 3-й группе исследуемых животных. Далее, по ходу лактации, концентрация инсулина увеличивалась во всех 3-х группах и достигла своего наибольшего значения в 1-й и 2-й группе животных на 8 месяце лактации и составляла $11,7 \pm 0,8$ мкМЕ/мл и $12,1 \pm 0,7$ мкМЕ/мл соответственно, а в 3-й группе животных на 6 месяце и была равна $14,2 \pm 1,1$ мкМЕ/мл. В последующем, уровень гормона снижался во всех исследуемых группах. Разница по концентрации инсулина на 2 месяце лактации между 1-й и 2-й группами составляла 0,2 мкМЕ/мл, а между 1-й и 3-й группой 1,2 мкМЕ/мл ($P < 0,05$). На 6 месяце лактации различия между 1-й и 2-й группами и 1-й и 3-й составляла 3,0 мкМЕ/мл и 5,2 мкМЕ/мл соответственно ($P < 0,05$). На 8 месяце, когда уровень инсулина достиг наибольшего значения в 1-й и 2-й группах, разница между ними составляла 0,4 мкМЕ/мл, а между 1-й и 3-й группой - 1,7 мкМЕ/мл ($P > 0,05$). Анализируя в целом полученные данные, стоит отметить, что концентрация инсулина во все периоды лактации была выше в 3-й группе животных, которые были менее продуктивными.

Ключевые слова: инсулин, высокопродуктивные коровы, лактация, голштинизированная черно-пестрая порода.

INSULIN CONCENTRATION IN HIGHLY PRODUCTIVE COWS DURING LACTATION

EREMENKO V.I.,
Doctor of Biological Sciences, Professor, Kursk State Agrarian University.

VEPRENTSEVA A.V.,
graduate student, Kursk State Agrarian University.

SUVOROVA V.N.,
Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, Kursk State Agrarian University.

Essay. To conduct the experiment, 3 groups of cows of the Holstein black-and-white breed, 10 heads each, were formed; the animals had different milk production. In group 1, productivity was 18019 ± 18 kg, in group 2 - 13987 ± 20 kg, in group 3 - 9019 ± 14.7 kg. Housing and feeding conditions complied with veterinary and zootechnical standards; diets were selected according to the level of animal productivity. Blood was collected from the subcaudal vein once a month during lactation on an empty stomach. Insulin concentration was determined by enzyme immunoassay. In all studied groups, the concentration of the hormone was subject to changes. The lowest insulin level in all study groups was recorded at the 2nd month of lactation and was 5.8 ± 0.4 μ IU/ml in group 1, 6.0 ± 0.5 μ IU/ml in group 2 and 7.0 ± 0.6 μ IU/ml in the 3rd group of study animals. Further, as lactation progressed, the insulin concentration increased in all 3 groups and reached its highest value in the 1st and 2nd groups of animals at the 8th month of lactation and amounted to 11.7 ± 0.8 μ IU/ml and 12.1 ± 0.7 μ IU/ml, respectively, and in the 3rd group of animals at the 6th month and was equal to 14.2 ± 1.1 μ IU/ml. Subsequently, the hormone level decreased in all study groups. The difference in insulin concentration at the 2nd month of lactation between the 1st and 2nd groups was 0.2 μ IU/ml, and

between the 1st and 3rd groups 1.2 $\mu\text{IU/ml}$ ($P < 0.05$). At the 6th month of lactation, the differences between groups 1 and 2 and groups 1 and 3 were 3.0 $\mu\text{IU/ml}$ and 5.2 $\mu\text{IU/ml}$, respectively ($P < 0.05$). At month 8, when insulin levels reached their highest value in groups 1 and 2, the difference between them was 0.4 $\mu\text{IU/ml}$, and between groups 1 and 3 - 1.7 $\mu\text{IU/ml}$ ($P > 0.05$). Analyzing the data obtained as a whole, it is worth noting that the concentration of insulin during all periods of lactation was higher in the 3rd group of animals, which were less productive.

Keywords: insulin, highly productive cows, lactation, Holsteinized black-and-white breed.

Введение. Инсулин является один из основных гормонов, оказывающим влияние на лактацию животных и действует как важнейший метаболический сигнал, связывающий гормон роста и инсулиноподобный фактор роста [1-2]. Он воздействует на молочную железу, способствует усилению секреции молока. Его влияние заключается в способности распределять глюкозу на нужды молочной железы как инсулин независимого органа в организме коров [3-5].

Высокопродуктивные молочные коровы испытывают более или менее отрицательный энергетический баланс [6-9]. У них уровень инсулина в крови ниже, чем у низкопродуктивных [10]. Снижение чувствительности к инсулину у молочных коров развивается как средство поддержания высоких показателей лактации [11-12]. Более низкие показатели инсулина в крови высокопродуктивных коров в сравнении с животными имеющими невысокую продуктивность указывает на разную степень ингибирования инсулярной активности в их организме. Это указывает на способность перераспределения потоков продуктов переваривания корма на нужды организма [13-15]. В связи с этим, возникает необходимость в изучении концентрации инсулина у высокопродуктивных коров в течение лактации.

Цель и задачи исследования. Изучить концентрация инсулина у высокопродуктивных коров в период лактации.

Материалы и методы исследования. Опыт проводился в производственных условиях. Для его проведения было сформировано 3 группы коров голштинизированной черно-пестрой породы по 10 голов в каждой. В 1 группе молочная продуктивность за лактацию составляла 18019 ± 18 кг, во 2 группе - 13987 ± 20 кг, в 3 группе - $9019 \pm 14,7$ кг. Условия содержания и кормления соответствовали ветеринарно-зоотехническим нормам, рационы были подобраны по уровню продуктивности животных. Для исследования отбирали кровь для определения концентрации инсулина иммуноферментным методом из подхвостовой вены 1 раз в месяц в течение лактации натошак, до утреннего кормления. Результаты подвергали биометрической обработке с использованием критерия Стьюдента и программы Microsoft Excel.

Результаты исследования. Результаты исследования концентрации инсулина у высокопродуктивных коров в период лактации представлены на рисунке 1.

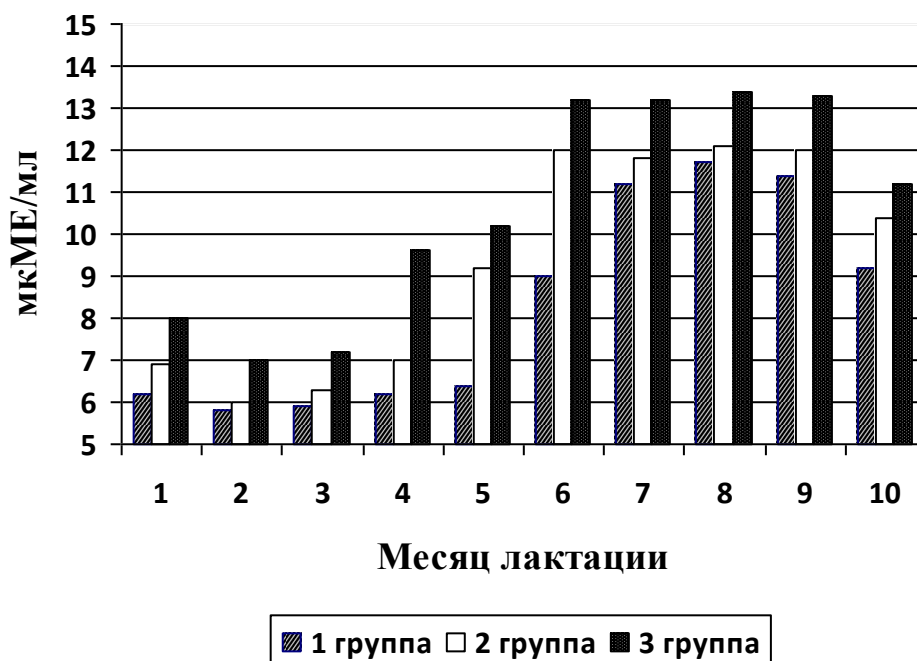


Рисунок 1 – Концентрация инсулина у высокопродуктивных коров

Из вышепредставленных данных видно, что во всех подопытных группах коров концентрация гормона в течении лактации была подвержена значительным изменениям. Самый низкий показатель по уровню концентрации инсулина во всем исследуемых группах был зарегистрирован на 2 месяце лактации и составлял $5,8 \pm 0,4$ мкМЕ/мл в 1-й группе, $6,0 \pm 0,5$ мкМЕ/мл во 2-й группе и $7,0 \pm 0,6$ мкМЕ/мл в 3-й группе подопытных животных. Далее, по ходу лактации, концентрация инсулина увеличивалась во всех 3-х группах и достигла своего наибольшего значения в 1-й и 2-й группе животных на 8 месяце лактации и составляла $11,7 \pm 0,8$ мкМЕ/мл и $12,1 \pm 0,7$ мкМЕ/мл, а в 3-й группе животных наибольший уровень инсулина был отмечен на 6 месяце лактации и составлял $14,2 \pm 1,1$ мкМЕ/мл. В последующем, уровень гормона снижался во всех исследуемых группах коров.

Разница по концентрации инсулина на 2 месяце лактации между 1-й и 2-й группами составляла 0,2 мкМЕ/мл, а между 1-й и 3-й группой 1,2 мкМЕ/мл ($P < 0,05$). На 6 месяце разница между 1-й и 2-й группами и 1-й и 3-й составляла 3,0 мкМЕ/мл и 5,2 мкМЕ/мл соответственно ($P < 0,05$). На 8 месяце лактации, когда уровень инсулина достиг наибольшего значения в 1-й и 2-й группах,

разница между ними составляла 0,4 мкМЕ/мл, а между 1-й и 3-й группой - 1,7 мкМЕ/мл.

Анализируя в целом полученные данные, стоит отметить, что концентрация инсулина во все периоды лактации была выше в 3-й группе животных, где животные обладали относительно меньшими продуктивными показателями, чем в других группах. С 1 по 7 месяцы лактации разница между значениями по уровню концентрации инсулина между 1-й и 3-й группой была статистически достоверной ($P < 0,05$), а в период 5 и 6 месяце лактации данные были статистически достоверными между 1-й и 2-й группами ($P < 0,05$).

Выводы: 1. Во всех исследуемых группах концентрация гормона была подвержена значительным изменениям. Наиболее высокие показатели инсулина были отмечены на 6 месяце лактации в 3-й группе животных и на 8 месяце в 1-й и 2-й группах.

2. Концентрация инсулина во все периоды лактации была выше в 3-й относительно менее продуктивной группе животных. Между 1-й и 3-й группой с 1 по 7 месяцы лактации разница между значениями по уровню концентрации инсулина была статистически достоверной ($P < 0,05$). Между 1-й и 2-й группами статистически достоверные различия отмечались на 5 и 6 месяцах ($P < 0,05$).

Список использованных источников

1. Hart IC, Bines JA, Morant SV, Ridley JL. Endocrine control of energy metabolism in the cow: comparison of the levels of hormones (prolactin, growth hormone, insulin and thyroxine) and metabolites in the plasma of high- and low-yielding cattle at various stages of lactation. *J Endocrinol.* 1978 Jun;77(3):333–345.
2. D.A. Morrow Fat cow syndrome *J Dairy Sci* (1976) *Journal of Dairy Science* Volume 59, Issue 9, September 1976, Pages 1625-1629.
3. Paterson JY, Linzell JL. Cortisol secretion rate, glucose entry rate and the mammary uptake of cortisol and glucose during pregnancy and lactation in dairy cows. *J Endocrinol.* 1974 Aug;62(2):371–383.
4. Schwalm JW, Schultz LH. Relationship of insulin concentration to blood metabolites in the dairy cow. *J Dairy Sci.* 1976 Feb;59(2):255–261.
5. Smith RD, Hansel W, Coppock CE. Plasma growth hormone and insulin during early lactation in cows fed silage based diets. *J Dairy Sci.* 1976 Feb;59(2):248–254.
6. Еременко В.И., Ротмистровская Е.Г. Динамика концентрации инсулина в крови нетелей разных пород // Генетика и разведение животных. - 2023. - №1. - С. 22-25.
7. Walker CK, Elliot JM. Effect of roughage restriction on serum insulin in the dairy cow. *J Dairy Sci.* 1973 Mar;56(3):375–377.
8. Insulin responsiveness to glucose and tissue responsiveness to insulin in lactating, pregnant, and nonpregnant, nonlactating beef cows H. Sano, M. Nakai, T. Kondo, Y. Terashima *Journal of Animal Science*, Volume 69, Issue 3, March 1991, Pages 1122–1127
9. Sharma BK, Vandehaar MJ, Ames NK. J Dairy Expression of insulin-like growth factor-I in cows at different stages of lactation and in late lactation cows treated with somatotropin. *Sci.* 1994 Aug;77(8):2232-41. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(94)77166-6.
10. Еременко В.И., Стасенкова Ю.В., Богданова Ю.И. Динамика альбуминов и глобулиновых фракций в крови телочек разного генетического происхождения // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2023. - №3. - С. 114-118.
11. Griinari JM, McGuiere MA, Dwyer DA, Bauman DE, Palmquist DL. J Dairy Role of insulin in the regulation of milk fat synthesis in dairy cows. *Sci.* 1997 Jun; 80(6):1076-84. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(97)76032-6. PMID: 9201576.
12. Annison, E. F. 1976. Energy utilisation in the body. Page 169 in *Principles of Cattle Production*. H. Swan and W. H. Broster, ed. Butterworths, London, England.

13. Baldwin, R. L. 1995. Modelling Ruminant Digestion and Metabolism. Chapman & Hall, London, England.
14. Bauman, D. E., and W. B. Currie. 1980. Partitioning of nutrients during pregnancy and lactation: a review of mechanisms involving homeostasis and homeorhesis. J. Dairy Sci. 63: 1514.
15. Jenny, B. F., and C. E. Polan. 1975. Postprandial blood glucose and insulin in cows fed high grain. J. Dairy Sci. 58:512.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Hart IC, Bines JA, Morant SV, Ridley JL. Endocrine control of energy metabolism in the cow: comparison of the levels of hormones (prolactin, growth hormone, insulin and thyroxine) and metabolites in the plasma of high- and low-yielding cattle at various stages of lactation. J Endocrinol. 1978 Jun;77(3):333–345.
2. D.A. Morrow Fat cow syndrome J Dairy Sci (1976) Journal of Dairy Science Volume 59, Issue 9, September 1976, Pages 1625-1629.
3. Paterson JY, Linzell JL. Cortisol secretion rate, glucose entry rate and the mammary uptake of cortisol and glucose during pregnancy and lactation in dairy cows. J Endocrinol. 1974 Aug;62(2):371–383.
4. Schwalm JW, Schultz LH. Relationship of insulin concentration to blood metabolites in the dairy cow. J Dairy Sci. 1976 Feb;59(2):255–261.
5. Smith RD, Hansel W, Coppock CE. Plasma growth hormone and insulin during early lactation in cows fed silage based diets. J Dairy Sci. 1976 Feb;59(2):248–254.
6. Eremenko V.I., Rotmistrovskaya E.G. Dinamika koncentracii insulina v krovi netelej razny'x porod // Genetika i razvedenie zhivotny'x. - 2023. - №1. - S. 22-25.
7. Walker CK, Elliot JM. Effect of roughage restriction on serum insulin in the dairy cow. J Dairy Sci. 1973 Mar;56(3):375–377.
8. Insulin responsiveness to glucose and tissue responsiveness to insulin in lactating, pregnant, and nonpregnant, nonlactating beef cows H. Sano, M. Nakai, T. Kondo, Y. Terashima Journal of Animal Science, Volume 69, Issue 3, March 1991, Pages 1122–1127
9. Sharma BK, Vandehaar MJ, Ames NK. J Dairy Expression of insulin-like growth factor-I in cows at different stages of lactation and in late lactation cows treated with somatotropin. Sci. 1994 Aug;77(8):2232-41. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(94)77166-6.
10. Eremenko V.I., Stasenkova Yu.V., Bogdanova Yu.I. Dinamika al'buminov i globulinovy'x frakcij v krovi telochek raznogo geneticheskogo proisxozhdeniya // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2023. - №3. - S. 114-118.
11. Griinari JM, McGuire MA, Dwyer DA, Bauman DE, Palmquist DL. J Dairy Role of insulin in the regulation of milk fat synthesis in dairy cows. Sci. 1997 Jun; 80(6):1076-84. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(97)76032-6. PMID: 9201576.
12. Annison, E. F. 1976. Energy utilisation in the body. Page 169 in Principles of Cattle Production. H. Swan and W. H. Broster, ed. Butterworths, London, England.
13. Baldwin, R. L. 1995. Modelling Ruminant Digestion and Metabolism. Chapman & Hall, London, England.
14. Bauman, D. E., and W. B. Currie. 1980. Partitioning of nutrients during pregnancy and lactation: a review of mechanisms involving homeostasis and homeorhesis. J. Dairy Sci. 63: 1514.
15. Jenny, B. F., and C. E. Polan. 1975. Postprandial blood glucose and insulin in cows fed high grain. J. Dairy Sci. 58:512.

УДК 619:612.12:636.22/.28.087.8

ВЛИЯНИЕ СКАРМЛИВАНИЯ МЯСОКОСТНОГО ГИДРОЛИЗАТА ТУШЕК НОРОК ПО РАЗНЫМ СХЕМАМ НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ТЕЛЯТ

ИВАНОВ Д.В.,

кандидат биологических наук, доцент кафедры эпизоотологии, микробиологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ.

АЛБУЛОВ А.И.,

доктор биологических наук, профессор, генеральный директор, ООО «Биопрогресс».

КРАПИВИНА Е.В.,

доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры эпизоотологии, микробиологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, e-mail: Krapivina_e_v@mail.ru.

ЗАХАРОВА Н.В.,

аспирант, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ.

Реферат. Для изучения влияния скормливания по разным схемам мясокостного гидролизата тушек норок на биохимические показатели крови при выращивании телят был проведен научно-практический опыт на СПК Агрофирма «Культура» Брянской обл., Брянского района. С учетом породы, возраста, живой массы и продуктивности методом парных аналогов были сформированы 3 группы по 8 телят чернопестрой породы 1-месячного возраста. Средняя живая масса подопытных телят составляла $35,60 \pm 2,41$ кг. Первая группа телят была контрольной. Животные 2 группы - опытные, которым скормливали мясокостный гидролизат тушек норок 2 раза в день по 250 мг на 1 кг живой массы телят в течение 21 суток; телята 3 группы также были опытными, которым скормливали гидролизат тушек норок 1 раз в день по 500 мг на 1 кг живой массы животного, в течение 21 суток. Препарат мясокостного гидролизата тушек норок был предоставлен ООО «Биопрогресс». Кровь для исследований брали из яремной вены у 5 телят из каждой группы до основного кормления 3 раза: перед началом скормливания препарата, через 21 сутки скормливания и через 1 месяц после окончания его скормливания. Установлено, что скормливание гидролизата тушек норок не оказало существенного влияния на рассматриваемые биохимические показатели крови телят. При этом скормливание мясокостного гидролизата тушек норок телятам по второй схеме обусловило через месяц после окончания применения этого препарата снижение уровня бета-глобулинов и повышение содержания белков гамма-глобулиновой фракции.

Ключевые слова: мясокостный гидролизат тушек норок, биохимические показатели крови, телята.

INFLUENCE OF FEEDING MEAT-BONE HYDROLYZATE OF MINK CARCASS ACCORDING TO DIFFERENT SCHEMES ON BIOCHEMICAL PARAMETERS OF CALVES BLOOD

IVANOV D.V.,

Candidate of Biol. sciences, FSBEI HE Bryansk SAU.

ALBULOV A.I.,

Doctor of Biol. sciences, professor, General Director of LLC "Bioprogress".

KRAPIVINA E.V.,

Doctor of Biol. sciences, professor, FSBEI HE Bryansk SAU, e-mail: Krapivina_e_v@mail.ru.

ZAKHAROVA N.V.,

Postgraduate student, FSBEI HE Bryansk SAU.

Essay. To study the effect of feeding meat-bone hydrolyzate of mink carcasses according to different schemes on biochemical blood parameters of calves, a scientific and practical experiment was carried out at the APC Agrofirma "Kultura" of the Bryansk region, Bryansk district. Taking into account the breed, age, live weight and productivity, 3 groups of 8 black-and-white calves of 1 month of age were formed using the paired analogue method. The average live weight of experimental calves was 35.60 ± 2.41 kg. The first group of calves was the control. Animals of group 2 - experimental animals, which were fed meat-bone hydrolyzate of mink carcasses 2 times a day, 250 mg per 1 kg of live weight of calves for 21 days; calves of group 3 were also exper-

imental, who were fed mink carcass hydrolyzate once a day, 500 mg per 1 kg of live weight of the animal, for 21 days. The preparation of meat and bone hydrolyzate of mink carcasses was provided by LLC "Bioprogress". Blood for research was taken from the jugular vein from 5 calves from each group before the main feeding 3 times: before the start of feeding the drug, after 21 days of feeding and 1 month after the end of its feeding. It was established that feeding the hydrolyzate of mink carcasses did not have a significant effect on the considered biochemical parameters of the blood of calves. At the same time, feeding meat-bone hydrolyzate of mink carcasses to calves according to the second scheme, a month after the end of the use of this drug, caused a decrease in the level of beta globulins and an increase in the content of proteins in the gamma globulin fraction.

Keywords: meat-bone hydrolysate of mink carcasses, biochemical blood parameters, calves.

Введение. Известны проблемы с использованием белковых добавок, получаемых из непищевых белоксодержащих отходов. В частности, при скормлинии мясокостной муки, содержащей от 7 до 40% сырого протеина организм животного затрачивает значительную часть энергии на его переработку и усвоение, что снижает эффективность её применения [1]. Способ получения белкового гидролизата из мясного или мясокостного сырья из тушек норок для парентерального питания животных дает возможность более глубокого гидролиза сырья с повышением эффективности его использования [2]. Гидролизные препараты физиологичны, легко усваиваются при разных способах введения. Они нетоксигенны, неантигенны, не дают анафилактических реакций и других побочных эффектов. Такие гидролизаты содержат биологически активные вещества негормональной природы, что также следует учитывать, поскольку в последнее время белковые гидролизаты могут использоваться для повышения общего статуса организма, с профилактическими целями и как лечебные препараты [3]. При использовании кормовой добавки Абиопептид производства ООО Фирма «А-БИО» (25%-ный раствор ферментативного гидролизата соевого белка) было установлено повышение продуктивности кур-несушек, в большой степени зависящей от дозы препарата [4]. Исследованиями по применению белкового гидролизата из мышечной ткани норок в пушном звероводстве установлено, что у норок опытных групп, получавших в составе рациона белковый гидролизат, произошли морфологические преобразования стенки кишечного канала адаптационного генеза, направленные на усиление его всасывательной способности, барьерной и моторной функций [5].

Целью данной работы являлось изучение влияния скормливания по разным схемам мясокостного гидролизата тушек норок на биохимические показатели крови при выращивании молодняка телят.

Материалы и методы исследования: Для достижения поставленной цели был проведен научно-практический опыт на СПК Агрофирма «Культура» Брянской обл., Брянского р-на. С учетом породы, возраста, живой массы и продуктивности методом парных аналогов были сформированы 3 группы по 8 телят черно-пестрой породы 1-месячного возраста, средней живой массы

35,60±2,41 кг: 1 группа – контрольная; 2 группа – опытная, которым скормливали гидролизат тушек норок 2 раза в сутки по 250 мг на 1 кг живой массы животного, в течение 21 суток; 3 группа – опытная, которым скормливали гидролизат тушек норок 1 раз в день по 500 мг на 1 кг живой массы животного, в течение 21 суток. Препарат мясокостного гидролизата тушек норок был предоставлен ООО «Биопрогресс». Кровь для исследований брали из яремной вены у 5 телят из каждой группы до основного кормления 3 раза: перед началом скормливания препарата, через 21 сутки скормливания и через 1 месяц после окончания его скормливания. Телята содержались в соответствующих ветеринарно-зоогигиеническим требованиям условиях, получали хозяйственный рацион в соответствии с общепринятыми нормами [6]. Биохимические параметры сыворотки крови определяли в испытательном центре Федерального государственного бюджетного учреждения «Брянская межобластная ветеринарная лаборатория» согласно общепринятым методам. Полученные цифровые данные обработаны методом вариационной статистики. Для выявления статистически значимых различий использован критерий Стьюдента по Н.А. Плохинскому [7]. В качестве значений физиологической нормы принимали интервалы соответствующих показателей, приведенные в литературе [8].

Результаты исследований и их обсуждение. При изучении скормливания гидролизата тушек норок телятам черно-пестрой породы на живой вес было выявлено, что масса животных перед началом опыта существенно не различалась и колебалась и составляла от 34,75±2,53 кг у животных 3 группы до 35,50±2,63 кг у телят 1 группы.

В конце эксперимента, через 1 месяц после окончания скормливания препарата животным 2 и 3 групп, живая масса телят закономерно увеличилась и составляла у животных 1, 2 и 3 групп 83,88±4,28, 88,25±3,65 и 85,00±1,84 кг соответственно с тенденцией к более высоким значениям живой массы у телят 2 группы по сравнению с животными 1 и 3 групп (на 5,21 и 3,82% соответственно) [9]. Концентрация общего белка и отдельных его фракций в сыворотке крови телят 1, 2 и 3 групп во все исследованные периоды времени соответствовали нормативным значениям (таблица 1).

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

Таблица 1 - Динамика биохимических показателей крови подопытных телят

Показатели	Группа	1 взятие	2 взятие	3 взятие
Общий белок, г/л	1 группа, п=5	60,36±0,71	73,92±1,20Δ	77,76±2,71Δ
	2 группа, п=5	56,34±1,67	73,58±1,81Δ	75,64±3,04Δ
	3 группа, п=5	55,38±2,13	73,88±2,38Δ	81,16±4,63Δ
Альбумины, %	1 группа, п=5	62,04±2,01	60,82±2,11	63,93±1,23
	2 группа, п=5	63,84±1,56	63,77±1,32	60,33±5,97
	3 группа, п=5	61,44±3,17	61,61±3,14	62,08±1,96
Альфа-глобулины, %	1 группа, п=5	9,66±0,90	11,45±0,84	11,10±0,97
	2 группа, п=5	8,58±0,87	10,94±1,04	12,18±1,89
	3 группа, п=5	11,11±1,03	12,24±0,97	10,65±1,27
Бета-глобулины, %	1 группа, п=5	15,16±2,04	14,39±2,39	10,14±0,79
	2 группа, п=5	14,88±1,90	13,05±1,93	11,24±3,61
	3 группа, п=5	15,93±1,74	14,67±1,88	10,18±1,40Δ
Гамма-глобулины, %	1 группа, п=5	13,13±2,14	13,31±2,09	14,87±2,04
	2 группа, п=5	12,70±2,10	12,23±1,67	16,25±3,11
	3 группа, п=5	11,52±2,28	11,47±1,87	17,09±0,95◇
Мочевина, моль/л	1 группа, п=5	2,18±0,25	3,00±0,09Δ	1,15±0,11Δ◇
	2 группа, п=5	2,43±0,43	3,12±0,12	1,22±0,14◇
	3 группа, п=5	2,72±0,23	2,94±0,16	1,24±0,06Δ◇

Примечание: - * - $p < 0,05$ по отношению к 1 группе; Δ - $p < 0,05$ по отношению к 1 взятию крови; ◇ - $p < 0,05$ по отношению к 2 взятию крови.

Содержание общего белка в сыворотке крови телят 1, 2 и 3 групп перед началом опыта существенно не различалось, но через 21 сутки опытного периода его количество достоверно значимо увеличилось на 22,47, 30,60 и 33,41 % соответственно. Через 1 месяц после окончания скормливания препарата животным 2 и 3 групп, концентрация общего белка в сыворотке крови телят 1, 2 и 3 групп была также достоверно выше, чем перед началом опыта на 28,83, 34,26 и 46,55% соответственно, но по сравнению с предыдущим периодом исследования была отмечена лишь тенденция к увеличению этого показателя (на 5,19, 2,80 и 9,85%). Следовательно, с возрастом в крови у телят повышалась концентрация в крови общего белка с тенденцией более интенсивного повышения в крови у телят 3 группы.

Относительное количество альбуминов в сыворотке крови у телят 1, 2 и 3 групп в исследованные периоды не менялось достоверно значимо. В крови у телят контрольной группы через 21 сутки опытного периода была отмечена тенденция к снижению уровня альбумина на 2,06% по сравнению с началом опыта, но через 1 месяц после окончания скормливания препарата животным опытных групп установлена тенденция к повышению уровня этого метаболита на 5,11%. Кроме того, установлена выраженная тенденция к увеличению уровня альбуминов у телят 3 группы при втором и третьем взятии крови на 0,28 и 0,76% соответственно и снижению уровня этого метаболита у телят 2 группы при втором и третьем взятии крови на 0,11 и 5,39% соответственно по сравнению с предыдущим периодом исследования.

Относительное количество альфа-глобулинов в сыворотке крови у телят 1, 2 и 3 групп во все ис-

следованные периоды времени существенно не различалось. При этом в первые 21 сутки опытного периода отмечена тенденция к повышению уровня белков этой фракции в сыворотке крови у телят 1, 2 и 3 групп на 18,53, 27,51 и 10,17% соответственно. Через 1 месяц после окончания скормливания препарата животным опытных групп в крови у животных контрольной и 3 группы отмечена тенденция к снижению уровня белков этой фракции на 3,06 и 29,90% соответственно, а у телят 2 группы, напротив, тенденция к повышению уровня этих белков на 11,33%. Следовательно, скормливание препарата по 1 схеме обусловило тенденцию к повышению концентрации альфа-глобулинов в крови у телят через месяц после окончания применения препарата.

Относительное количество бета-глобулинов в сыворотке крови у телят 1, 2 и 3 групп во все исследованные периоды времени существенно не различалось с тенденцией к постоянному снижению, достоверно значимому только у телят 3 группы (на 36,10% по сравнению с началом опыта).

Концентрация гамма-глобулинов в сыворотке крови у телят 1, 2 и 3 групп во все исследованные периоды времени не имела достоверно значимых межгрупповых различий. При этом через 21 сутки опытного периода отмечена тенденция к снижению уровня белков этой фракции в сыворотке крови у телят 2 и 3 групп на 3,70 и 0,86% соответственно но повышению их уровня у телят контрольной группы на 1,37%. Это может указывать на тенденцию к возможному снижению антигенной нагрузки в организме телят этих групп за счёт нейтрализации антигенов в течение 21 суток опытного периода под влиянием скормливания

препарата по обеим схемам. Через 1 месяц после окончания скармливания препарата животным 2 и 3 групп в крови у животных 1, 2 и 3 групп животных отмечено повышение уровня гамма-глобулинов в сыворотке (на 11,72, 32,871%, $p > 0,05$ и 49,00%, $p < 0,05$ соответственно) не превышающее нормативных значений. Учитывая, что уровень альфа-глобулинов в сыворотке крови в этот период у телят 1, 2 и 3 групп не имел достоверно значимых различий по сравнению с предыдущим периодом исследования, можно предположить, что дополнительная антигенная нагрузка в этот период отсутствовала, так, как в противном случае содержание белков этой фракции было бы увеличено за счёт белков острой фазы. Следовательно, достоверно значимое увеличение уровня гамма-глобулинов в сыворотке крови у телят 3 группы через 1 месяц после окончания скармливания препарата указывает на повышение уровня иммунной защиты под влиянием скармливания препарата по второй схеме.

Уровень мочевины в крови свидетельствует о том, наблюдается ли в организме оптимальный баланс белка (протеина), особенно расщепляемого и растворимого, и ферментированных углеводов [10].

Уровень мочевины в крови у телят подопытных групп перед началом опыта соответствовал значениям, полученными другими исследователями [11]. Через 21 сутки опытного периода в крови у телят контрольной группы было установлено достоверно значимое повышение уровня в крови мочевины на 37,61% и была отмечена тенденция к повышению уровня этого метаболита у телят 2 и 3 групп на 28,40 и 8,09% соответственно, что может быть связано с интенсификацией уровня обмена веществ и, следовательно, с повышенной активностью процессов дезаминирования. Метаболические пути, в которые вступают аминокислоты после дезаминирования, уже не являются собственно путями метаболизма аминокислот, а являются

универсальными и для аминокислот, и для углеводов, и для жиров [https://infopedia.su / 14x15 d6a.html]. Возможно, в этот период жизни требуется повышенное количество АТФ, образующейся при окислении альфа-кетокислот в цикле Кребса, что приводит к увеличению образования аминокрупп и связыванию их в мочевины. Факт менее значимого повышения содержания мочевины в крови у телят 2 и 3 групп, получавших препарат по сравнению с контрольными телятами, связан, видимо, с более высокой обеспеченностью организма этих животных аминокислотами гидролизата на протяжении 21 суток.

Величина среднесуточного прироста живой массы за 21 сутки опытного периода у телят 1, 2 и 3 групп составляла $1,88 \pm 0,11$, $1,78 \pm 0,10$ и $1,88 \pm 0,10$ кг соответственно, то есть, скармливание в течение этого времени препарата не оказало существенного влияния на этот показатель. Через 1 месяц после окончания скармливания препарата животным опытных групп величина среднесуточного прироста живой массы за этот период у телят 1, 2 и 3 групп составляла $0,30 \pm 0,08$, $0,50 \pm 0,08$ и $0,37 \pm 0,06$ кг соответственно, что существенно ниже, чем в первый период исследования [9]. При этом концентрация мочевины в крови у животных 1, 2 и 3 групп за этот период была достоверно ниже, чем в предыдущий период исследования на 61,67, 60,90 и 57,62% соответственно. Следовательно, отмечалась положительная корреляция между среднесуточными приростами живой массы у телят и содержанием в их крови мочевины.

Выводы. Таким образом, скармливание гидролизата тушек норок не оказало существенного влияния на рассматриваемые биохимические показатели крови телят. При этом скармливание гидролизата тушек норок телятам по второй схеме обусловило через месяц после окончания применения этого препарата снижение уровня бета-глобулинов и повышение содержания белков гамма-глобулиновой фракции.

Список использованных источников

1. Максимюк Н.Н., Денисенко А.Н., Лысак Р.В. Перспективы использования белковых гидролизатов для повышения резистентности и продуктивности животных и птиц // Успехи современного естествознания. – 2010. – № 12. – С. 117-118.
2. Способ получения белкового гидролизата из мясного или мясокостного сырья тушек норок для парентерального питания: пат. 2546252 С2 Рос. Федерация: МПК А23К 1/10 / Албулов А.И., Денисенко В.Н., Самуйленко А.Я., Рогов Р.В., Абрамов П.Н. и др.; заявитель и патентообладатель: Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности РАСХН. – № 2013116939/10; заявл. 15.04.2013; опубл. 10.04.2015.
3. Телишевская Л.Я. Белковые гидролизаты: Получение, состав, применение: дис. ... д-ра биол. наук: 03.00.23. – М., 2000. – 296 с.
4. Изучение влияния гидролизата соевого белка на птиц / А.В. Ежелев, Ю.Г. Ткаченко, З.Н. Федорова, В.Г. Близдзе // Адаптивное кормопроизводство. – 2019. – № 2 (38). – С. 77-84. – Режим доступа: https://doi.org/10.33814/issue_5d09ecdaa229a5.23546927.
5. Слесаренко Н.А., Воронин А.М. Морфологическое обоснование эффективности применения белкового гидролизата в пушном звероводстве // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – Т. 4, № 4. – С. 39-47.

6. Нормы и рационы кормления с.-х. животных: справочное пособие / А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглов и др. – М., 2003. – 456 с.
7. Плохинский Н.А. Биометрия. – Новосибирск: Изд-во Сибирского отделения АН СССР, 1990. – 136 с.
8. Методы ветеринарно-клинической лабораторной диагностики: справочник / И.П. Кондрахин, А.В. Архипов, В.И. Левченко, и др.; под ред. И.П. Кондрахина. – М.: КолосС, 2004. – 250 с.
9. Эффективность использования гидролизата тушек норок при выращивании телят / Е.В. Крапивина, Н.В. Захарова, А.И. Албулов и др. // Ветеринария и кормление. – 2015. – № 5. – С. 20-22.
10. Системы управления кормлением коров с использованием физиологических и кормовых факторов и учётом профилактики нарушений пищеварения: рекомендации Стефана Юрьянца // Теория и практика нормированного кормления крупного рогатого скота: монография / под ред. В.М. Кандыбы, И.И. Ибатуллина, В.И. Костенка; Сельскохозяйственный институт Нанси, Франция. – Ж., 2012. – С. 245-246.
11. Корякина Л.П., Борисов Н.И. Особенности физиолого-биохимического статуса крови телят в период раннего постнатального онтогенеза // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2016. – № 43. – С. 127-131.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Maksimyyuk N.N., Denisenko A.N., Ly`sak R.V. Perspektivy` ispol'zovaniya belkovy`x gidrolizatorov dlya pov`sheniya rezistentnosti i produktivnosti zhivotny`x i pticz // Uspexi sovremennogo estestvoznaniya. – 2010. – № 12. – С. 117-118.
2. Sposob polucheniya belkovogo gidrolizata iz myasnogo ili myasokostnogo sy`r'ya tushek norok dlya parenteral'nogo pitaniya: pat. 2546252 C2 Ros. Federaciya: MPK A23K 1/10 / Albulov A.I., Denisenko V.N., Samujlenko A.Ya., Rogov R.V., Abramov P.N. i dr.; zayavitel` i patentoobladatel`: Gosudarstvennoe nauchnoe uchrezhdenie Vserossiyskij nauchno-issledovatel'skij i tekhnologicheskij institut biologicheskoy promy`shlennosti RASXN. – № 2013116939/10; zayavl. 15.04.2013; opubl. 10.04.2015.
3. Telishevskaya L.Ya. Belkovy`e gidrolizaty`: Poluchenie, sostav, primeneniye: dis. ... d-ra biol. nauk: 03.00.23. – М., 2000. – 296 с.
4. Izuchenie vliyaniya gidrolizata soevogo belka na pticz / A.V. Ezhelev, Yu.G Tkachenko, Z.N. Fedorova, V.G. Bliadze // Adaptivnoe kormoproizvodstvo. – 2019. – № 2 (38). – С. 77-84. – Rezhim dostupa: https://doi.org/10.33814/issue_5d09ecdaa229a5.23546927.
5. Slesarenko N.A., Voronin A.M. Morfologicheskoe obosnovanie e`ffektivnosti primeneniya belkovogo gidrolizata v pushnom zverovodstve // Izvestiya Samarskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2019. – Т. 4, № 4. – С. 39-47.
6. Normy` i raciony` kormleniya s.-x. zhivotny`x: spravochnoe posobie / A.P. Kalashnikov, V.I. Fisinin, V.V. Shhegllov i dr. – М., 2003. – 456 с.
7. Ploxinskij N.A. Biometriya. – Novosibirsk: Izd-vo Sibirskogo otdeleniya AN SSSR, 1990. – 136 с.
8. Metody` veterinarno-klinicheskoy laboratornoj diagnostiki: spravochnik / I.P. Kondraxin, A.V. Arxipov, V.I. Levchenko, i dr.; pod red. I.P. Kondraxina. – М.: KolosS, 2004. – 250 с.
9. E`ffektivnost` ispol'zovaniya gidrolizata tushek norok pri vy`rashhivanii telyat / E.V. Krapivina, N.V. Zaxarova, A.I. Albulov i dr. // Veterinariya i kormlenie. – 2015. – № 5. – С. 20-22.
10. Sistemy` upravleniya kormleniem korov s ispol'zovaniem fiziologicheskix i kormovy`x faktorov i uchyotom profilaktiki narushenij pishhevareniya: rekomendacii Stefana Yur'yancza // Teoriya i praktika normirovannogo kormleniya krupnogo rogatogo skota: monografiya / pod red. V.M. Kandyby`, I.I. Ibatullina, V.I. Kostenka; Sel'skoxozyajstvenny`j institut Nansi, Franciya. – Zh., 2012. – С. 245-246.
11. Koryakina L.P., Borisov N.I. Osobennosti fiziologo-bioximicheskogo statusa krvi telyat v period rannego postnatal'nogo ontogeneza // Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2016. – № 43. – С. 127-131.

УДК 664.691/694

**ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ПРЕПАРАТА «МОДИСОРБ ПЛЮС» НА ВЫРАЖЕННОСТЬ
ТОКСИЧЕСКИХ ЭФФЕКТОВ, ВЫЗВАННЫХ КАДМИЕМ И СВИНЦОМ**

КУРШАКОВА Е.И.,

кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ.

КАДИКОВ И.Р.,

доктор биологических наук, главный научный сотрудник, заведующий лабораторией,
ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ.

ВАФИН И.Ф.,

кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ.

САГДЕЕВ Д.Р.,

кандидат ветеринарных наук, научный сотрудник, ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ.

ПОТАПОВА С.Н.,

кандидат ветеринарных наук, научный сотрудник, ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ.

ГУБЕЕВА Е.Г.,

кандидат медицинских наук, ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ.

Реферат. В статье представлены экспериментальные данные по изучению эффективности нового комплексного препарата при отравлении животных солями кадмия и свинца. Исследования проведены на 27 белых крысах весом от 180 до 200 г в течение 30 суток. Для этого после двух недель адаптации животных методом случайной выборки распределили на 3 группы по 9 крыс в каждой. Первая группа была биологическим контролем, вторая – получала с кормом кадмий (CdCl_2) – 0,12 мг/кг и свинец ($\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$) – 2 мг/кг живой массы, третья – кадмий и свинец в тех же дозах, что и в группе два, но с добавлением в корм комплексного препарата «Модисорб плюс» в дозе 2,4 г/кг корма. Данный препарат представляет собой порошок серо-коричневого цвета, не растворимый в воде, состоящий из кремнийсодержащего энтеросорбента, веществ обладающих антиоксидантными и гепатопротекторными свойствами, а также микроэлементов. Применение препарата в дозе 2,4 г на кг корма на фоне воздействия токсичных элементов способствовало уменьшению выраженности патологических изменений, улучшению морфологических и биохимических показателей крови, а также снижению накопления кадмия и свинца в печени и почках животных.

Ключевые слова: кадмий, свинец, комплексный препарат, малоновый диальдегид, сульфгидрильные группы, гистологические исследования.

**INFLUENCE OF THE COMPLEX PREPARATION «MODISORB PLUS» ON THE SEVERITY
OF TOXIC EFFECTS CAUSED BY CADMIUM AND LEAD**

KURSHAKOVA E.I.,

Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher, Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety.

KADIKOV I.R.,

Doctor of Biological Sciences, Chief Researcher, Head of Laboratory, Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety.

VAFIN I.F.,

Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher, Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety.

SAGDEEV D.R.,

Candidate of Veterinary Sciences, Researcher, Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety.

POTAPOVA S.N.,

Candidate of Veterinary Sciences, Researcher, Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety.

GUBEEVA E.G.,

Candidate of Medical Sciences, Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety.

Essay. The article presents experimental data on the study of the effectiveness of a new complex drug in poisoning animals with cadmium and lead salts. The study was conducted on 27 white rats weighing from 180 to 200 g for 30 days. To do this, after two weeks of adaptation, the animals were randomly divided into 3 groups of 9 rats each. The first group was biologically controlled, the second group received cadmium (CdCl_2) – 0.12 mg/kg and lead ($\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$) – 2 mg/kg of live weight, the third is cadmium and lead in the same doses as in group two, but with the addition of the complex drug Modisorb plus to the feed at a dose of 2.4 g/kg of feed. This drug is a gray-brown powder, insoluble in water, consisting of a silicon-containing enterosorbent, substances with antioxidant and hepatoprotective properties, as well as trace elements. The use of the drug at a dose 2.4 g per kg of feed against the background of exposure to toxic elements helped to reduce the severity of pathological changes, improve morphological and biochemical parameters of blood, as well as reduce the accumulation of cadmium and lead in the liver and kidneys of animals.

Keywords: cadmium, lead complex preparation, malondialdehyde, sulfhydryl groups, histological studies.

Введение. Одним из основных экологических факторов, создающих условия антропогенного загрязнения объектов растительного и животного происхождения, являются тяжелые металлы [1, 2]. Интенсивное развитие промышленности и сельского хозяйства привели к широкому распространению тяжелых металлов в окружающей среде, которые представляют большую угрозу для здоровья человека и сельскохозяйственных животных [3, 4, 5]. В настоящее время тяжелые металлы относятся к числу наиболее распространенных и опасных экотоксикантов. Кадмий и свинец играют ключевую роль в загрязнении окружающей среды. Стоит также учитывать, что организм человека и животных подвергается их одновременному воздействию, усиливая токсические свойства [6]. Находясь в биологическом круговороте, их токсичность по мере увеличения концентрации возрастает [5, 7, 8]. Основными источниками поступления токсичных элементов в организм являются загрязненные корма, продукты питания, воздух, вода и почва [9, 10]. Наличие в кормах свинца и кадмия в сочетании с общей несбалансированностью рационов приводит к развитию у животных экзогенных и эндогенных токсикозов, которые становятся пусковым механизмом возникновения большого количества заболеваний, патологий печени и обмена веществ. Устранение основных причин, способствующих возникновению и развитию патологий посредством связывания в желудочно-кишечном тракте и выведения токсинов недостаточно для восстановления физиологических функций [6], необходимо стимулировать метаболические процессы и повышать устойчивость организма к патогенным воздействиям [11, 12]. Поэтому особое значение приобретает разработка новых средств для устранения последствий токсикозов [12] и изучение их эффективности.

Цель. Изучение эффективности комплексного препарата «Модисорб плюс» при сочетанном воздействии кадмия и свинца на организм животных.

Материалы и методы исследования. Эксперимент проводили на 27 белых крысах весом от 180 до 200 г в течение 30 суток. Для этого после двух недель адаптации животных методом случайной выборки распределили на 3 группы по 9 крыс в каждой. Первая группа была биологическим контролем, вторая – получала с кормом кадмий (CdCl_2) – 0,12 мг/кг и свинец ($\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$) – 2 мг/кг живой массы, третья – кадмий и свинец в тех же дозах, что и в группе два, но с добавлением в корм комплексного препарата «Модисорб плюс» в дозе 2,4 г/кг корма [13]. Данный препарат представляет собой порошок серо-коричневого цвета, не растворимый в воде, состоящий из кремнийсодержащего энтеросорбента, веществ обладающих антиоксидантными и гепатопротекторными свойствами, а также микроэлементов. Результаты ранее проведенных исследований показали, что «Модисорб плюс» относится к 4-му классу опасности (вещества малоопасные).

Гематологические исследования осуществляли на анализаторе Mythic 18 Vet («Orphee Geneva», Швейцария). Биохимические показатели определяли на анализаторе АРД-200 (ООО «ВИТАКО», Россия) с использованием специальных наборов реагентов («Chronolab Systems S.L.», Испания) [14].

Интенсивность перекисного окисления липидов в организме отслеживали определением уровня малонового диальдегида (МДА) в гепаринизированной крови по реакции с тиобарбитуровой кислотой фотометрическим методом, количество сульфгидрильных групп – йодометрическим методом [5, 15].

Количество кадмия и свинца в печени и почках определяли на анализаторе ААС Perkin Elmer AAnalyst 200 [3].

Для гистологических исследований от животных брали кусочки печени и почек. Заливку в парафин осуществляли по схеме Волковой-Елецкова. Окраску гистопрепаратов проводили гематоксилин-эозином Эрлиха [16].

Обработку цифрового материала проводили методом вариационной статистики с применением критерия достоверности по Стьюденту на персональном компьютере с использованием программ Excel [17].

Результаты исследований. По результатам исследования выявлено, что у крыс 2 группы отмечалось угнетенное состояние к 8 суткам, а к 14 суткам – гибель одной крысы. В группе, где на фоне воздействия тяжелых металлов применяли Модисорб плюс не наблюдалось угнетенного состояния. Регистрация показателей массы тела животных 2 группы подтвердило это самым низким привесом – на 15 сутки – 8 %, на 30 сутки – 15 %, а при добавлении в корм таким животным Модисорб плюс восстановило показатели к 15 суткам на 24 %, к 30 суткам – 45 %.

Уровень лейкоцитов у крыс 2 группы повысился на 97 % (15 сутки) и 79 % (30 сутки), тромбоцитов – на 63 % (15 сутки) и 86 % (30 сутки) и уменьшением уровня эритроцитов – на 35 % (15 сутки) и 44 % (30 сутки), гемоглобина – на 46 % (15 сутки) и 45 % (30 сутки) при сравнении с группой контроля.

На фоне применения Модисорба плюс происходило снижение лейкоцитов в 3 группе и стало ближе к значениям контрольной группы к 15 суткам и 30 суткам опыта на 68 % и 56 %, тромбоцитов – на 41 % и 51 % соответственно. Количество

эритроцитов увеличилось и приблизилось на 23 % и 39% и гемоглобина – на 19 % и 29 % в группе 3 соответственно. По значениям лимфоцитов, моноцитов, гранулоцитов и гематокрита значительных изменений обнаружить не удалось.

У крыс 2 группы уровень АЛТ и АСТ был выше к 15 дню на 62 % и 54 %, к 30 суткам – на 73 % и 66 %, ЩФ – на 23 % и 26 % соответственно. Повышение активности трансфераз наблюдается при наличии патологических процессов в печеночной ткани, что характерно при отравлениях тяжелыми металлами. Уровень креатинина и мочевины повысился к 15 суткам на 53 % и 16 %, к 30 суткам на 45 % и 20 %. Такие изменения характерны для патологий почечной ткани.

Применение препарата «Модисорб плюс» снизило значения показателей и к 15 суткам уровень АЛТ и АСТ был ниже на 22 %, ЩФ на 3 %, креатинина и мочевины – 21 % и 10 %; к 30 суткам по АЛТ и АСТ – 19 % и 12 %, по ЩФ – 3 %, по креатинину и мочевины – 16 % и 11 % соответственно. Уровень общего белка, альбуминов и глобулинов во всех группах не имел статистически значимых изменений.

Установлено повышение уровня МДА (рисунок 1) в группе 2 с 0,200 Нмоль/мл до 2,150 Нмоль/мл к 30 суткам. Уровень МДА в 3 группе был в диапазоне референсных значений (1,100 Нмоль/мл).

Количество сульфгидрильных групп в крови крыс (рисунок 2) уменьшалось в течение всего опыта во всех группах и к 30 суткам у крыс группы 2 сократилось на 22 %, а в группе 3 — на 16 %.

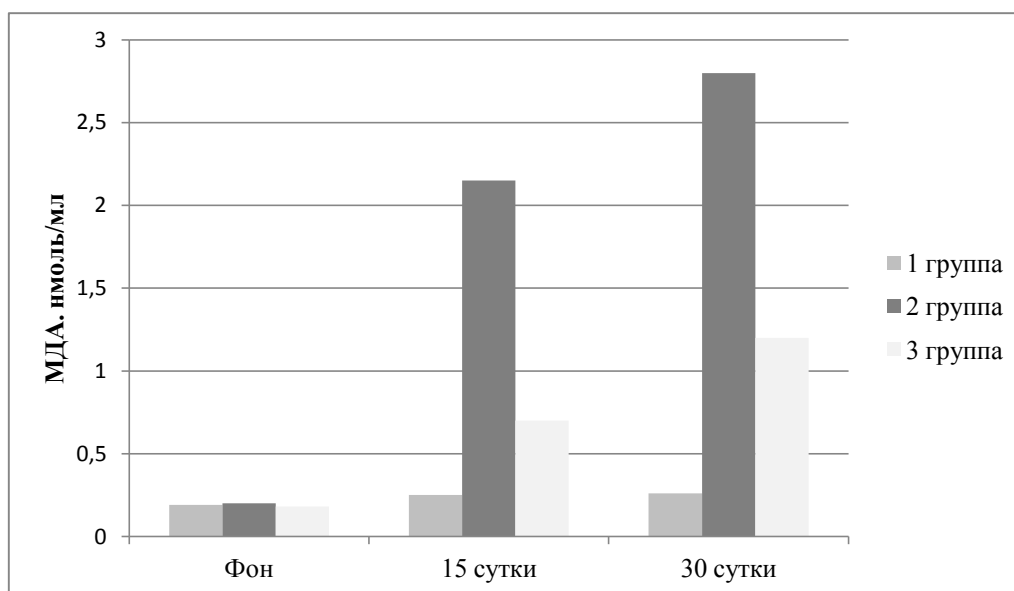


Рисунок 1 – Уровень МДА в крови крыс (n=9)

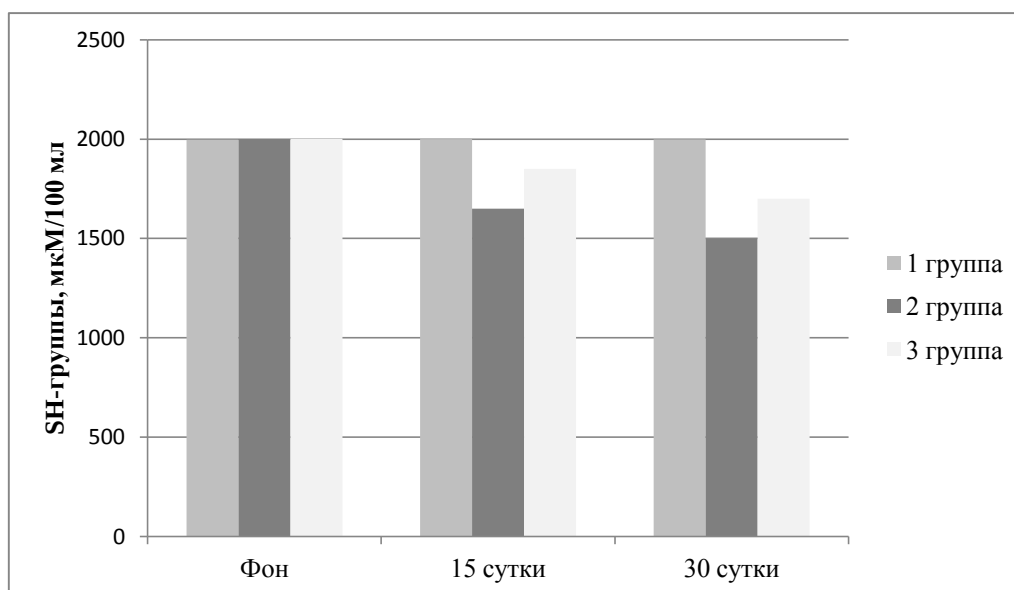


Рисунок 2 – Количество сульфгидрильных групп в сыворотке крови крыс (n=9)

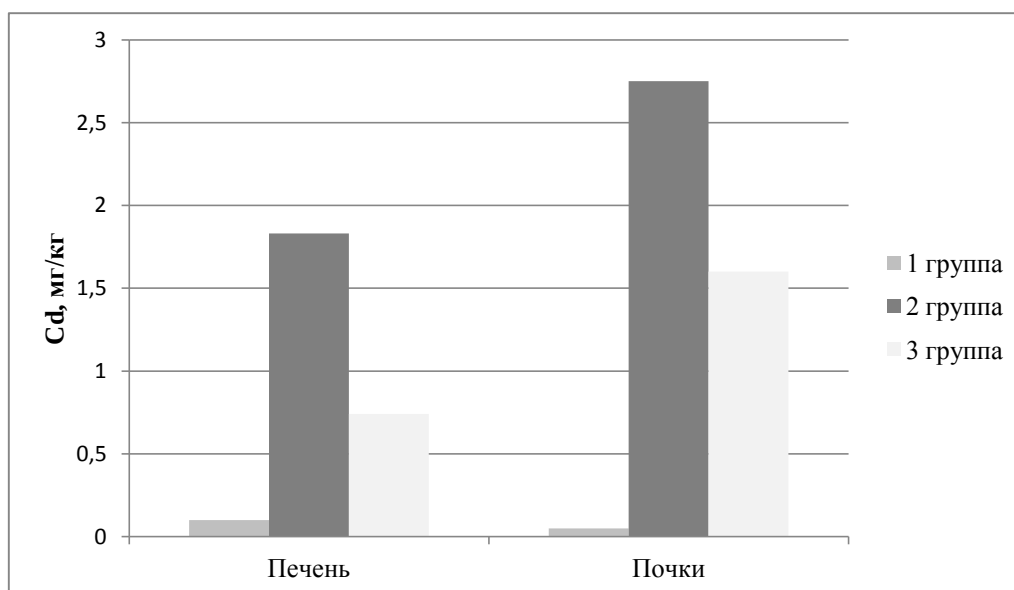


Рисунок 3 – Содержание кадмия в печени и почках крыс на 30 сутки (n=9)

Применение препарата «Модисорб плюс» уменьшает образование продуктов перекисного окисления липидов, в частности малонового диальдегида, а также способствует увеличению содержания сульфгидрильных групп, что связано с антиоксидантными свойствами применяемых компонентов.

Результаты исследования показали, что применение комплексного препарата эффективно препятствует аккумуляции токсичных элементов в печени и почках. Так, если уровень кадмия в груп-

пе 2 увеличился с 1,18 мг/кг (15 сутки) до 1,83 мг/кг (30 сутки), то добавление Модисорба плюс в корм снизило накопление кадмия – с 0,39 мг/кг (15 сутки) до 0,74 мг/кг (30 сутки). Аналогичные изменения наблюдались и в почках крыс. Аккумуляция кадмия к концу опыта уменьшилась на 77 %. (рисунок 3).

Из рисунка 4 видно, что накопление свинца в печени и почках происходило медленнее при добавлении в корм комплексного препарата.

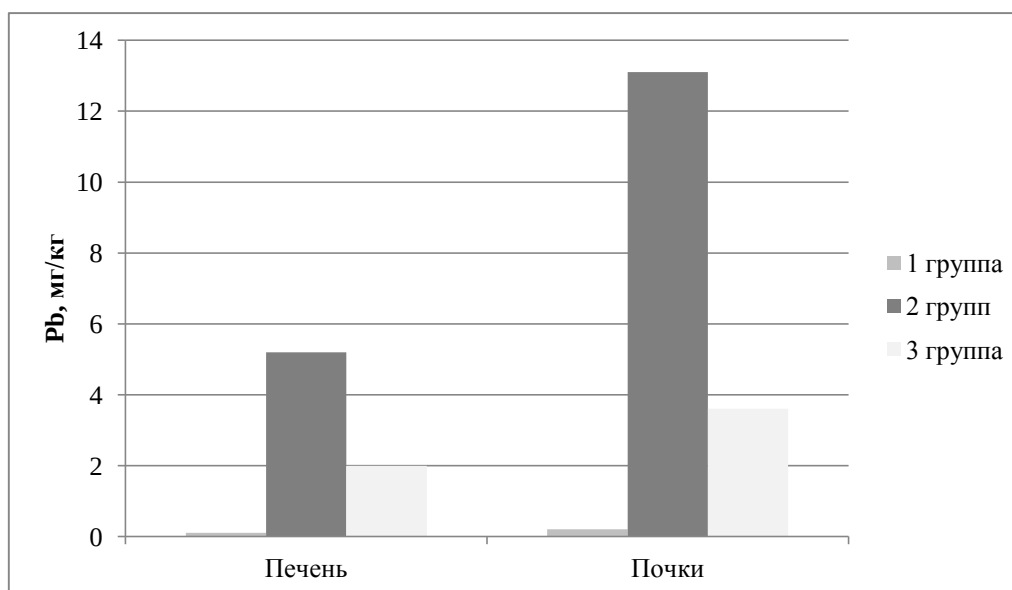


Рисунок 4 – Содержание свинца в печени и почках крыс (n=9)

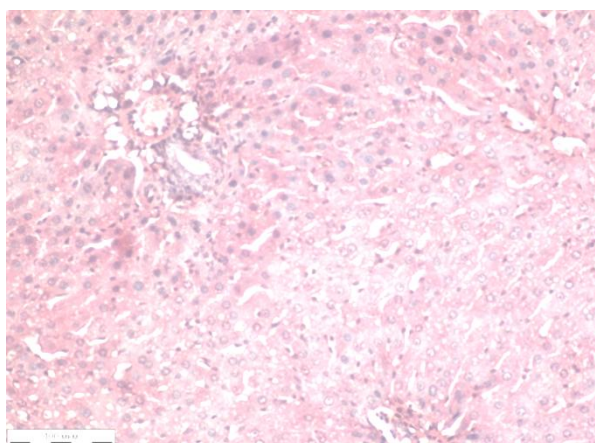


Рисунок 5 – Микрофотография печени крысы, получавшей токсичные элементы. Окраска гематоксилином Эрлиха, эозином водным. Объектив x20

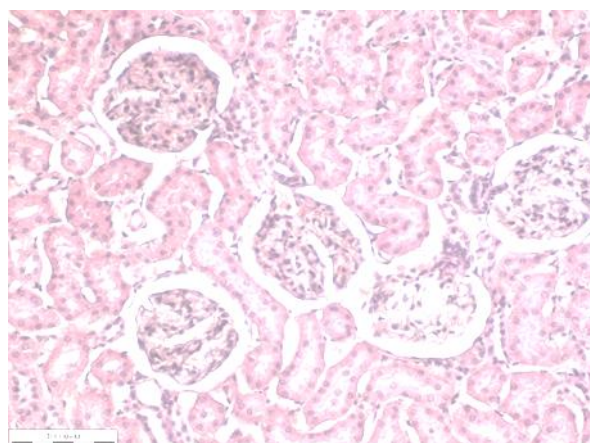


Рисунок 6 – Микрофотография почки крысы получавшей, токсичные элементы. Окраска гематоксилином Эрлиха, эозином водным. Объектив x20

Были проведены гистологические исследования печени и почек белых крыс. У крыс, получавших кадмий и свинец, в почках и печени выявлены признаки неравномерного кровенаполнения. Артерии с утолщенными гомогенными стенками. Вены и синусоиды неравномерно заполнены эритро-массами. Центролобулярные вены расширены, заполнены эритро-массами. Гепатоциты в срезах с мелкими круглыми оптическими пустотами в цитоплазме, единичные из них без ядер. Купферовские клетки единичные. В синусоидах единичные круглоядерные клетки (рисунок 5).

Отмечалось малокровие в почечных артериях, утолщение стенок, расширение вен и капилляров и их заполнение гомогенными эозинофильными

массами. Капилляры клубочков малокровные, на некоторых участках сдавленные. В клубочках имеются участки гомогенизации и гиперхромного окрашивания с буроватым оттенком мезангиальных клеток. Просветы капсул клубочков расширенные. Клетки эпителия извитых канальцев набухшие, в просветах канальцев единичные глыбки эозинофильного цвета. Единичные клетки эпителия канальцев без ядер (рисунок 6).

У крыс, которым вскармливали наряду с токсичными элементами комплексный препарат, строение печени и почек (рисунки 7 и 8) было сходное с биологическим контролем (рисунки 9 и 10).

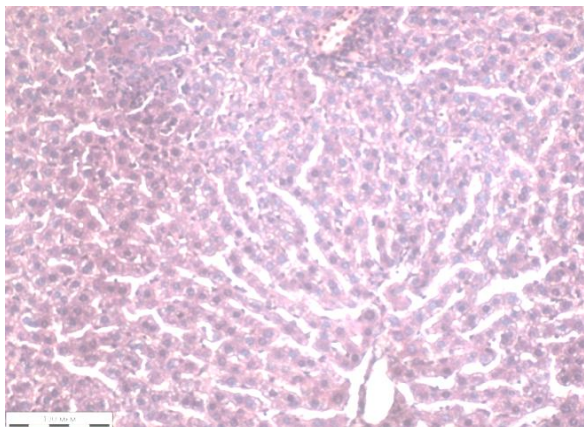


Рисунок 7 – Микрофотография печени крысы, получавшей токсичные элементы и Модисорб Плюс. Окраска гематоксилином Эрлиха, эозином водным. Объектив x20

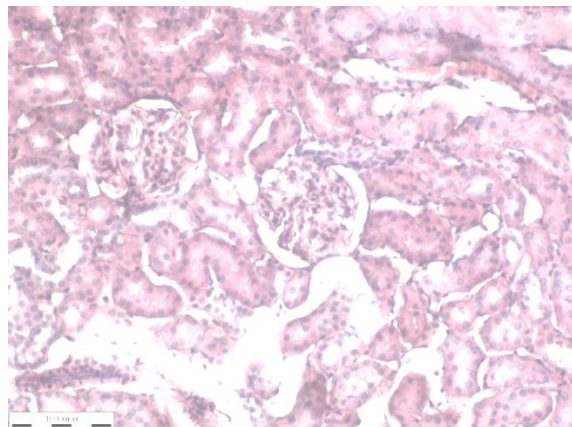


Рисунок 8 – Микрофотография почки крысы, получавшей токсичные элементы и Модисорб плюс. Окраска гематоксилином Эрлиха, эозином водным. Объектив x20

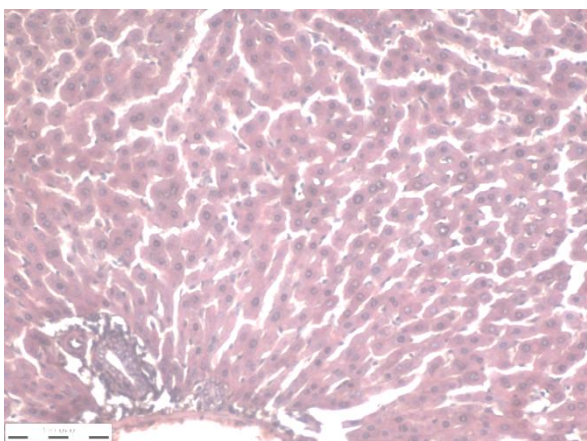


Рисунок 9 – Печень. Биологический контроль. Окраска гематоксилином Эрлиха, эозином водным. Объектив x20

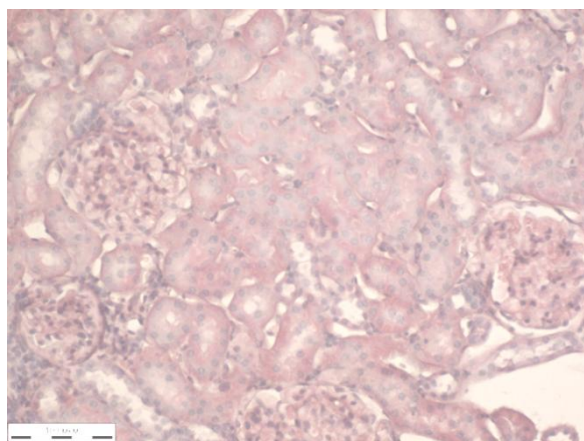


Рисунок 10 – Почка. Биологический контроль. Окраска гематоксилином Эрлиха, эозином водным. Объектив x20

Заключение. По результатам исследования было установлено, что комплексный препарат «Модисорб плюс» оказывает положительное воздействие при поступлении кадмия и свинца в организм белых крыс. Применение препарата в дозе 2,4 г на кг корма на фоне воздействия токсичных

элементов способствовало уменьшению выраженности патологических изменений, улучшению морфологических и биохимических показателей крови, а также снижению накопления кадмия и свинца в печени и почках животных.

Список использованных источников

1. Тяжелые металлы, их концентрация в молоке овец / Б.Б. Траисов, А. М. Давлетова, М.С. Абдрахманова, Г. С. Жамалова // Интернаука. – 2021. – № 5-1 (181). – С. 81-83.
2. Степанова М.В., Остапенко В.А., Каледин А.П. Содержание тяжелых металлов и мышьяка в почвах сельскохозяйственного назначения // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2020. – № 6 (86). – С. 15-21.
3. Гомеостаз кроликов при сочетанном металлотоксикозе / С.Н. Потапова, Д.Р. Сагдеев, И.Р. Кадиков и др. // Ветеринарный врач. – 2021. – № 6. – С. 56-60.
4. Диагностика и ветеринарная помощь при отравлениях животных / А.М. Тремасова, И.И. Идиятов, Э.И. Семёнов и др. (Общие принципы). – Казань, 2022. – 236 с.
5. Потапова С.Н. Ветеринарно-санитарное обоснование применения эссенциальных элементов-антагонистов, метионина и сорбента «Альфасорб» при поступлении кадмия в организм животных: дис. канд. ...вет. наук: 06.02.05. –Чебоксары, 2022. –171 с.
6. Эффективность применения солей фумаровой и янтарной кислот при комбинированном поражении кроликов / Г.Ш. Закирова, К.Т. Ишмухаметов, В. Р. Саитов, И.Р. Кадиков // Вестник Марийского

государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. – 2022. – Т. 8, № 3(31). – С. 256-263.

7. Результаты мониторинга тяжелых металлов в кормах и воде в некоторых регионах РФ / В.А. Конихова, И.Р. Кадиков, А.А. Корчемкин и др. // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2019. – Т. 240. – № 4. – С. 109-113.

8. Сагдеев Д.Р. Токсичность свинца и Т-2 токсина при их совместном поступлении в организм животных // Ветеринарный врач. – 2021. – № 6. – С. 61-66.

9. Аргунов М.Н., Сащенко Р.В., Гусеналиев Р.Н. Некоторые аспекты миграции кадмия в биологических системах // материалы I-го съезда ветеринарных фармакологов России. – Воронеж, 2007. – С.95-98.

10. Wiczeorek J., Baran A., Urbański K., Mazurek R., Klimowicz-Pawlas A. Assessment of the pollution and ecological risk of lead and cadmium in soils // Environ Geochem Health. – 2018. – Vol. 40. – P. 2325-2342.

11. Zeolite, hepatoprotector and probiotic for aflatoxicosis in pigs international / L. Matrosova, S. Tanaseva, E. Tarasova [et al.] // International Journal of Mechanical and Production Engineering Research and Development. – 2020. – Vol. 10. – No. 3. – P. 7053-7060.

12. Гистоструктура органов белых крыс при использовании комплексного препарата на фоне токсического гепатита / Д.В. Алеев, Г.Р. Ямалова, А.В. Маланьев и др. // Ветеринарный врач. – 2021. – № 6. – С. 4-10.

13. Потапова, С. Н. Ветеринарно-санитарное обоснование применения эссенциальных элементов-антагонистов, метионина и сорбента «Альфасорб» при поступлении кадмия в организм животных: автореф. дис. ... канд. вет. наук: 06.02.05. – Чебоксары, 2022. – 24 с.

14. Экспериментальный сочетанный микотоксикоз свиней на фоне инфекционной нагрузки / Э.И. Семёнов, Л.Е. Матросова, С.А. Танасева и др. // Сельскохозяйственная биология. – 2022. – № 57 (2). – С. 371-383.

15. Кондрахин И.П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики. – Москва: Колос, 2004. – 520 с.

16. Вафин, И.Ф. Сочетанное действие диоксида и кадмия хлорида на животных и изыскание лечебных средств: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 06.02.03. – Казань, 2010. – 23 с.

17. Никонов, С.В. Изыскание средств лечения животных при Т-2- и афлатоксикозе: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 16.00.04. – Казань, 2004. – 20 с.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Tyazhely'e metally, ix koncentraciya v moloke ovez' / B.B. Traisov, A.M. Davletova, M.S. Abdraxmanova, G. S. Zhamalova // Internauka. – 2021. – № 5-1 (181). – С. 81-83.

2. Stepanova M.V., Ostapenko V.A., Kaledin A.P. Soderzhanie tyazhely'x metallov i my'sh'yaka v pochvax sel'skoxozyajstvennogo naznacheniya // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2020. – № 6 (86). – С. 15-21.

3. Gomeostaz krolikov pri sochetannom metallotoksikoze / S.N. Potapova, D.R. Sagdeev, I.R. Kadikov i dr. // Veterinarny'j vrach. – 2021. – № 6. – С. 56-60.

4. Diagnostika i veterinarnaya pomoshh' pri otravleniyax zhivotny'x / A.M. Tremasova, I.I. Idiyatov, E.I. Semyonov i dr. (Obshhie principy). – Kazan', 2022. – 236 s.

5. Potapova S.N. Veterinarno-sanitarnoe obosnovanie primeneniya e'ssencial'ny'x e'lementov-antagonistov, metionina i sorbenta «Al'fasorb» pri postuplenii kadmiya v organizm zhivotny'x: dis. kand. ...vet. nauk: 06.02.05. –Cheboksary', 2022. –171 s.

6. E'ffektivnost' primeneniya solej fumarovoj i yantarnoj kislot pri kombinirovannom porazhenii krolikov / G.Sh. Zakirova, K.T. Ishmuxametov, V. R. Saitov, I.R. Kadikov // Vestnik Marijskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Sel'skoxozyajstvenny'e nauki. E'konomicheskie nauki. – 2022. – Т. 8, № 3(31). – С. 256-263.

7. Rezul'taty` monitoringa tyazhely'x metallov v kormax i vode v nekotory'x regionax RF / V.A. Konyuxova, I.R. Kadikov, A.A. Korchemkin i dr. // Ucheny'e zapiski Kazanskoj gosudarstvennoj akademii veterinarnoj mediciny` im. N.E`. Baumana. – 2019. – Т. 240. – № 4. – С. 109-113.

8. Sagdeev D.R. Toksichnost` svincza i T-2 toksina pri ix sovmestnom postuplenii v organizm zhivotny'x // Veterinarny'j vrach. – 2021. – № 6. – С. 61-66.

9. Argunov M.N., Sashhenko R.V., Gusenaliev R.N. Nekotory'e aspekty` migracii kadmiya v biologicheskix sistemax // materialy` I-go s`ezda veterinarny'x farmakologov Rossii. – Voronezh, 2007. – С.95-98.

10. Wiczeorek J., Baran A., Urbański K., Mazurek R., Klimowicz-Pawlas A. Assessment of the pollution and ecological risk of lead and cadmium in soils // Environ Geochem Health. – 2018. – Vol. 40. – P. 2325-2342.

11. Zeolite, hepatoprotector and probiotic for aflatoxicosis in pigs international / L. Matrosova, S. Tanaseva, E. Tarasova [et al.] // International Journal of Mechanical and Production Engineering Research and Development. – 2020. – Vol. 10. – No. 3. – P. 7053-7060.

12. Gistostruktura organov bely`x kry`s pri ispol`zovanii kompleksnogo preparata na fone toksicheskogo gepatita / D.V. Aleev, G.R. Yamalova, A.V. Malan`ev i dr. // Veterinarny`j vrach. – 2021. – № 6. – S. 4-10.
13. Potapova, S. N. Veterinarno-sanitarnoe obosnovanie primeneniya e`ssencial`ny`x e`lemen-tov-antagonistov, metionina i sorbenta «Al`fasorb» pri postuplenii kadmiya v organizm zhivotny`x: avtoref. dis. ... kand. vet. nauk: 06.02.05. – Cheboksary, 2022. - 24 s.
14. E`ksperimental`ny`j sochetanny`j mikotoksikoz svinej na fone infekcionnoj nagruzki / E`.I. Semyonov, L.E. Matrosova, S.A. Tanaseva i dr. // Sel`skoxozyajstvennaya biologiya. – 2022. - № 57 (2). – S. 371-383.
15. Kondraxin I.P. Metody` veterinarnoj klinicheskoy laboratornoj diagnostiki. – Moskva: Kolos, 2004. – 520 s.
16. Vafin, I.F. Sochetannoe dejstvie dioksina i kadmiya xlorida na zhivotny`x i izy`skanie lechebny`x sredstv: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk: 06.02.03. – Kazan`, 2010. – 23 s.
17. Nikonov, S.V. Izy`skanie sredstv lecheniya zhivotny`x pri T-2- i aflatoksikoze: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk: 16.00.04. – Kazan`, 2004. - 20 s.

УДК 619:582.281.21:636.085:636.2

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ СРЕДСТВА ДЛЯ СУХИХ КОПЫТНЫХ ВАНН НА МИКРОФЛОРУ ПАЛЬЦЕВ И КОПЫТЕЦ У КОРОВ

ХУЗИН Д.А.,

доктор биологических наук, главный научный сотрудник отделения биотехнологии, ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности», e-mail: hda55@mail.ru, 8-917-397-45-18.

ТАРАСОВА Е.Ю.,

кандидат биологических наук, старший научный сотрудник отделения биотехнологии, ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности», e-mail: evgenechka1885@gmail.com, 8-905-377-99-32.

ЮСУПОВ С.А.,

кандидат ветеринарных наук, научный сотрудник отделения биотехнологии, ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности», e-mail: yfnkec@mail.ru, 8-937-528-05-95.

ПОТЕХИНА Р.М.,

кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник отделения биотехнологии, ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности», e-mail: ramziyar@yandex.ru, 8-937-042-28-24.

ЛУКИНА Г.Р.,

младший научный сотрудник отделения биотехнологии, ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности», e-mail: guliya.lukina@mail.ru, 8-900-322-15-30.

БЫКОВА П.В.,

младший научный сотрудник отделения биотехнологии, ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности», e-mail: polinavnivi@gmail.com, 8-987-401-41-83.

Реферат. В статье представлены результаты изучения микрофлоры, обитающей в области пальцев и копытцев в норме и патологии до и после воздействия нового комплексного средства для сухих копытных ванн. Пробы биологического материала для бактериологических исследований отбирали после расчистки и обрезки копытцев у коров, находящихся в отделении «Чепчуги» ООО «Бирюли-молоко» Республики Татарстан, неблагополучном по болезням дистального отдела конечностей. В состав нового комплексного лекарственного средства «СВ» для сухих копытных ванн, разработанного в ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ», входят активно действующие вещества, обладающие выраженными фунгицидными, бактерицидными, адсорбционными и противовоспалительными свойствами (соли меди и цинка, поливиниловый спирт, бензолсульфохлорамид натрия, неорганические адсорбенты и др.). Целью исследования являлась оценка влияния средства для сухих копытных ванн «СВ» на микрофлору, находящуюся в области пальцев и у больных и условно-здоровых коров. В результате исследований поверхностей и глубжележащих мягких тканей пальцев и копытцев обнаружены ассоциации аэробных и анаэробных бактерий и микроскопических (плесневых и дрожжевых) грибов, которые передаются от одной особи к другой и становятся потенциальными возбудителями инфекционных болезней (некробактериоза, пальцевого дерматита и др.) пальцев и копытцев крупного рогатого скота. Аппликация на копытца средства для сухих копытных ванн после их расчистки и обрезки оказывает выраженное профилактическое и терапевтическое действие за счет синергии адсорбционной, антимикробной и противовоспалительной активности, разработанного средства. В связи с этим, использование средства «СВ» для сухих копытных ванн, наряду с механической очисткой и дезинфекцией объектов внешней среды, является одним из эффективных мер борьбы с болезнями пальцев и копытцев крупного рогатого скота.

Ключевые слова: микрофлора, болезни пальцев и копытцев, средство для сухих копытных ванн, лечение, профилактика.

EVALUATION OF THE EFFECT OF DRY HOOF BATHS ON THE MICROFLORA OF FINGERS AND HOOVES IN COWS

KHUZIN D.A.,

Doctor of Biological Sciences, Chief Researcher of the Department of Biotechnology, Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety, Kazan, e-mail: hda55@mail.ru, 8-917-397-45-18.

TARASOVA E.Yu.,

Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher, Department of Biotechnology, Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety, Kazan, e-mail: evgenechka1885@gmail.com, 8-905-377-99-32.

YUSUPOV S.A.,

Candidate of Veterinary Sciences, Researcher, Department of Biotechnology, Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety, Kazan, e-mail: yfnkec@mail.ru, 8-937-528-05-95.

POTEKHINA R.M.,

Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher, Department of Biotechnology, Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety, Kazan, e-mail: yfnkec@mail.ru, 8-937-528-05-95.

LUKINA G.R.,

Junior Researcher, Department of Biotechnology, Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety, Kazan, e-mail: guliya.lukina@mail.ru, 8-900-322-15-30.

BYKOVA P.V.,

Junior Researcher, Department of Biotechnology, Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety, e-mail: polinavnivi@gmail.com, 8-987-401-41-83.

Essay. This article presents the results of studying the microflora living in the area of fingers and hooves in normal and pathological conditions before and after exposure to a new complex remedy for dry hoof baths. Samples of biological material for bacteriological studies were taken after clearing and trimming the hooves of cows located in the Chepchugi department of Biruli-Moloko LLC of the Republic of Tatarstan, which is unfavorable for diseases of the distal extremities. The composition of the new complex drug "SV" for dry hoof baths, developed at the Federal State Budgetary Scientific Institution "FCTRB-VNIVI", includes active substances with pronounced fungicidal, bactericidal, adsorption and anti-inflammatory properties (copper and zinc salts, polyvinyl alcohol, sodium benzenesulfochloramide, inorganic adsorbents, etc.).

The aim of the study was to evaluate the effect of the "SV" dry hoof bath product on the microflora located in the finger area in both sick and conditionally healthy cows. As a result of studies of the surfaces and underlying soft tissues of fingers and hooves, associations of aerobic and anaerobic bacteria and microscopic (mold and yeast) fungi were found, which are transmitted from one individual to another and become potential pathogens of infectious diseases (necrobacteriosis, finger dermatitis, etc.) of fingers and hooves of cattle. Application of the product for dry hoof baths to the hooves after cleaning and pruning has a pronounced preventive and therapeutic effect due to the synergy of the adsorption, antimicrobial and anti-inflammatory activity of the developed product. In this regard, the use of "SV" for dry hoof baths, along with mechanical cleaning and disinfection of environmental objects, is one of the effective measures to combat diseases of the fingers and hooves of cattle.

Keywords: microbial landscape, diseases of fingers and hooves, means for dry hoof baths, treatment, prevention.

Введение. Дистальный отдел конечностей копытных животных являются «приграничной зоной» – местом его постоянного механического контакта с агрессивной внешней средой, где обитают многочисленные микроорганизмы [1-3]. В ветеринарной ортопедии изучение микроорганизмов, находящихся на поверхности и травмированных глубжележащих тканях пальцев и копытцев имеет важное научно-практическое значение для контроля и сдерживания распространения потенциальных возбудителей инфекций и сохранения продуктивного здоровья животных с помощью эффективных антимикробных средств [4-7]. В настоящее время установлено участие сапрофитных и условно-патогенных микроорганизмов и их ас-

социаций в возникновении и распространении инфекционных болезней пальцев и копытцев у крупного рогатого скота, маститов и т.д. [8-13], поэтому микроскопические исследования кожных покровов и глубжележащих тканей пальцев копытных животных представляет важную диагностическую процедуру, по выявлению потенциальных возбудителей этих инфекций. Основным методом анализа является микроскопия, которая позволяет определить тип, количество и характер микроорганизмов, находящихся в тканях пальцев и копытцев в норме и патологии. Важным преимуществом данных исследований является скорость получения результатов для оперативной диагностики и организации своевременного эффективного лече-

ния. Эта информация становится ключевой при определении причин различных проявлений болезней пальцев и копытцев бактериальной и грибковой этиологии.

Целью исследования являлось оценка влияния средства для сухих копытных ванн, разработанного в ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ», на микрофлору пальцев и копыте крупного рогатого скота.

В состав нового комплексного лекарственного средства «СВ» для сухих копытных ванн входят активно действующие вещества, обладающие выраженными фунгицидными, бактерицидными, адсорбционными и противовоспалительными свойствами (соли меди и цинка, поливиниловый спирт, бензолсульфохлорамид натрия, неорганические адсорбенты и др.).

Материал и методы исследований. Отбор проб биологического материала для изучения микробного пейзажа области дистального отдела конечностей проводили от 10 произвольно взятых коров, находящихся в одинаковых условиях содержания, кормления и эксплуатации на МТФ «Чепчуги» ООО «Бирюли-молоко» Высокогорского района Республики Татарстан, неблагополучном по массовым заболеваниям пальцев и копытцев. Исследования проводили во время работы профессиональных ортопедов по расчистке и обрезке копытцев. Пробы биоматериала отбирали после расчистки и обрезки копытцев у коров строго по инвентарным номерам, тампонированием тканей в области наиболее часто встречающихся поражений мягких тканей (свода межкопытцевой щели, мякиша и венчика) стерильными ватными палочками, которые помещали в маркированные пробирки для транспортировки.

После отбора проб на расчищенные ткани поверхностей пальцев и копытцев наносили средство для сухих копытных ванн методом аппликации. При необходимости – наличии раны, кровотечения, обработанную поверхность закрывали легкой марлевой повязкой и укрепляли эластичным биндом. В состав средства «СВ» входят активно действующие и вспомогательные вещества (соли меди и цинка, поливиниловый спирт, бензолсульфохлорамид натрия, неорганические адсорбенты), обуславливающие его выраженные фунгицидные, бактерицидные, адсорбционные и противовоспалительные свойства. Разработанное средство в форме гигроскопического порошка обладает выраженной адгезией к поверхности кожи и копытцевого рога копытцев.

Бактериоскопию мазков-отпечатков с поверхности кожи копытцев и глубжележащих тканей проводили в условиях лаборатории ветеринарной санитарии. Ватные палочки извлекали из пробирок и делали посев на дифференциально-диагностические среды (МПБ, МПА, кровяной агар, среда Вильсен-Блера, тиогликолевую среду, среду Китта-Тароцци, среды Чапека и Сабуро). Мазки биологического материала и изолированных

колоний бактерий наносили на маркированные обезжиренные предметные стекла, высушивали, фиксировали над пламенем горелки, окрашивали по Граму и проводили микроскопию под большим увеличением (х 1500). Идентификацию выделенных бактерий осуществляли, используя «Определитель бактерий Берджи» [14]. Общее число бактерий определяли методом их прямого подсчета в мазках-отпечатках и КОЕ на искусственных питательных средах с последующим подсчетом суммарного количества микроорганизмов [15]. Определение общего числа грибов (ОЧГ), их родовую идентификацию проводили с помощью специальных определителей [16].

Через 72 часа ранее обследованных животных вновь «жестко» фиксировали в станке, осторожно расчищали поверхность свода межкопытцевой щели, мякиша и венчика и повторно отбирали пробы с помощью стерильных ватных палочек, которые исследовали в условиях лаборатории по отработанной схеме.

Результаты исследований и их обсуждение. При расчистке и обрезке копытцев у отобранных для исследования коров, отмечали различную клиническую картину в виде нарушений роста копытцевого рога, целостности кожных покровов пальцев и гнойно-некротических поражений мягких тканей. У двух коров (№ 2230 и № 4680) наблюдали деформацию копытцев, у двух голов (№ 230 и № 2080) – язву Рустерхольца, пальцевый дерматит регистрировали у коров № 881 и № 4816, у остальных диагностировали болезнь белой линии (№ 2025), язву мякиша (№ 2304), абсцесс в области венчика (№ 2240) и флегмону в области мякиша (№ 488). Микрофлора, обнаруженная на поверхности кожных покровов и глубжележащих тканях пальцев и копытцев отличалась по количеству и составу микробных клеток и в значительной степени зависела от клинической картины и степени тяжести поражения дистального отдела конечностей. При микроскопии мазков-отпечатков, полученных до обработки копытцев коров средством для сухих копытных ванн и мазках из колоний микроорганизмов, выросших на искусственных питательных средах, обнаруживали большое многообразие и различное количество аэробных и анаэробных бактерий группы кишечной палочки, энтерококков, протей, синегнойной палочки, клостридий, стафилококков, стрептококков в виде ассоциации различных по морфологии грамотрицательных и грамположительных бактерий, а также микромицеты: *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp., *Mucor* spp. и рода *Candida*.

Так, при деформации копытцев без видимых патоморфологических изменений кожных покровов обнаруживали единичные микробные клетки ассоциации сапрофитных и условно-патогенных аэробных бактерий (*Bacillus* spp., *Escherichia coli*, *Enterococcus* spp., *Streptococcus* spp.) и изолировали

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

плесневые микроскопические грибы (*Penicillium* spp., *Aspergillus* spp., *Mucor* spp.).

При язве Рустерхольца в биологическом материале от двух коров (№ 230 и № 2080) и у коровы № 2025 с болезнью белой линии отмечали разное соотношение аэробов (*Streptococcus* spp., *Spirochaetes* spp., *Pseudomonas aeruginosa*), микроскопических (*Penicillium* spp., *Aspergillus* spp., *Mucor* spp.), в том числе дрожжевых (*Candida* spp.) грибов и анаэробные бактерии. Количество анаэробов (*Clostridium* spp., *F. necrophorum*) и факультативных анаэробов (*Proteus* spp.) было значительно больше в месте вскрытия язвы Рустерхольца и стенки рогового башмака при хирургической расчистке белой линии копытец.

В исследованных мазках от животных с выраженным гнойно-некротическим процессом – абсцесс в области венчика у коровы № 2240 и флегмоне области мякиша (корова № 488), наряду с грамположительными аэробами (*Streptococcus* spp., *Staphylococcus* spp.) обнаруживали грамположительные факультативные анаэробы (*Proteus* spp.), грамотрицательные *F. necrophorum* и споровые

микроорганизмы рода *Clostridium* в виде однородных по морфологии клеток. Количество анаэробных микроорганизмов при гнойно-некротических поражениях тканей пальцев у обследованных животных отличалось, но всегда было значительно больше количества аэробных бактерий и микроскопических грибов. При микологических исследованиях биологического материала от коров с абсцессом венчика и флегмоной мякиша, наряду с анаэробными бактериями, обнаруживали различные микромицеты, которые в ассоциации разрушали копытцевый рог, приводя к тяжелым осложнениям.

В результате микробиологических исследований патологического материала среди большого многообразия микроорганизмов в большинстве случаев выделяли анаэробы (*Fusobacterium necrophorum*, *Clostridium* spp.), *Proteus* spp., аэробы *Streptococcus* spp., *Staphylococcus* spp. и микроскопические грибы (*Candida* spp. и *Aspergillus* spp.), что свидетельствует об их этиологической роли в патологии пальцев и копытец.

Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Оценка влияния средства для сухих копытных ванн на микрофлору дистального отдела конечностей у коров

№ коровы	До обработки «СВ»		После обработки «СВ»	
	Клиническая картина	Микробный пейзаж	Клиническая картина	Микробный пейзаж
1	2	3	4	5
2230	Деформированные копытца	<i>Bacteroides</i> spp., <i>E. coli</i> , <i>Bacillus</i> spp., <i>Streptococcus</i> spp., <i>Enterococcus</i> spp., <i>Fusarium</i> spp., <i>Aspergillus</i> spp., <i>Penicillium</i> spp.	Норма	Отсутствие бактерий и грибов
4686	Деформированные копытца	<i>Bacteroides</i> spp., <i>Bacillus</i> spp., <i>Streptococcus</i> spp., <i>Fusarium</i> spp., <i>Aspergillus</i> spp., <i>Mucor</i> spp.	Норма	Отсутствие бактерий и грибов
2304	Язва мякиша	<i>F. necrophorum</i> , <i>Streptococcus</i> spp., <i>Staphylococcus</i> spp., <i>Clostridium</i> spp.	Регенерация восстановления тканей	Отсутствие бактерий и грибов
2080	Язва Рустерхольца	<i>F. necrophorum</i> , <i>Streptococcus</i> spp., <i>Clostridium</i> spp., <i>Proteus</i> spp., <i>Aspergillus</i> spp., <i>Mucor</i> spp., <i>Candida</i> spp.	Отсутствие воспаления в области подошвы	Отсутствие бактерий и грибов
2026	Болезнь белой линии	<i>F. necrophorum</i> , <i>Clostridium</i> spp., <i>Streptococcus</i> spp., <i>Staphylococcus</i> spp. <i>Candida</i> spp., <i>Penicillium</i> spp.,	Отсутствие воспаления сосочкового и листочкового слоев копытцевого рога	Отсутствие бактерий и грибов

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

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
230	Язва Рустерхольца	<i>F. necrophorum</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Proteus</i> spp., <i>Penicillium</i> spp., <i>Aspergillus</i> spp.	Отсутствие воспаления в области подошвы	Отсутствие бакте- рий и грибов
2240	Абсцесс в области венчика	<i>F. necrophorum</i> , <i>Clostridium</i> spp., <i>Streptococcus</i> spp., <i>Pseudomonas aeruginosa</i> <i>Candida</i> spp. <i>Mucor</i> spp.	Частичное очищение раны	Единичные ана- эробные бактерии <i>Clostridium</i> spp.,
488	Флегмона в области мякиша	<i>F. necrophorum</i> , <i>Pseu- domonas aeruginosa</i> <i>Clostridium</i> spp., <i>Proteus</i> spp., <i>Streptococcus</i> spp., <i>Candida</i> spp. <i>Mucor</i> spp.	Частичное очищение раны	Единичные ана- эробные бактерии <i>Clostridium</i> spp. и <i>Proteus</i> spp.
881	Пальцевый дерматит	<i>F. necrophorum</i> , <i>Clostridium</i> spp., <i>Spirochaetes</i> spp., <i>E. coli</i> , <i>Enterococcus</i> spp., <i>Streptococcus</i> spp., <i>Penicilium</i> spp., <i>Aspergillus</i> spp., <i>Mucor</i> spp.	Отсутствие воспаления	Отсутствие бакте- рий и грибов
4116	Пальцевый дерматит	<i>F. necrophorum</i> , <i>Clostridium</i> spp., <i>Spirochaetes</i> spp., <i>E. coli</i> , <i>Proteus</i> spp., <i>Clostridium</i> spp., <i>Penicillium</i> spp., <i>Candida</i> spp.	Отсутствие воспаления	Отсутствие бакте- рий и грибов

Таким образом, при локальных гнойно-некротических поражениях пальцев и копытцев в подавляющем большинстве случаев встречаются анаэробы в виде микробных ассоциаций с аэробной флорой и микромицетами.

При пальцевом дерматите в мазках отпечатках обследованного биологического материала всегда отмечали ассоциации микроорганизмов: *Bacteroides* spp., *Spirochaetes* spp., *F. necrophorum*, *Clostridium* spp., *Streptococcus* spp. и бактерии рода *Enterococcus* spp., а также микроскопические грибы (*Penicillium* spp., *Aspergillus* spp., *Mucor* spp.). Аэробные и анаэробные бактерии, плесневые и дрожжевые грибы в виде моноинфекции в обследованном материале не определялись.

В мазках-отпечатках, отобранных на третьи сутки после аппликации средства для сухих копытных ванн в биологическом материале от коров (№№ 4686, 2230, 2304, 2080, 2026, 230, 881 и 4116) отмечали отсутствие бактерий и микроскопических грибов. Анаэробные бактерии встречались только в мазках из биологического материала,

отобранного в глубине очага гнойно-некротических поражений от коровы № 2240 с абсцессом в области венчика и коровы № 488 с флегмоной в области мякиша, куда средство для сухих копытных ванн недостаточно проникало и требовалась повторная санация раны с нанесением средства «СВ».

Заключение. Основной причиной возникновения инфекции, вызывающей массовые поражения пальцев и копытцев крупного рогатого скота, на МТФ «Чепчуги» ООО «Бирюли-молоко» Высокогорского района Республики Татарстан является повышение порогового числа многообразия сапрофитных и условно-патогенных микроорганизмов, передающихся непосредственно от одного животного к другому с навозом, при травмах и ненадлежащем санитарно-гигиеническом состоянии напольных покрытий помещений. Таким образом, ассоциации бактерий и микромицет обуславливают причину возникновения и распространения инфекционных болезней пальцев и копытцев.

Аппликация на копытца средства для сухих копытных ванн, после их расчистки и обрезки, оказывает выраженное профилактическое и терапевтическое действие за счет синергии адсорбционной, антимикробной и противовоспалительной активности, разработанного средства. В связи с

этим, использование средства «СВ» для сухих копытных ванн, наряду с механической очисткой и дезинфекцией объектов внешней среды, является одним из эффективных мер борьбы с болезнями пальцев и копытцев крупного рогатого скота.

Список использованных источников

1. Лечение болезней копыт крупного рогатого скота некробактериозной этиологии / Ф. А. Бакиева, К. М. Шыныбаев, С. О. Кадыров и др. // Наука и образование. – 2022. – № 3 (68). – С. 35-43.
2. Роль сапрофитных и условно-патогенных микроорганизмов в возникновении и распространении оппортунистических инфекций крупного рогатого скота / Д. А. Хузин, С. А. Юсупов, А. И. Ерошин и др. // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2022. – Т. 252, № 4. – С. 267-272.
3. Болезни пальцев и копытцев у коров, их профилактика и лечение / Д.А. Хузин, Т.Р. Гайнутдинов, Ф.А. Хусниев и др. // Ветеринарный врач. – 2014. – № 5. – С. 24-29.
4. Воробьев А.Л., Воробьев Н.Н., Шилов Г.М. Препарат для лечения некробактериоза крупного рогатого скота // Эффективное животноводство. – 2021. – № 2(168). – С. 51-53.
5. Плесневые грибы и пиогенные бактерии - причины болезней пальцев и копытцев у коров / Р.М. Потехина, Д.А. Хузин, В.Ю. Титова и др. // Ветеринарный врач. – 2021. – № 2. – С. 44-49.
6. Сидорчук А.А., Белкина Ю.В., Пчельников А.В. Эффективность препаратов для ножных ванн при поражениях копытцев крупного рогатого скота // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, биотехнологии и морфологии: сборник трудов Национальной научно-практической конференции. – Кинель: Самарский ГАУ, 2021. – С. 168-172.
7. Шкарин В.В., Саперкин Н.В. Эпидемиологические особенности сочетанных оппортунистических инфекций (обзор) // Медицинский альманах. – 2017. – № 4. – С. 22-28.
8. Изучение антимикробной активности новых дезинфицирующих средств из группы четвертичных аммониевых соединений / Ф.М. Нехайчик, Д.Н. Мингалеев, Л.Е. Матросова и др. // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2020. – Т. 244, № 4. – С. 134-138.
9. Нехайчик Ф.М., Мингалеев Д.Н. Коррозионная активность и пенообразующая способность нового дезинфицирующего препарата // Ветеринарный врач. – 2022. – № 1. – С. 26-30.
10. 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.
11. Оценка ультраструктурных изменений *Fusobacterium necrophorum* под воздействием средств, применяемых для групповой профилактики болезней дистального отдела конечностей копытных животных / К. В. Перфилова, Г. С. Кашеваров, В. Р. Сайтов и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 1. – С. 153-158.
12. Экспериментальный сочетанный микотоксикоз свиней на фоне инфекционной нагрузки / Э.И. Семенов, Л.Е. Матросова, С.А. Танасева и др. // Сельскохозяйственная биология. – 2022. – Т. 57, № 2. – С. 371-383.
13. Этиологическая структура маститов коров в крупных животноводческих комплексах по производству молока / А.Ф. Махмутов, Г.Н. Спиридонов, Л.Ш. Дуплева и др. // Ветеринарный врач. – 2023. – № 2. – С. 4-9.
14. Определитель бактерий Берджи. В 2-х т. Т. 2: Пер. с англ. / Под редакцией Дж. Хоулта / Н. Крига и др. – М.: Мир, 1997. – Т. 1 (в 2 т.) – 482 с.
15. Лабораторные исследования в ветеринарии. Бактериальные инфекции: справочник / Под ред. Б. И. Антонова. – Москва: Агропромиздат, 1986. – 352 с.
16. Литвинов М.А. Определитель микроскопических почвенных грибов. – Л.: Наука, 1967. – 303 с.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Lechenie boleznej kopyt` krupnogo rogatogo skota nekrobakterioznoj e`tiologii / F. A. Bakieva, K. M. Shy`ny`baev, S. O. Kady`rov i dr. // Nauka i obrazovanie. – 2022. – № 3 (68). – S. 35-43.
2. Rol` saprofitny`x i uslovno-patogenny`x mikroorganizmov v vzniknovenii i rasprostranении opportunistichekix infekcij krupnogo rogatogo skota / D. A. Xuzin, S. A. Yusupov, A. I. Eroshin i dr. // Ucheny`e zapiski Kazanskoy gosudarstvennoy akademii veterinarnoj mediciny` im. N.E`. Baumana. – 2022. – T. 252, № 4. – S. 267-272.
3. Bolezni pal`cev i kopyt`ecz u korov, ix profilaktika i lechenie / D.A. Xuzin, T.R. Gajnutdinov, F.A. Xusniev i dr. // Veterinarny`j vrach. – 2014. – № 5. – S. 24-29.

4. Vorob`ev A.L., Vorob`ev N.N., Shilov G.M. Preparat dlya lecheniya nekrobakterioza krupnogo rogatogo skota // E`ffektivnoe zhivotnovodstvo. – 2021. – № 2(168). – S. 51-53.
5. Plesnevy`e griby` i piogeny`e bakterii - prichiny` boleznej pal`cev i kopy`tecz u korov / R.M. Potexina, D.A. Xuzin, V.Yu. Titova i dr. // Veterinarny`j vrach. – 2021. – № 2. – S. 44–49.
6. Sidorchuk A.A., Belkina Yu.V., Pchel`nikov A.V. E`ffektivnost` preparatov dlya nozhny`x vann pri porazheniyax kopy`tecz krupnogo rogatogo skota // Aktual`ny`e problemy` veterinarnoj mediciny`, biotexnologii i morfologii: sbornik trudov Nacional`noj nauchno-prakticheskoy konferencii. – Kinel`: Samarskij GAU, 2021. – S. 168–172.
7. Shkarin V.V., Saperkin N.V. E`pidemiologicheskie osobennosti sochetanny`x opportunisticheskih infekcij (obzor) // Medicinskij al`manax. – 2017. – № 4. – S. 22–28.
8. Izuchenie antimikrobnoj aktivnosti novy`x dezinficiruyushhix sredstv iz gruppy` chetvertichny`x ammonievyy`x soedinenij / F.M. Nexajchik, D.N. Mingaleev, L.E. Matrosova i dr. // Ucheny`e zapiski Kazanskoj gosudarstvennoj akademii veterinarnoj mediciny` im. N.E`. Bauman. – 2020. – T. 244, № 4. – S. 134-138.
9. Nexajchik F.M., Mingaleev D.N. Korroziionnaya aktivnost` i penoobrazuyushhaya sposobnost` novogo dezinficiruyushhego preparata // Veterinarny`j vrach. – 2022. – № 1. – S. 26–30.
10. Analiz ry`nka dezinficiruyushhix sredstv, ispol`zuemy`x v otdel`ny`x zhivotnovodcheskix xozyajstvax Privolzhskogo federal`nogo okruga / E.Yu. Tarasova, A.M. Tremasova, D.A. Xuzin i dr. // Veterinarny`j vrach. – 2022. – № 3. – S. 58-66.
11. Ocenka ul`trastrukturny`x izmenenij Fusobacterium necrophorum pod vozdeystviem sredstv, primenyaemy`x dlya gruppovoj profilaktiki boleznej distal`nogo otдела konechnostej kopy`tny`x zhivotny`x / K. V. Perfilova, G. S. Kashevarov, V. R. Saitov i dr. // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. – 2023. – № 1. – S. 153-158.
12. E`ksperimental`ny`j sochetanny`j mikotoksikoz svinej na fone infekcionnoj nagruzki / E`.I. Semenov, L.E. Matrosova, S.A. Tanaseva i dr. // Sel`skoxozyajstvennaya biologiya. – 2022. – T. 57, № 2. – S. 371-383.
13. E`tiologicheskaya struktura mastitov korov v krupny`x zhivotnovodcheskix kompleksax po proizvodstvu moloka / A.F. Maxmutov, G.N. Spiridonov, L.Sh. Dupleva i dr. // Veterinarny`j vrach. – 2023. – № 2. – S. 4-9.
14. Opredelitel` bakterij Berdzhii. V 2-x t. T. 2: Per. s angl. / Pod redakciej Dzh. Xoulta / N. Kriga i dr. – M.: Mir, 1997. – T. 1 (v 2 t.) – 482 s.
15. Laboratorny`e issledovaniya v veterinarii. Bakterial`ny`e infekcii: spravochnik / Pod red. B.I. Antonova. – Moskva: Agropromizdat, 1986. – 352 s.
16. Litvinov M. A. Opredelitel` mikroskopicheskix pochvenny`x gribov. – L.: Nauka, 1967. – 303 s.

УДК 619:616-076:616-022:636

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ПЦР В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ БАКТЕРИАЛЬНЫХ ИНФЕКЦИЙ ЖИВОТНЫХ

ШВЕЦ О.М.,

доктор ветеринарных наук, доцент, заведующий кафедрой ветеринарно-санитарной экспертизы и микробиологии, Курский ГАУ, e-mail: oshvec@yandex.ru.

ЕРМИЛОВ И.В.,

кандидат ветеринарных наук, директор ОБУ «Курская областная ветеринарная лаборатория», e-mail: iva6000@yandex.ru.

МИХАЛЕВА Т.И.,

кандидат ветеринарных наук, доцент, доцент кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы и микробиологии, Курский ГАУ, e-mail: mihaleva-vet@mail.ru.

НАУМОВ М.М.,

доктор ветеринарных наук, старший научный сотрудник, профессор кафедры физиологии и химии, Курский ГАУ, e-mail: naumovmm@rambler.ru.

Реферат. Статья посвящена анализу результатов лабораторных исследований на бактериальные заболевания животных методом ПЦР в реальном времени (Real-time PCR). ПЦР в реальном времени (количественная ПЦР) - метод, основанный на методе полимеразной цепной реакции, используется для одновременной амплификации и измерения количества данной молекулы ДНК, позволяет определить количественные параметры. Исследования проводились методом полимеразной цепной реакции с детекцией продуктов амплификации в режиме «реального времени», с использованием амплификаторов «Rotor-Gene 5000/6000/2000» и термоциклер «CFX96». Исследованию методом Real-time PCR подвергались образцы патологического материала, абортинированные плоды, слюна, моча, фекалии, кровь, сыворотка крови и сперма животных, смывы с технологического оборудования. В исследовании использовались коммерческие тесты для ПЦР-диагностики большинства особо опасных и экономически значимых болезней животных. За анализируемый период (4 года) были проведены исследования на выявление генов возбудителей более 20 бактериальных заболеваний животных разных видов. Всего за анализируемый период в лабораторию для исследования на бактериальные болезни методом ПЦР в лабораторию поступило 20233 пробы материала от крупного рогатого скота и мелкого рогатого, свиней, птицы, собак, кошек и рептилий. Положительный результат получен в 1130 случаях. При интерпретации полученных результатов не следует забывать, что ПЦР определяет только присутствие генетического материала искомого возбудителя на основе праймеров, но не указывает на клиническую значимость возбудителя.

Ключевые слова: ПЦР в реальном времени, бактериальные болезни животных, геном возбудителя, лабораторные исследования.

APPLICATION OF REAL-TIME PCR METHOD FOR DIAGNOSTICS BACTERIAL INFECTIONS OF ANIMALS

SHVETS O.M.,

Doctor of Veterinary Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Veterinary and Sanitary Expertise and Microbiology, Kursk State Agrarian University, e-mail: oshvec @ yandex.ru.

ERMILOV I.V.,

Candidate of Veterinary Sciences, Director of the Kursk Regional Veterinary Laboratory, e-mail: iva6000@yandex.ru.

MIKHALEV T.I.,

Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Veterinary and Sanitary Expertise and Microbiology, Kursk State Agrarian University, e-mail: mihaleva-vet@mail.ru.

NAUMOV M.M.,

Doctor of Veterinary Sciences, senior researcher, professor of the Department of Physiology and Chemistry, Kursk State Agrarian University, e-mail: naumovmm@rambler.ru.

Essay. The article is devoted to the analysis of the results of studies on bacterial diseases of animals using the real-time PCR method (Real-time PCR). Real-time PCR (quantitative PCR) is a method based on the polymerase chain reaction method, used for simultaneous amplification and measurement of the amount of a given DNA molecule, allowing the determination of quantitative parameters. The studies were carried out using the polymerase chain reaction method with detection of amplification products in real time, using Rotor-Gene 5000/6000/2000 amplifiers and a CFX96 thermal cycler. Samples of pathological material, aborted fetuses, and aborted fetuses were studied using the Real-time PCR method. saliva, urine, feces, blood, blood serum and animal semen, washouts from technological equipment.. For the study, commercial tests were used for PCR diagnostics of the majority of particularly dangerous and economically significant animal diseases. During the analyzed period (4 years), studies were conducted to identify the genomes of pathogens of more than 20 bacterial diseases of animals of different species. In total, during the analyzed period, the laboratory received 20,233 samples of material from cattle and small ruminants, pigs, poultry, dogs, cats and reptiles for testing for bacterial diseases using the PCR method. A positive result was obtained in 1130 cases. When interpreting the results obtained, one should not forget that PCR only determines the presence of genetic material of the desired pathogen based on primers, but does not indicate the clinical significance of the pathogen.

Keywords: Real-time PCR, bacterial animal diseases, pathogen genome, laboratory research.

Введение. ПЦР в реальном времени (количественная ПЦР, Real-time PCR) - метод, основанный на методе полимеразной цепной реакции, используется для одновременной амплификации и измерения количества данной молекулы ДНК. Если обычная ПЦР определяет только наличие или отсутствие ДНК патогена, то количественная ПЦР определяет количество ДНК в пробе [1]. Данный метод считается более точным и информативным. С помощью данного метода теоретически можно выявить даже одну молекулу ДНК или РНК в тестируемой пробе [2].

Сегодня метод RealTime стал одним из наиболее популярных и востребованных методов в ветеринарной практике и в научных исследованиях, метод имеет огромные перспективы [3]. Преимущества данного метода были достигнуты благодаря использованию флуоресцентной детекции продуктов реакции амплификации в режиме реального времени, автоматизации, применению компьютерных приемов регистрации и интерпретации данных [4, 5].

Ежегодно специалисты ОБУ «Курская областная ветеринарная лаборатория» проводят большой объем исследований на бактериальные и вирусные болезни животных и пчел, определение видовой принадлежности пищевых продуктов, комбикормов, кормов животного происхождения и микробиологического синтеза. Проводятся санитарно-гигиенические исследования: ГМО (скрининг) для выявления ДНК маркеров генетически модифицированных растений в кормах и пищевой продукции, идентификации линий ГМО-сои и др.

В данной статье мы анализируем результаты исследований на бактериальные заболевания животных.

Материал и методика исследования. Исследования проводились методом полимеразной цепной реакции с детекцией продуктов амплификации в режиме «реального времени», с использованием амплификаторов «Rotor-Gene 5000/6000/2000», термочиклера «CFX96».

Исследованию методом Real-time PCR подвергались образцы патологического материала, абортотированные плоды, слюна, моча, фекалии, кровь, сыворотка крови и сперма животных, смывы с технологического оборудования, фрагменты веревок. Преимуществом Real-time PCR является то, что реакция не требует стерильности, фиксации, антисептики и прочих традиционных элементов пробоотбора. Можно исследовать любой биологический материал, при этом материал может быть гниющим, трупным, аутолизированным или контаминированным посторонними микроорганизмами. Это объясняется тем, что для анализа необходимы молекулы ДНК, проявляющие как химическая структура высокую устойчивость в разных естественных условиях окружающей среды [6]. Для исследования использовались коммерческие тесты. В настоящее время в РФ разработаны тест-системы для ПЦР-диагностики большинства особо опасных и экономически значимых болезней животных, что имеет большое значение для обеспечения ветеринарной безопасности страны [7, 8, 9].

Результаты исследования. За анализируемый период (4 года) в лаборатории были проведены исследования на выявление геномов возбудителей следующих бактериальных заболеваний: анаплазмоз, атрофический ринит (бордетеллез), биберштенноз, бруцеллез, гемофильная плевропневмония (АПП), гемофильный полисерозит (болезнь Глессера), дизентерия свиней, илеит (лавсония) свиней, кампилобактериоз, кератоконъюнктивит крупного рогатого скота, клостридиоз свиней и крупного рогатого скота, колибактериоз, криптоспориоз, лептоспироз, листериоз, микоплазмоз респираторный, орнитобактериоз, пастереллез, сальмонеллез разных видов животных, стафилококкоз истрептококкоз свиней, туберкулез, уреоплазмоз свиней и собак, респираторные заболевания телят, а также генетического материала *Histophilus somni*, *Mannheimia haemolytica*, *Coxiella burnetii*.

Всего за анализируемый период для исследования на бактериальные болезни методом ПЦР в лабораторию поступило 20233 пробы материала от

крупного рогатого скота и мелкого рогатого, свиней, птицы, собак, кошек и рептилий. Положительный результат получен в 1130 случаях.

Геном возбудителя атрофического ринита был обнаружен в смывах с технологического оборудования, в образцах патматериала не выявлен, геном возбудителя гемофильной пневмонии (АПП) выявлялся в равной степени в смывах и в патологическом материале, геном возбудителя болезни Глессера преимущественно в патматериале. Метод позволяет значительно сократить время проведения диагностики по сравнению с бактериологическим методом, повысить достоверность диагностики ввиду трудной культивируемости возбудителя на питательных средах [10].

Геном возбудителя илеита свиней в большей степени выделялся из фекалий, в меньшей – из патматериала и смывов. При исследовании на клостридиоз крупного рогатого скота генетический материал был выделен из патматериала, смывы не исследовались. Во многих случаях выделялся геном возбудителя микоплазмоза и пастереллеза из патматериала от разных видов животных и смывов с технологического оборудования. Генетический материал *Histophilus somni*, *Mannheimia haemolytica*, *Coxiella burnetii* и *Bibersteinia trehalosi* выделялся в единичных случаях. При других заболеваниях положительных результатов не было получено.

При интерпретации полученных результатов не следует забывать, что ПЦР определяет только присутствие генетического материала искомого возбудителя на основе праймеров, но не указывает, является ли организм инфицированным и выделяет ли он возбудителя инфекции.

При получении отрицательного результата, возможно, что представленный образец действительно не несет генетической информации, но здесь важно понять, правильно ли представлен образец материала для выявления конкретного патогена (например, возбудитель микоплазмоза редко обнаруживается в ротовой жидкости, т.к. чаще локализуется ниже, в дыхательной системе). Возможен поздний отбор образцов материала, когда возбудитель уже отсутствует в образцах крови или фекалиях, или низкая распространенность заболевания среди поголовья и попавшие в выборку

животные не инфицированы, возможно, необходимо увеличить количество исследований.

При получении положительного результата, возможно, что образец действительно содержит генетический материал возбудителя, но обнаружение ДНК/РНК не всегда подтверждает заболевание, так, например, ПЦР-положительная легочная ткань на *Mycoplasma hyopneumoniae* подтверждает присутствие микроорганизма в ткани, но не подтверждает клиническую значимость возбудителя. Зачастую в поголовье (за исключением поголовья с отрицательным результатом на микоплазму) необходимо визуально подтвердить процент поражения легких (общая оценка) для определения клинической значимости результатов. Анализ может быть не в состоянии отличить вакцинный штамм микроорганизма от инфекции полевого типа. В связи с этим для ветеринарного специалиста крайне важно знать время и тип используемой вакцины, в отдельных случаях может потребоваться информация о секвенировании. Нельзя исключать возможность перекрестного загрязнения при неправильном обращении с образцами, что особенно актуально при объединении образцов. Объединение следует проводить, используя лабораторный колпак. Следует учитывать, что образцы фекалий, собранные с пола, могут быть перекрестно загрязнены остатками патогена из окружающей среды.

Выводы. В настоящее время в РФ разработаны тест-системы для ПЦР-диагностики большинства особо опасных и экономически значимых болезней животных, что имеет большое значение для обеспечения ветеринарной безопасности страны. Специалистами ОБУ «Курская областная ветеринарная лаборатория» за 4 года проведено 20233 исследования проб материала от крупного рогатого скота и мелкого рогатого, свиней, птицы, собак, кошек и рептилий. Положительный результат получен в 1130 случаях. Использование ПЦР в реальном времени позволяет значительно сократить сроки проведения диагностики по сравнению с бактериологическим методом и повысить достоверность диагностики. Для верной интерпретации результатов ПЦР необходима высокая квалификация специалистов.

Список использованных источников

1. VanGuilder H.D., Vrana K.E., Freeman W.M. Twenty-five years of quantitative PCR for gene expression analysis (англ.) // *Biotechniques: journal*. - 2008. - Vol. 44. - P. 619-626. — doi:10.2144/000112776. — PMID 18474036
2. Read S.J. Recovery efficiencies on nucleic acid extraction kits as measured by quantitative LightCycler PCR // *Mol. Pathol.*, 2001, No. 54, pp. 86-90.
3. Матюха М.С., Петряева А.В. Применение полимеразной цепной реакции (ПЦР) в ветеринарии // *Инновационные процессы в АПК: сборник статей VI Международной научно-практической конференции преподавателей, молодых ученых, аспирантов и студентов, г. Москва, 16–18 апреля 2014 года.* – Москва: Российский университет дружбы народов, 2014. – С. 164-168. – EDN UOCMYH.
4. Применение метода ПЦР в режиме реального времени в ветеринарной практике / М.И. Доронин, Д.А. Лозовой, А.В. Щербаков, В.В. Макаров // *Российский ветеринарный журнал.* - 2020. - № 2(6). - С. 5–12. DOI:10.32416/2500-4379-2020-2-5-12

5. Святогорова А.Е., Чекрышева В.В. Перспективы генетического исследования в ветеринарной практике // Ветеринария Северного Кавказа. – 2022. – № 4. – С. 34-40. – DOI 10.56660/77368_2022_4_39. – EDN ZLWVZB
6. Peirson S. N., Butler J. N., Forster R. S. Experimental validation of novel and conventional approaches to quantitative real-time PCR data analysis, *Nucleic Acids Res.*, 2003, No. 31, e73.
7. Обухов И.Л., Букова Н.К., Клименкова О.В. Усовершенствование коммерческих ПЦР-тест-систем для диагностики туберкулеза животных // Ветеринарная патология. – 2004. – № 1-2. – С. 94-94.
8. Утанова Г. Х., Красникова Е. С. Применение полимеразной цепной реакции для детекции возбудителя энзоотического лейкоза // Вестник ветеринарии. – 2014. – №. 3. – С. 27-29.
9. Безбородова Н.А., Кожуховская В.В. Значение молекулярно-биологических методов исследования для диагностики инфекционных болезней крупного рогатого скота // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – 2018. – №. 4 (40). – С. 22-25.
10. Красочко П. П., Красочко В. П., Гвоздев С. Н. Экспресс-диагностика гемофильного полисерозита с использованием полимеразной цепной реакции в режиме «реального времени» // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». - 2023. - Т. 59, вып. 1. - С. 27-31. - DOI 10.52368/2078-0109-2023-59-1-27-31.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. VanGuilder H.D., Vrana K.E., Freeman W.M. Twenty-five years of quantitative PCR for gene expression analysis (angl.) // *Biotechniques : journal.* - 2008. - Vol. 44. - P. 619—626. — doi:10.2144/000112776. — PMID 18474036
2. Read S.J. Recovery efficiencies on nucleic acid extraction kits as measured by quantitative LightCycler PCR // *Mol. Pathol.*, 2001, No. 54, pp. 86-90.
3. Matyuxa M.S., Petryaeva A.V. Primenenie polimeraznoj cepnoj reakcii (PCzR) v veterinarii // *Innovacionny`e processy` v APK: sbornik statej VI Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii prepodavatelej, molody`x ucheny`x, aspirantov i studentov, g. Moskva, 16–18 aprelya 2014 goda.* – Moskva: Rossijskij universitet družby` narodov, 2014. – S. 164-168. – EDN UOCMYH.
4. Primenenie metoda PCzR v rezhime real`nogo vremeni v veterinarnoj praktike / M.I. Doronin, D.A. Lozovoj, A.V. Shherbakov, V.V. Makarov // *Rossijskij veterinarny`j zhurnal.* — 2020. — № 2(6). — S. 5–12. DOI:10.32416/2500-4379-2020-2-5-12
5. Svyatogorova A.E., Chekry`sheva V.V. Perspektivy` geneticheskogo issledovaniya v veterinarnoj praktike // *Veterinariya Severnogo Kavkaza.* – 2022. – № 4. – S. 34-40. – DOI 10.56660/77368_2022_4_39. – EDN ZLWVZB
6. Peirson S. N., Butler J. N., Forster R. S. Experimental validation of novel and conventional approaches to quantitative real-time PCR data analysis, *Nucleic Acids Res.*, 2003, No. 31, e73.
7. Obuxov I.L., Bukova N.K., Klimenkova O.V. Usovershenstvovanie kommercheskix PCzR-test-sistem dlya diagnostiki tuberkuleza zhivotny`x // *Veterinarnaya patologiya.* – 2004. – № 1-2. – S. 94-94.
8. Utanova G. X., Krasnikova E. S. Primenenie polimeraznoj cepnoj reakcii dlya detekcii vzbuditelya e`nzooticheskogo lejkoza // *Vestnik veterinarii.* – 2014. – №. 3. – S. 27-29.
9. Bezborodova N.A., Kozhuxovskaya V.V. Znachenie molekulyarno-biologicheskix metodov issledovaniya dlya diagnostiki infekcionny`x boleznej krupnogo rogatogo skota // *Aktual`ny`e voprosy` veterinarnoj biologii.* – 2018. – №. 4 (40). – S. 22-25.
10. Krasochko P. P., Krasochko V. P., Gvozdev S. N. E`kspress-diagnostika gemofileznogo poliserozita s ispol`zovaniem polimeraznoj cepnoj reakcii v rezhime «real`nogo vremeni» // *Ucheny`e zapiski uchrezhdeniya obrazovaniya «Vitebskaya ordena «Znak Pocheta» gosudarstvennaya akademiya veterinarnoj mediciny`».* - 2023. - T. 59, vy`p. 1. - S. 27-31. - DOI 10.52368/2078-0109-2023-59-1-27-31.

УДК 619:616.5-002.828:636.8:636.7

МОНИТОРИНГ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ И ОСОБЕННОСТИ ДИАГНОСТИКИ МИКРОСПОРИИ КОШЕК И СОБАК

ПАЮХИНА М.А.,

кандидат биологических наук, доцент кафедры эпизоотологии, радиобиологии и фармакологии, Курский ГАУ; e-mail: pay-marina@yandex.ru.

ЗВЕРЕВА Н.А.,

ветеринарный врач-дерматолог, ветеринарного центра АМВЕТ, г. Москва.

Реферат. В этой статье кратко излагаются основные выводы о диагностике микроспории у кошек и собак, а также обобщены данные пациентов, поступивших на прием в клинику за 2021–2023 гг. с симптомами дерматофитии. Микроспория довольно широко распространена среди мелких домашних животных. Из 407 обследованных животных с признаками поражений кожи и волосяного покрова за указанный период выявлено 158 больных микроспорией. Наиболее часто диагноз «микроспория» ставится котят в возрасте от 2 до 6 месяцев с характерными проявлениями: зуд, очаги гипотрихоза, расчесы, аллопеции. Животные чаще всего заражаются на «летнем» выгуле, на самовыгуле, подобранные на улице. Диагноз может быть подтвержден прямым исследованием волосков или чешуек с поражений или биопсией кожи. Для отбора волосков с целью посева и/или прямого исследования можно использовать дермоскопию или лампу Вуда. Культура грибов позволяет определить, присутствуют ли споры на волосяном покрове, и должна использоваться в сочетании с результатами клинического обследования. ПЦР-анализ подтверждает наличие или отсутствие грибковой ДНК на волосяном покрове. Он не позволяет отличить жизнеспособные споры от нежизнеспособных.

Ключевые слова: дерматофития, микроспория, трихофития, Лампа Вуда, цитологическое исследование, ПЦР, ТИАБ, керион, мицетома.

MONITORING INCIDENCE AND DIAGNOSTIC FEATURES MICROSPORIA OF CATS AND DOGS

PAYUKHINA M.A.,

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Epizootology, Radiobiology and Pharmacology, Kursk State Agrarian University; e-mail: pay-marina@yandex.ru.

ZVEREVA N.A.,

veterinary dermatologist, AMVET veterinary center, Moscow.

Essay. This article summarizes the main findings on the diagnosis of microsporia in cats and dogs, and also summarizes data from patients admitted to the clinic for 2021–2023. with symptoms of dermatophytosis. Microsporia is quite widespread among small domestic animals. Of the 407 examined animals with signs of skin and hair lesions during the specified period, 158 patients with microsporia were identified. Most often, the diagnosis of “microsporia” is made to kittens aged 2 to 6 months with characteristic manifestations: itching, foci of hypotrichosis, scratching, alopecia. Animals most often become infected during the “summer” walk, on self-walk, or picked up on the street. Diagnosis can be confirmed by direct examination of hairs or scales from the lesions or by skin biopsy. Dermoscopy or a Wood's lamp can be used to collect hairs for culture and/or direct examination. Fungal culture can determine whether spores are present on the scalp and should be used in conjunction with clinical examination results. PCR analysis confirms the presence or absence of fungal DNA on the hair. It does not allow one to distinguish viable spores from non-viable ones.

Keywords: dermatophytosis, microsporia, trichophytosis, Wood's lamp, cytological examination, PCR, TIAБ, kerion, mycetoma.

Введение. Кожные болезни мелких домашних животных – одни из самых частых поводов обращения на прием к ветеринарному специалисту. Часто встречающимся заболеванием кошек и собак является дерматофития – грибковое поражение кожи и ее производных. Заболевание хорошо поддается лечению, в зависимости от протекания патологического процесса, его длительности, топо-

логии и площади поражения [3]. Немало важными в данном случае являются такие критерии как возраст, сопутствующие заболевания, и, в некоторых случаях порода. Нередко заболевание является самопроходящим и лечение направлено на избавление пациента от беспокоящих симптомов [5]. Данное заболевание может мимикрировать и доставлять определенные трудности в диагностике,

давать ложноположительные и ложноотрицательные результаты при использовании рутинных тестов.

Цель. Определить оптимальный метод диагностики микроспории у кошек и собак и провести мониторинг заболеваемости.

Материалы и методика исследования. Объемом исследования являлись кошки и собаки в возрасте от 2 месяцев до 5 лет с диагнозом «Микроспория». Методы исследования, использованные в работе: клинические, лабораторные и инструментальные. При выполнении статистического анализа учитывались возраст, анамнез, породная предрасположенность. Для оценки заболеваемости дерматофитией проводили анализ данных по программам «Енот» (за 2021 г.), «ВетАссистент» (2022 г. и 2023 г.) и «Vet.AF» (2022 г. и 2023 г.) в трех ветеринарных клиниках г. Москвы.

Результаты исследования. Мониторинг заболеваемости микроспорией проводился в течение 2021-2023 гг. Учитывались все пациенты, поступающие на прием в клиники с предварительным диагнозом «дерматофития», как первичные, после приема терапевта, так и направленные на прием дерматолога.

За 2021 г. было зарегистрировано более 150 обращений, за 2022 г. 174 обращений, за 2023 г. (с января по июль) - 83 обращения с кошками. Клинические проявления у них варьировали. Некоторые случаи были выявлены в рамках плановых обследований животных, привезенных с дачи или недавно приобретенных.

У большинства кошек наблюдали следующие симптомы: зуд – 66%, очаги гипотрихоза - 91%, ссадины, корочки и расчесы - 84%, алопеции – 53%. Расчесы и ссадины проявляются вследствие зуда. Интересно, что при дерматофитозах зуд не является ведущим симптомом, но именно он чаще всего заставляет обратить на себя внимание.

Пациенты со схожей клинической картиной нередко поступают с подозрением на дерматофитию, но диагностируются другие заболевания. Наиболее распространенными диагнозами с неподтвержденной дерматофитией были: комплекс эозинофильной гранулемы кошек, пиотравматический дерматит у собак, отодектоз, травматическая алопеция [1, 4].

Так же нередко при использовании лампы Вуда наблюдали «ложное свечение», связанное с загрязнением шерсти пищей или специальными средствами. Обработка влажной салфеткой подозрительного участка с большой вероятностью позволяет дифференцировать проблему. Встречались случаи ложноположительного свечения из-за вещества флуоресцеин, используемого для офтальмологических тестов.

При анализе данных 2021 г. был выявлен 81 случай подтвержденной дерматофитии, за 2022 г. - 96 случаев подтвержденной дерматофитии, за 4 месяца 2023 г. - 42 случая. Из них микроспория была выявлена за 2021 г. у 59 пациентов (у других

выявлена трихофития), за 2022 г. у 65 пациентов, в 2023 г. с подтвержденной микроспорией оказались 34 пациента.

Основную массу пациентов составили кошки и котята, собаки поступали намного реже, в 2021 г. - 14 пациентов, в 2022 г. - 21 пациент, в 2023 г. владельцы собак с подозрением на дерматофитию на прием не обращались.

Далее целесообразно рассмотреть пациентов суммарно, без разделения по годам посещения клиники, так как это не оказывает влияния на диагностику. Итого мы имеем за указанный промежуток времени 193 пациентов с диагнозом «микроспория», из них 35 собак и 158 кошек.

Если рассматривать возрастной аспект заболеваемости, то отмечается, что число заболевших микроспорией кошек до 6 месяцев составило 36% от общего числа больных. Котята наиболее восприимчивы, так как в этот период все системы организма находятся в стадии формирования, в том числе и иммунная. В возрасте от 6 до 12 месяцев отмечается некоторое снижение числа больных (до 10%), а от 1 до 2 лет опять возрастает, достигая 23%. Затем снова отмечается спад до 14%, и число заболевших увеличивается после пятилетнего возраста, когда начинаются возрастные изменения организма, и иммунная система постепенно ослабевает (17%).

У всех пациентов без исключения отмечали зуд или беспокойство, связанное с поражениями. Статистически достоверных данных о породной предрасположенности пациентов выявлено не было - 12 собак оказались метисами, 17 обладали породной принадлежностью (мопс, французский бульдог, шарпей, английский бульдог, пудель, немецкая овчарка, коккер-спаниель, балонка) и 10 собак были дворовыми. Среди кошек так же не выявлено значимой корреляции с породой - 52 метиса, 45 дворовых и 61 пациент с породной принадлежностью (бурма, абиссинская, британская, ориентальная, сиамская, шотландская вислоухая / прямоухая, турецкий ван, бенгальская, невская маскарадная, курильский бобтейл).

Статистически дерматофития встречается у каждого десятого пациента с зудом. Нередко это связано с выгулом животных и прямыми контактами с носителями, но пациент может быть заражен без непосредственного контакта [2,8]. Иногда владельцы покупают питомца от заводчика непосредственно с уже имеющимся заболеванием, но диагностируется проблема позже, нередко после проявления симптомов у людей в контакте [6]. Исходя из полученных нами данных было определено, что наиболее часто заражаются животные с «летним» выгулом – 33%, животные на самовыгуле – 24%, животные, подобранные на улице – 19%, животные без выгула – 18%, животные от заводчика - 6%.

Следуя протоколу дерматологического осмотра с целью постановки диагноза были проведены следующие методики:

- диагностика при помощи лампы Вуда - свечение выявлено у 81,25%, из них только у 57,8% люминисцентная диагностика была положительной, в остальных случаях требовалось цитологическое исследование;

- микроскопия волос не давала четкого результата, дающего основания для постановки диагноза, у некоторых пациентов подозрительные в отношении поражения волосы выглядели практически не поврежденными;

- посев на питательные среды крайне редко используется на первичном приеме, так как результат мы получаем через 2-3 недели, что неудобно в плане диагностики и назначения лечения; чаще данный метод используется для контроля заболевания в процессе терапии, но позволяет точно определить вид дерматофита;

- очаговые поражения у пациентов располагаются наиболее часто в области ушей, морды, лап и хвоста, забор материала проводится с пограничной зоны по краю поражения под лампой;

- нехарактерные поражения отмечались у двух пациентов - одна собака и одна кошка, споры были выявлены при цитологическом исследовании случайно.

Диагностика микроспории. Не существует какого – то одного теста, который можно считать «золотым стандартом». Дерматофитоз собак и кошек диагностируется при помощи ряда дополняющих друг друга тестов и исследований [3,5,7].

Цитологическое исследование у собак дает хорошие результаты и позволяет установить диагноз по наличию спор по результатам ТИАБ. У кошек используется цитологическое исследование отпечатка с пораженного места. Оба исследования выполняются с окрашиванием по Дифф-Квик. Коту с нехарактерными поражениями выполнялся ТИАБ с окраской по Паппенгейму в лаборатории "Vetunion".

Цитологическое исследование может проводиться при исследовании поражений несколькими способами:

- нанесение материала на стекло, фиксация, окраска и оценка;

- мазок-отпечаток с места поражения, когда стекло плотно прижимается к конкретному месту, предварительно соскабливается верхний слой эпидермиса;

- для поражений нодулярной, папулярной структуры тонкоигольная биопсия будет исследованием выбора [4, 7].

Предпочтительнее использовать аспирационную технику для проведения данного исследования для получения большего количества материала (данный метод наиболее часто подходит для собак, например при образовании кериона, но может быть использован у кошек для диагностики предположительных мицетом – рисунок 1).

Люминисцентная диагностика - это наиболее простой, дешевый и быстрый способ диагностики, но, к сожалению, не самый точный [1].

Важно помнить, что свечение возможно не у всех пациентов, поэтому по отрицательной люм-диагностике мы не исключаем дерматофитию, но при наличии свечения можем ее предположить. Кошкам и собакам, поступавшим на прием в клинику, проводили люминисцентную диагностику, и в 23% случаев она давала ложноположительный результат, а в 28% - его отсутствие, хотя как оказалось в дальнейшем, животные были поражены дерматофитами.

Следует признать, что отсутствие «золотого стандарта» в диагностике дерматофитии требует от нас комбинации вышеперечисленных методов, так как постановка диагноза рекомендуется после подтверждения активной инфекции [1, 4, 6].

Учитывая легкость проведения люминисцентной диагностики, мы будем рекомендовать проводить ее каждому пациенту с подозрением на дерматофитию. При ее положительных результатах, параллельный забор пораженной шерсти и цитология с окрашиванием может быть достаточным основанием для постановки диагноза, при визуализации спор.

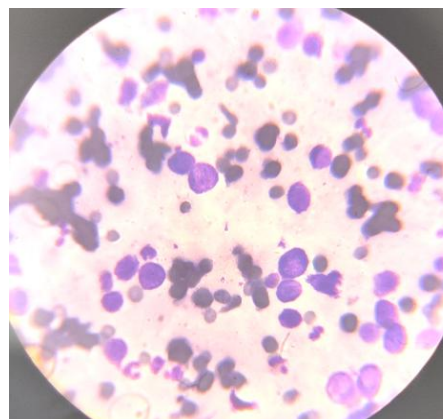
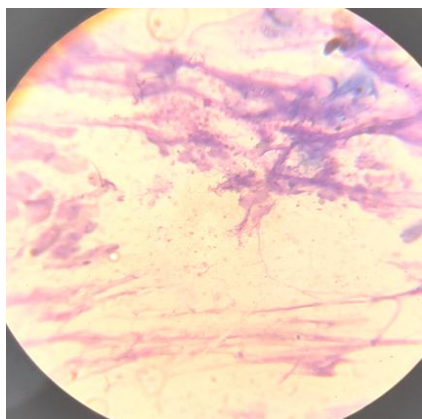


Рисунок 1 - Отрицательные результаты цитологического обследования (цитология пиотравматического дерматита слева, цитология – мастоцитомы справа)

При отрицательных результатах люминисцентной диагностики можно рассматривать цитологическое исследование в комбинации с посевом, если споры не были найдены (рисунок 2). Посев считается хорошим методом для контроля терапии, но длительность его изготовления требует превентивной терапии во избежание распространения инфекции. Важно подчеркнуть, что согласно инструкции, изменение среды культивирования является подтверждением роста патогенного дерматофита, но на практике данное утверждение оказывается ошибочным, так как рост плесневых грибов так же вызывает изменение цвета среды, что не говорит о наличии грибкового заболевания (рисунок 3).

Трихограмма ранее использовалась чаще, но учитывая большинство отрицательных результатов (отсутствие адекватной визуализации спор при наличии поврежденной шерсти), цитологическое исследование считается более информативным, либо используется в комплексе (рисунок 4). Так же преимуществом является возможность использования цитологического метода при короткой обломанной шерсти, недоступной для диагностики [7]. На данный момент исследование проводят реже, чаще прибегая сразу к цитологической диагностике, так как она дает более наглядные результаты, позволяя интерпретировать прочие заболевания.

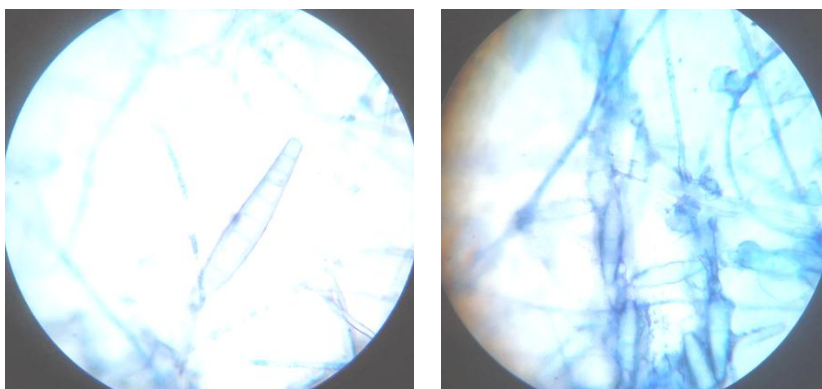


Рисунок 2 - Макроконидии дерматофитов (положительный посев)

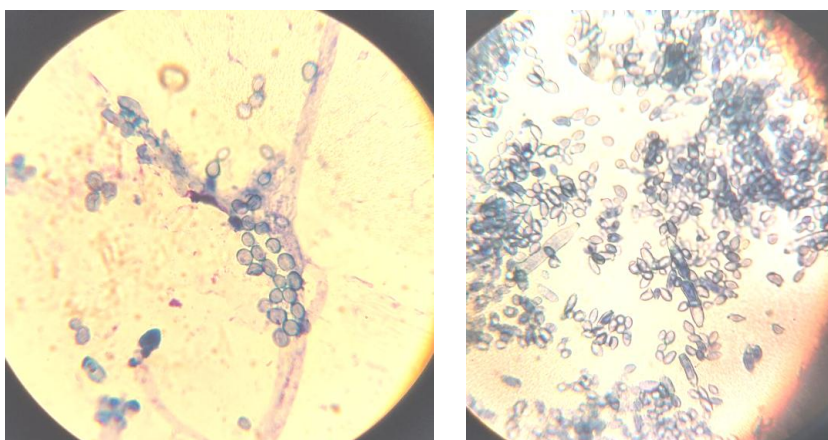


Рисунок 3 - Грибы рода *Aspergillus* (отрицательный посев)

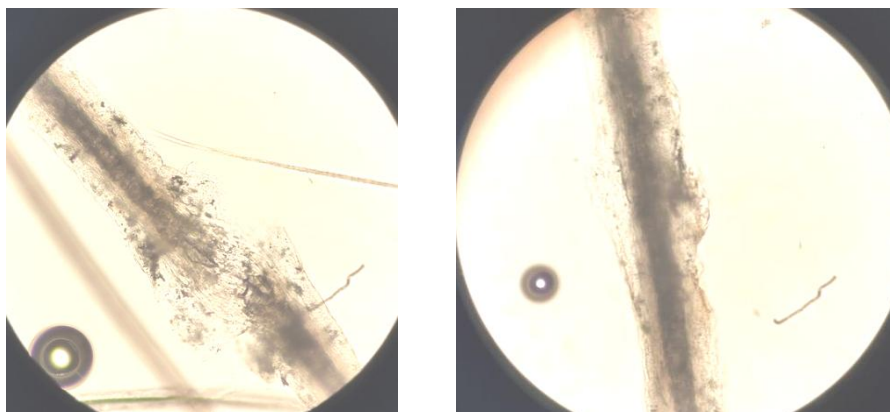


Рисунок 4 - Изменения волос выявляемые на трихограмме

ПЦР выявление ДНК дерматофитов может быть полезным, однако, положительное ПЦР не обязательно показывает активную инфекцию, поскольку, погибшие грибы при успешном лечении инфекции будут выявляться при ПЦР также хорошо, как и активная грибковая инфекция.

Так же хотелось бы отметить малое распространение экспресс-тестов на дерматофитию, данных об их применении крайне мало [8]. Часто ошибочно называют таким образом среды для посевов, особенно на маркетплейсах. Хотелось бы подробнее рассмотреть данные тест-системы в дальнейшем, так как это может быть перспективным быстрым методом диагностики дерматофитов.

Выводы:

1. Наиболее часто диагноз «микроспория» ставится молодым кошкам (реже - собакам) с характерными проявлениями: зуд, очаги гипотрихоза, расчесы, аллопеции.

2. Возраст пациентов с диагнозом – микроспория, чаще всего варьировал от 2 до 6 месяцев, что

составило 36% от общего числа заболевших; следовательно возрастная структура очевидна, но строго для данного исследования. Породная принадлежность не играла особой роли в заболеваемости, вернее, наши исследования не выявили эту закономерность.

5. Цитологически контроль любого поражения необходим, даже в подтверждение люминисцентной диагностики - это позволяет дифференцировать заболевания со схожей клинической картиной.

4. Учитывая длительность выполнения посева, данный метод хорош для контроля, а не для первичной диагностики, так же он верифицирует дерматофита.

5. ПЦР выявление ДНК дерматофитов может быть полезным, однако, положительная ПЦР не обязательно показывает активную инфекцию, поскольку, погибшие грибы при успешном лечении будут выявляться в ПЦР также хорошо, как и активная грибковая инфекция.

Список использованных источников

1. Волков А.Н., Скибицкий В.Г. Диагностика и профилактика микроспории кошек // Успехи медицинской микологии. – 2014. – Т. 13. – С. 396-397. – EDN TDRERT.
2. Литвинова А.Р. Эпизоотологический мониторинг микроспории собак и кошек в Крымском районе Краснодарского края // Новая наука: Проблемы и перспективы. – 2016. – № 121-3. – С. 18-20. – EDN XQVUPT.
3. Патерсон Сью. Кожные болезни кошек: [пер. с англ. Е. Осипова]. - 2-е изд., испр. - Москва: Аквариум, 2008. - 165 с. - (Практика ветеринарного врача). ISBN 978-5-9934-0026-6
4. Паюхина М.А., Шеховцова А.А. Эффективность лекарственных средств при дерматофитозах мелких домашних животных // Инновационные решения актуальных проблем в области ветеринарии: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курск, 25–26 февраля 2021 года. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2021. – С. 201-203. – EDN OJXUMK.
5. Суворова В.Н., Паюхина М.А. Профилактика и лечение афанитероза у домашних животных // Инновации в научно-техническом обеспечении агропромышленного комплекса России: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курск, 05–06 февраля 2020 года. Том Часть 2. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2020. – С. 275-279. – EDN JKIVBK.
6. Moriello K.A. (2019) Decontamination of 70 foster family homes exposed to *Microsporum canis* infected cats: a retrospective study. *Veterinary Dermatology* doi.org/10.1111/vde.12722
7. Moriello K. A., Coyner, K., Paterson, S. & Mignon, B. (2017) Diagnosis and treatment of dermatophytosis in dogs and cats.: Clinical Consensus Guidelines of the World Association for Veterinary Dermatology. *Veterinary Dermatology* 28, 266-e268
8. Vet Dermatol. 2017 Jun;28(3):266-e68. doi: 10.1111/vde.12440. Diagnosis and treatment of dermatophytosis in dogs and cats.: Clinical Consensus uidelines of the World Association for Veterinary Dermatology Karen A Moriello, Kimberly Coyner, Susan Paterson, Bernard Mignon.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Volkov A.N., Skibiczkiy V.G. Diagnostika i profilaktika mikrosporii koshek // Uspexi medicinskoj mikologii. – 2014. – Т. 13. – С. 396-397. – EDN TDRERT.
2. Litvinova A.R. E`pizootologicheskij monitoring mikrosporii sobak i koshek v Kry`mskom rajone Krasnodarskogo kraja // Novaya nauka: Problemy` i perspektivy`. – 2016. – № 121-3. – С. 18-20. – EDN XQVUPT.
3. Paterson S`yu. Kozhny`e bolezni koshek: [per. s angl. E. Osipova]. - 2-e izd., ispr. - Moskva: Akvarium, 2008. - 165 s. - (Praktika veterinarnogo vracha). ISBN 978-5-9934-0026-6
4. Payuxina M.A., Shexovczova A.A. E`ffektivnost` lekarstvenny`x sredstv pri dermatofitozax melkix domashnix zhivotny`x // Innovacionny`e resheniya aktual`ny`x problem v oblasti veterinarii: materialy` Vserossijskoj (nacional`noj) nauchno-prakticheskoy konferencii, Kursk, 25–26 fevralya 2021 goda. – Kursk: Izd-vo Kursk. gos. s.-x. ak., 2021. – С. 201-203. – EDN OJXUMK.

5. Suvorova V.N., Payuxina M.A. Profilaktika i lechenie afanipteroza u domashnix zhivotny`x // Innovacii v nauchno-texnicheskom obespechenii agropromy`shlennogo kompleksa Rossii: materialy` Vserossijskoj (nacional`noj) nauchno-prakticheskoy konferencii, Kursk, 05–06 fevralya 2020 goda. Tom Chast` 2. – Kursk: Izd-vo Kursk. gos. s.-x. ak., 2020. – S. 275-279. – EDN JKIVBK.

6. Moriello K.A. (2019) Decontamination of 70 foster family homes exposed to *Microsporum canis* infected cats: a retrospective study. *Veterinary Dermatology* doi.org/10.1111/vde.12722

7. Moriello K.A., Coyner, K., Paterson, S. & Mignon, B. (2017) Diagnosis and treatment of dermatophytosis in dogs and cats.: Clinical Consensus Guidelines of the World Association for Veterinary Dermatology. *Veterinary Dermatology* 28, 266-e268

8. *Vet Dermatol.* 2017 Jun;28(3):266-e68. doi: 10.1111/vde.12440. Diagnosis and treatment of dermatophytosis in dogs and cats.: Clinical Consensus uidelines of the World Association for Veterinary Dermatology Karen A Moriello, Kimberly Coyner, Susan Paterson, Bernard Mignon.

УДК 619:618.19-002

ЛЕЧЕНИЕ КЛИНИЧЕСКИХ ФОРМ МАСТИТА С ПРИМЕНЕНИЕМ ГОМЕОПАТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА «МАСТИНОЛ-ФОРТЕ»

ОСТЯКОВА М.Е.,

доктор биологических наук, доцент, директор Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Дальневосточный зональный научно-исследовательский ветеринарный институт»,
e-mail: dalznividv@mail.ru, +7(4162) 49-11-87.

КОСИЦЫНА К.С.,

аспирант 3-го года обучения, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Дальневосточный государственный аграрный университет»,
e-mail: kseniya-kos1997@yandex.ru, +7(924) 341-20-82.

Реферат. Главной целью исследования была оценка эффективности применения препарата «Мастинол-Форте» для лечения и профилактики мастита у коров в животноводческом хозяйстве Амурской области. Объектом исследования были лактирующие коровы (количество лактаций – 2–4) с клиническими признаками серозно-катарального воспаления вымени. Диагноз на мастит был установлен при сборе анамнеза, по клиническим признакам с применением диагностикума «Масттест», а также микробиологическим методом. Микробиологический профиль молока от больных маститом коров был следующим: *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus haemolyticus*, *Streptococcus agalactiae* + *Escherichia coli*, *Staphylococcus saprophyticus* + *Streptococcus agalactiae* + *Escherichia coli*, чувствительные к цефотаксиму, цефтриаксону, амоксициллину, тетрациклину, гентамицину. Из числа больных маститом коров для исследований были сформированы 4 группы по 5 коров, со следующими схемами лечения: 1) тетрачлорид 0,5 г. в 5,0 мл физиологического раствора (0,9 %) – 2 раза в день в/м; 2) тетрачлорид 0,5 г. в 5,0 мл новокаина (0,5 %) – 2 раза в день в/м; 3) 5,0 мл «Мастинол-Форте» + тетрачлорид 0,5 г. в 5,0 мл физиологического раствора (0,9 % NaCl) – 2 раза в день в/м; 4) 5,0 мл «Мастинол-Форте» + тетрачлорид 0,5 г. в 5,0 мл 0,5 % новокаина – 2 раза в день в/м. Интервалы между инъекциями препаратов составляли 12 ч, длительность опыта – 5 дней. Высокой терапевтической эффективностью обладала схема комплексного лечения препаратом «Мастинол-Форте» внутримышечно 2 раза в день в дозе 5 мл в течение 5 дней на фоне применения тетрачлорида 0,5 г. в 5 мл 0,5% раствора новокаина. Выздоровление наступило у 40% коров с клиническими формами мастита.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, мастит, патогенные и условно-патогенные микроорганизмы, мастинол-форте, новокаин.

TREATMENT OF CLINICAL FORMS OF MASTITIS WITH THE HOMEOPATHIC PREPARATION "MASTINOL-FORTE"

OSTYAKOVA M.E.,

Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Director Federal State Budgetary Scientific Institution "Far Eastern Zonal Veterinary Research Institute", e-mail: dalznividv@mail.ru,
+7(4162) 49-11-87.

KOSITSYNA K.S.,

Postgraduate 3rd year student, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Far Eastern State Agrarian University", e-mail: kseniya-kos1997@yandex.ru, +7(924) 341-20-82.

Essay. The main purpose of study was to evaluate the effectiveness of the drug "Mastinol-Forte" for the treatment and prevention of mastitis in cows in the cattle breeding farm of the Amur region. The study was conducted in the livestock farm of the Amur region. The object of the study were lactating cows (number of lactations - 2-4) with clinical signs of serous catarrhal inflammation of udder. The diagnosis of mastitis was established by anamnesis collection, by clinical signs using the diagnosticum "Masttest", as well as by microbiological method. The microbiological profile of milk from cows with mastitis was as follows: *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus haemolyticus*, *Streptococcus agalactiae* + *Escherichia coli*, *Staphylococcus saprophyticus* + *Streptococcus agalactiae* + *Escherichia coli*, sensitive to cefotaxime, ceftriaxone, amoxicillin, tetracycline, gentamicin. From the number of cows with mastitis, 4 groups of 5 cows each were formed for the study, with the following treatment regimens: 1) tetrachloride 0.5 g. in 5.0 ml of physiologic solution (0.9%) - 2 times a day intramuscularly; 2) tetrachloride 0.5 g. in 5.0 ml of novocaine (0.5 %) - 2 times a day intramuscularly; 3) 5.0 ml "Mastinol-Forte" + tetrachloride 0.5 g. in 5.0 ml of physiological solution (0.9 % NaCl) - 2 times a

day intramuscularly; 4) 5.0 ml "Mastinol-Forte" + tetrachloride 0.5 g. in 5.0 ml of 0.5 % novocaine - 2 times a day intramuscularly. The intervals between injections of the drugs were 12 h, the duration of the experiment was 5 days. The scheme of complex treatment with the drug «Mastinol-Forte» intramuscularly 2 times a day in a dose of 5 ml for 5 days against the background of tetrachloride 0.5 g in 5 ml of 0.5% novocaine solution had high therapeutic efficacy. Recovery occurred in 40% of cows with clinical forms of mastitis.

Keywords: cattle, mastitis, pathogenic and opportunistic microorganisms, mastinol-forte, novocaine.

Введение. Вахрушева Т.И. в своей статье считала, что одной из ключевых проблем молочного скотоводства является высокий уровень заболеваемости коров патологиями молочной железы, что может существенно ограничивать рост производства молочной продукции и негативно влиять на репродуктивные функции животных. Заболевания молочной железы коров распространяются повсеместно и встречаются в животноводческих комплексах в диапазоне от 47,95% до 71,4%, что значительно нарушает экономическую составляющую большинства молочных стад [1].

Мастит у коров – это острое инфекционное заболевание, передающееся от одной особи к другой и характеризующееся воспалением вымени различной тяжести. Кроме того, оно приводит к нарушению общего состояния животного и токсическому воздействию на организм [2].

Согласно исследованиям Коваленко А.М. с соавт. выбор метода лечения мастита у коров зависит от формы заболевания, степени его развития и общего состояния организма. В данном случае используются различные подходы, включая физиотерапию, патогенетическую терапию, этиотропную терапию, а также симптоматическое лечение в случае тяжелого течения болезни. Мастит затрагивает не только вымя, но и весь организм животного. Поэтому важно проводить комплексное лечение, направленное на устранение воспалительного процесса в вымени и восстановление нормального физиологического состояния организма [3].

Мастит – распространенное заболевание вымени у коров, вызванное инфекцией. Исследователи (Тищенко А.С. с соавт.) выявляют несколько основных причин возникновения мастита у коров. В целом, причины возникновения мастита у коров достаточно разнообразны и не ограничиваются только одним фактором. Они включают плохую гигиену, неправильную технику доения, недостаточное выдаивание молока, ошибки в запуске коров, наличие заболеваний матки и механические повреждения. Для предотвращения мастита необходимо быть осведомленным и предпринимать соответствующие меры предосторожности, что избежать эти факторы риска [4].

Анализ мониторинговых исследований Люси-на Е.А. позволяет установить, что за последние несколько лет наиболее часто возбудителями мастита являются патогенные и условно патогенные микроорганизмы. Среди них можно выделить такие виды, как *Enterococcus faecium*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus*

epidermis, *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus uberis* и некоторые другие. Открытый сосковый канал является основным путем проникновения этих микроорганизмов. Таким образом, для эффективной борьбы с маститом важно осуществлять мониторинг, исследования, а также принимать меры по профилактике и контролю этого заболевания среди животных. Это позволит минимизировать его распространение и негативные последствия для животноводства [5].

Одной из главных задач при лечении маститов является восстановление нормального состояния молочной железы и улучшение общего состояния животного. При выборе методов лечения необходимо учитывать формы и степень воспаления вымени, а также его причины [6].

Главной целью нашего исследования была оценка эффективности применения препарата «Мастинол-Форте» для лечения и профилактики мастита у коров в животноводческом хозяйстве Амурской области.

Материал и методика исследований. Исследование проводили в животноводческом хозяйстве Амурской области. Объектом исследования были лактирующие коровы (количество лактаций – 2–4) с клиническими признаками серозно-катарального воспаления вымени. Диагноз на мастит был установлен при сборе анамнеза, по клиническим признакам с применением диагностикума «Масттест», а также микробиологическим методом.

Микробиологический профиль молока от больных маститом коров был следующим: *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus haemolyticus*, *Streptococcus agalactiae* + *Escherichia coli*, *Staphylococcus saprophyticus* + *Streptococcus agalactiae* + *Escherichia coli*, чувствительные к цефотаксиму, цефтриаксону, амоксициллину, тетрациклину, гентамицину [7].

Из числа больных маститом коров для исследований сформировали 4 группы по 5 коров, со следующими схемами лечения: 1) тетраклорид 0,5 г. в 5,0 мл физиологического раствора (0,9 %) – 2 раза в день в/м; 2) тетраклорид 0,5 г. в 5,0 мл новокаина (0,5 %) – 2 раза в день в/м; 3) 5,0 мл Мастинол-Форте + тетраклорид 0,5 г. в 5,0 мл физиологического раствора (0,9 % NaCl) – 2 раза в день в/м; 4) 5,0 мл «Мастинол-Форте» + тетраклорид 0,5 г. в 5,0 мл 0,5 % новокаина – 2 раза в день в/м. Интервалы между инъекциями препаратов составляли 12 ч, длительность опыта – 5 дней.

Исследуемые животные были размещены в изолированном помещении, где была представлена возможность полного контроля и соблюдения

стандартного режима кормления. Методики лечения были составлены самостоятельно с разрешения главного ветеринарного врача и директора хозяйства.

Результаты исследований. До проведения опыта у коров отмечались следующие симптомы: гиперемия, отечность и уплотнения в пораженных долях вымени, существенное увеличение их объема, повышение местной температуры и болезненность, а также снижение среднесуточного удоя. Животные, страдающие от этого заболевания, чувствовали себя подавленными, их пульс учащался, а молоко имело водянистую текстуру с примесью хлопьев казеина и сгустков.

Результат терапии мастита коров четырех групп был неоднороден.

У животных первой группы (лечение: тетра-хлорид 0,5 г. в 5,0 мл физиологического раствора (0,9 %) – 2 раза в день в/м) не наблюдалось изменений по клиническим признакам.

У животных второй группы (лечение: тетра-хлорид 0,5 г. в 5,0 мл новокаина (0,5 %) – 2 раза в день в/м) наблюдали улучшение состояния вымени, также регистрировали изменение состава молока и частичное восстановление молочной продуктивности. Полное восстановление по клиническим признакам в этой группе было отмечено у 15% животных.

У животных третьей группы (лечение: 5,0 мл «Мастинол-Форте» + тетрахлорид 0,5 г. в 5,0 мл физиологического раствора (0,9 % NaCl) – 2 раза в день в/м) общее состояние нормализовалось, однако полного выздоровления не произошло. Исчезли клинические признаки, но признаки субклинического мастита остались. При постановке теста с помощью диагностикума «Масттест» в пробах молока отмечалась положительная реакция на мастит.

У животных четвертой группы (лечение: 5,0 мл «Мастинол-Форте» + тетрахлорид 0,5 г. в 5,0 мл 0,5% новокаина – 2 раза в день в/м) улучшение состояния молочной железы у коров было замечено уже через 3 дня. При пальпации уменьшалась болезненность, отечность и доли становились более мягкими. При пробном сдаивании количество примесей в молоке значительно сокращалось. На 5-й день секрет молочной железы внешне соответствовал нормальным показателям (состояние молочной железы при клиническом исследовании -

осмотре, пальпации и пробном сдаивании), а также выдаче молока и скорости его отдачи, которые соответствовали среднестатистическим данным по хозяйству. «Масттест» показал отрицательный результат на мастит. В целом терапевтическую эффективность показала схема лечения «Мастинол-Форте» с новокаином, эффективность составила 40%.

По данным Кругловой Ю.С., Рогова Р.В. (2020) применение «Мастинол-Форте» при субклинических маститах коров в дозе 7 мл внутримышечно трехкратно с интервалом 24 часа давало выраженный лечебный эффект и приводил к полному выздоровлению животных [8].

Примененная нами схема комплексного лечения неспецифических маститов была обусловлена тем, что у больных маститом коров присутствовали клинические признаки серозно-катарального воспаления, при котором применение антибиотиков обязательно.

Гомеопатический препарат «Мастинол» одновременно с антимикробным препаратом «Байтрил» при катаральном мастите у лактирующих коров применяли Слободяник В.И., Летуновская С.М. (2019). При 4-х кратном введении препаратов авторы фиксировали выздоровление 87,5% коров и 83,3% долей вымени, одного Байтрила при 5-ти кратном введении – 71,4% и 75,0%, и одного Мастинола также при 5-ти кратном введении – 50,0% и 61,5% соответственно [9].

Барышевым В.А. с соавт. (2015) было показано, что применение препарата «Мастинол» приводило к увеличению бактерицидной, лизоцимной и фагоцитарной активности крови [10].

Вывод. Лечение неспецифических маститов с признаками серозно-катарального воспаления молочной железы коров должно быть комплексным.

Высокой терапевтической эффективностью обладала схема комплексного лечения препаратом «Мастинол-Форте» внутримышечно 2 раза в день в дозе 5 мл в течение 5 дней на фоне применения тетрахлорида 0,5 г. в 5 мл 0,5% раствора новокаина. Выздоровление наступило у 40% коров с клиническими формами мастита.

У 15% больных маститом коров было полное выздоровление при в/м введении тетрахлорида 0,5 г. в 5,0 мл 0,5% раствора новокаина 2 раза в день в течение 5 дней.

Список использованных источников

1. Вахрушева Т.И. Анализ эффективности профилактики и лечения маститов у крупного рогатого скота в АО ПЗ «Краснотуранский» // Актуальные вопросы управления производством растениеводческой и животноводческой продукции АПК и здоровьем сельскохозяйственных животных: материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции, пос. Персиановский, 20 декабря 2019 года. – пос. Персиановский: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донской государственный аграрный университет», 2019. – С. 316-319. – EDN NSCEYT.
2. Кугелев И.М., Заремба А.В., Эльдаров Х.Д. Эффективность применения ветеринарного препарата "Бовистэм" для крупного рогатого скота производства ООО «Новистем» при лечении маститов // Меж-

дународный научно-исследовательский журнал. – 2019. – № 12-2(90). – С. 131-136. – DOI 10.23670/IRJ.2019.90.12.074. – EDN UUDKIS.

3. Антимикробная и обезболивающая активность нового экспериментального препарата на основе наносеребра для лечения маститов крупного рогатого скота / А. М. Коваленко, А. В. Ткачев, О. Л. Ткачева и др. // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2019. – № 11(181). – С. 84-98. – EDN EQDQNP.

4. Причины возникновения и средства лечения мастита у крупного рогатого скота / А. С. Тищенко, А. В. Шунаева, Н. Нийонгабо, С. А. Скоробогатко // Актуальные проблемы и методические подходы к диагностике, лечению и профилактике болезней животных и птиц: материалы Международной научно-практической конференции, пос. Персиановский, 11 февраля 2021 года. – пос. Персиановский: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донской государственный аграрный университет», 2021. – С. 68-72. – EDN LACWRE.

5. Люсин Е. А. Критерии выбора антибактериальных препаратов при лечении мастита крупного рогатого скота // Труды Всероссийского НИИ экспериментальной ветеринарии им. Я.П. Коваленко. – 2021. – Т. 82. – С. 72-75. – DOI 10.31016/viev-2021-18-10. – EDN SGHLZB.

6. Делина Ю. А. Особенности лечения мастита у крупного рогатого скота // Значение научных студенческих кружков в инновационном развитии агропромышленного комплекса региона: сборник научных тезисов студентов, п. Молодежный, 13–14 октября 2022 года. – п. Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2022. – С. 226-227. – EDN MEETZS.

7. Метаболические особенности и микрофлора молока при маститах у коров Амурской области / М. Е. Остякова, И. С. Шульга, В. К. Ирхина [и др.] // Ветеринария сегодня. – 2023. – Т. 12, № 3. – С. 228-232. – DOI 10.29326/2304-196X-2023-12-3-228-232.

8. Круглова Ю.С., Рогов Р.В.Терапевтическая эффективность препарата мастинол форте при лечении субклинического мастита у крупного рогатого скота // Сборник научных трудов Десятой Всероссийской межвузовской конференции по клинической ветеринарии в формате Purina Partners, Москва, 18 декабря 2020 года. – Москва: НПО «Сельскохозяйственные технологии», 2020. – С. 292-297. – EDN HNXVBM.

9. Слободяник В.И., Летунская С.М.Терапевтическая эффективность комплексного применения антимикробного препарата Байтрил и гомеопатического Мастинол при катаральном мастите у лактирующих коров // Ветеринарно-санитарные аспекты качества и безопасности сельскохозяйственной продукции: материалы III-й Международной конференции по ветеринарно-санитарной экспертизе, Воронеж, 15 ноября 2018 года. Том 4. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2019. – С. 155-157. – EDN KABNTP.

10. Барышев В.А., Соколов В.Д., Племяшов К.В. Влияние препарата «Мастинол» на иммунологический статус лактирующих коров // Международный вестник ветеринарии. – 2015. – № 1. – С. 25-28. – EDN TRLMWN.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Vaxrusheva T.I. Analiz e'ffektivnosti profilaktiki i lecheniya mastitov u krupnogo rogatogo skota v AO PZ «Krasnoturanskij» // Aktual'ny'e voprosy upravleniya proizvodstvom rastenievodcheskoj i zhivotnovodcheskoj produkcii APK i zdorov'em sel'skoxozyajstvenny'x zhivotny'x : materialy vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoj konferencii, pos. Persianovskij, 20 dekabrya 2019 goda. – pos. Persianovskij: Federal'noe gosudarstvennoe byudzhethoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vy'sshego professional'nogo obrazovaniya "Donskoj gosudarstvenny'j agrarny'j universitet", 2019. – S. 316-319. – EDN NSCEYT.

2. Kugelev I. M., Zarembo A.V., E'ldarov X. D. E'ffektivnost' primeneniya veterinarnogo pre-parata "Boviste'm" dlya krupnogo rogatogo skota proizvodstva OOO «Novistem» pri lechenii mastitov // Mezhdunarodny'j nauchno-issledovatel'skij zhurnal. – 2019. – № 12-2(90). – S. 131-136. – DOI 10.23670/IRJ.2019.90.12.074. – EDN UUDKIS.

3. Antimikrobnaya i obezbolivayushhaya aktivnost' novogo e'ksperimental'nogo preparata na osnove nanoserebra dlya lecheniya mastitov krupnogo rogatogo skota / A. M. Kovalenko, A. V. Tkachev, O. L. Tkacheva i dr. // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2019. – № 11(181). – S. 84-98. – EDN EQDQNP.

4. Prichiny' vzniknoveniya i sredstva lecheniya mastita u krupnogo rogatogo skota / A. S. Tishhenko, A. V. Shunaeva, N. Nijongabo, S. A. Skorobogat'ko // Aktual'ny'e problemy' i metodicheskie podxody' k diagnostike, lecheniyu i profilaktike boleznej zhivotny'x i pticz: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, pos. Persianovskij, 11 fevralya 2021 goda. – pos. Persianovskij: Federal'noe gosudarstvennoe byudzhethoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vy'sshego professional'nogo obrazovaniya «Donskoj gosudarstvenny'j agrarny'j universitet», 2021. – S. 68-72. – EDN LACWRE.

5. Lyusin E. A. Kriterii vy'bora antibakterial'ny'x preparatov pri lechenii mastita krupnogo rogatogo skota // Trudy Vserossijskogo NII e'ksperimental'noj veterinarii im. Ya.R. Kovalenko. – 2021. – T. 82. – S. 72-75. – DOI 10.31016/viev-2021-18-10. – EDN SGHLZB.

6. Delina Yu. A. Osobennosti lecheniya mastita u krupnogo rogatogo skota // Znachenie nauchny`x studencheskix kruzhek v innovacionnom razvitii agropromy`shlennogo kompleksa regiona: sbornik nauchny`x tezisov studentov, p. Molodezhny`j, 13–14 oktyabrya 2022 goda. – p. Molodezhny`j: Irkutskij gosudarstvenny`j agrarny`j universitet im. A.A. Ezhevskogo, 2022. – S. 226-227. – EDN MEETZS.

7. Metabolicheskie osobennosti i mikroflora moloka pri mastitax u korov Amurskoj oblasti / M. E. Ostyakova, I. S. Shul`ga, V. K. Irxina [i dr.] // Veterinariya segodnya. – 2023. – T. 12, № 3. – S. 228-232. – DOI 10.29326/2304-196X-2023-12-3-228-232.

8. Kruglova Yu.S., Rogov R.V. Terapevticheskaya e`ffektivnost` preparata mastinol forte pri le-chenii subklinicheskogo mastita u krupnogo rogatogo skota // Sbornik nauchny`x trudov Desyatoj Vserossijskoj mezhvuzovskoj konferencii po klinicheskoy veterinarii v formate Purina Partners, Moskva, 18 dekabrya 2020 goda. – Moskva: NPO «Sel`skoxozyajstvenny`e tekhnologii», 2020. – S. 292-297. – EDN HNXVBM.

9. Slobodyanik V.I., Letunovskaya S.M. Terapevticheskaya e`ffektivnost` kompleksnogo primeneniya antimikrobnogo preparata Bajtril i gomeopaticheskogo Mastinol pri kataral`nom mastite u laktiruyushhix korov // Veterinarno-sanitarny`e aspekty` kachestva i bezopasnosti sel`skoxozyajstvennoj produkcii: materialy` III-j Mezhdunarodnoj konferencii po veterinarno-sanitarnoj e`kspertize, Voronezh, 15 noyabrya 2018 goda. Tom 4. – Voronezh: Voronezhskij gosudarstvenny`j agrarny`j universitet im. Imperatora Petra I, 2019. – S. 155-157. – EDN KABNTP.

10. Bary`shev V.A., Sokolov V.D., Plemyashov K.V. Vliyanie preparata «Mastinol» na immunologicheskij status laktiruyushhix korov // Mezhdunarodny`j vestnik veterinarii. – 2015. – № 1. – S. 25-28. – EDN TRLMWN.

УДК 636.033:636.324.1

**ПРОДУКТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАСТРИРОВАННЫХ БЫЧКОВ
ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ**

ОСТРИКОВА Е.Н.,
аспирант, Курский ГАУ.

КИБКАЛО Л.И.,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры частной зоотехнии, Курский ГАУ,
e-mail: Kibkaloli2009@rambler.ru.

БУГАЕВ С.П.,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры общей зоотехнии, Курский ГАУ,
e-mail: edelveis1997@yandex.ru.

ЖЕРЕБИЛОВ Н.И.,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор, депутат Курской областной Думы.

Реферат. Изучены продуктивные показатели бычков-кастратов голштинской породы разных генеалогических линий. Опыт проведен на трех группах по 12 голов в каждой. В первой группе были бычки-кастраты линии Монтвик Чифтейн, во второй – линии Вис Бэк Айдиал, в третьей – Рефлекшн Соверинг. Группы комплектовали по принципу аналогов. Выращивание и откорм животных проводили до 15-месячного возраста и получения живой массы в среднем по группам 512-529 кг. Выявлены достоверные различия по живой массе между группой бычков линии Рефлекшн Соверинг и бычками двух других групп в возрасте 15 месяцев ($P>0,95$). Бычки линии Вис Бэк Айдиал занимали по этому показателю промежуточное положение. Во все возрастные периоды кастрированные бычки всех трех генеалогических линий показали высокие среднесуточные приросты, которые в среднем по группам равны 1052-1092 г.

Ключевые слова: голштинская порода, бычки-кастраты, живая масса, среднесуточные приросты.

PRODUCTIVE INDICATORS OF CASTRATED HOLSTEIN BULLS

OSTRIKOVA E.N.,
postgraduate student at Kursk State University.

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: edelveis1997@yandex.ru.

ZHEREBILOV N.I.,
Doctor of Agricultural Sciences, Professor, deputy of the Kursk Regional Duma.

Essay. The productive indicators of the Holstein castrate bulls of different genealogical lines have been studied. The experiment was conducted on three groups of 12 heads each. In the first group there were castrate bulls of the Montwick Chieftain line, in the second - the Vis Back Ideal line, in the third – Reflection Sovering. The groups were completed according to the principle of analogues. The animals were raised and fattened up to the age of 15 months and received live weight on average in groups of 512-529 kg. Significant differences in live weight were revealed between the group of bulls of the Reflection Sovering line and the bulls of the other two groups at the age of 15 months ($P>0.95$). The bulls of the Vis Back Ideal line occupied an intermediate position in this indicator. In all age periods, castrated bulls of all three genealogical lines showed high average daily gains, which are on average 1052-1092 g in groups.

Keywords: holstein breed, castrated bulls, live weight, average daily gains.

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИКА, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

Введение. В настоящее время мясо-говядина является одним из важных источников питательных веществ, необходимых для поддержания здоровья населения. Производство мяса крупного рогатого скота, одного из основных продуктов питания, занимает большое место в сельскохозяйственном производстве каждого региона нашей страны [1, 2, 3, 4, 5].

В то же время, за последние годы поголовье крупного рогатого скота значительно сократилось, в связи с чем уменьшилось производство говядины. По сообщению М.Ф. Смирновой и др., 2015; В.И. Косилова, 2018 и др. производство говядины снизилось, ее производство составляет 12,2 кг, потребление – 16 кг на душу населения. При этом, по научно-обоснованным нормам на каждого человека в год необходимо производить 80 кг мяса, в том числе 32 кг (40%) говядины [1, 6].

Вследствие этого остро встает вопрос об увеличении производства говядины. При этом в каждом регионе страны важным резервом увеличения производства, улучшения качества говядины и снижения её себестоимости является повышение живой массы скота за счет интенсивного выращивания и откорма молодняка до высоких весовых кондиций. Молодняк необходимо снимать с откорма с живой массой 500 кг и выше в возрасте 15 месяцев [7, 8, 9].

В этой связи должное внимание необходимо уделять интенсивному выращиванию и откорму молодняка молочных и молочно-мясных пород. Важное значение при этом имеет интенсивное выращивание кастрированных бычков голштинской породы, как наиболее распространенной в нашей стране [10, 11, 12].

Рассматриваемая в статье тематика является на сегодняшний день своевременной и актуальной.

Цель исследования заключалась в изучении продуктивных показателей бычков-кастратов голштинской породы при интенсивном выращивании и откорме до 15-месячного возраста.

Методика исследований. Научно-исследовательскую работу проводили в ООО «Агропромкомплектация-Курск» (отделение «Троицкий 1») в период с 2022 г. по 2024 г.

Для проведения эксперимента были сформированы три группы кастрированных бычков гол-

штинской породы по 12 голов в каждой. Кастрацию бычков проводили закрытым (бескровным) способом. При этом использовали резинку (эластатор) для сдавливания шейки мошонки.

В первую группу вошли животные, принадлежащие к линии Монтвик Чифтейн, во вторую – Вис Бэк Айдиал, в третью – Рефлекшн Соверинг. Бычков отбирали по принципу пар-аналогов с учетом возраста, живой массы, продуктивности и возраста матерей.

Результаты исследования. Живая масса является важным показателем, который характеризует рост и развитие животных. В результате исследования живой массы можно объективно оценить продуктивные показатели животного еще при жизни. В то же время следует отметить, то масса молодняка при откорме может периодически изменяться в зависимости от условий кормления и содержания, породы и породности, принадлежности к разным производственным типам, пола, линейной принадлежности.

Полученные нами материалы по живой массе кастрированных бычков приведены в таблице 1.

Из данных таблицы 1 следует, что кастрированные бычки, принадлежащие к линии Рефлекшн Соверинг имели более высокую живую массу на протяжении всего опытного периода в сравнении со сверстниками других генеалогических линий. Характерно, что достоверность различия по живой массе между группой бычков линии Рефлекшн Соверинг и бычками других групп установлена в возрасте 15 месяцев ($t_d=2,78$; $P>0,95$). В другие возрастные периоды разница в живой массе между группами животных незначительна и недостоверна. Так бычки линии Рефлекшн Соверинг в 15 мес. превосходили бычков линии Монтвик Чифтейн по живой массе на 9,2 кг или 1,8%.

Бычки, принадлежащие к генеалогической линии Вис Бэк Айдиал, занимали по этому показателю промежуточное положение. Их живая масса была 512,1 кг. При этом все подопытные бычки в 15-мес. возрасте достигли высокой живой массы (512,1-529,2 кг) (рисунок 1).

В процессе научно-хозяйственного опыта были проведены исследования среднесуточных приростов бычков (таблица 2).

Таблица 1 – Возрастная динамика живой массы бычков, кг

Возраст, мес.	Линии животных		
	Монтвик Чифтейн	Вис Бэк Айдиал	Рефлекшн Соверинг
При рождении	38,4±0,6	38,3±0,7	38,0±0,8
3	115,8±2,3	115,5±2,1	116,2±2,6
6	206,6±4,5	201,9±3,4	209,6±3,1
9	307,0±6,3	303,8±5,2	312,6±6,2
12	412,0±4,9	407,3±4,8	418,6±7,3
15	520,0±3,2	512,1±4,5	529,2±4,2*

* $P>0,95$

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

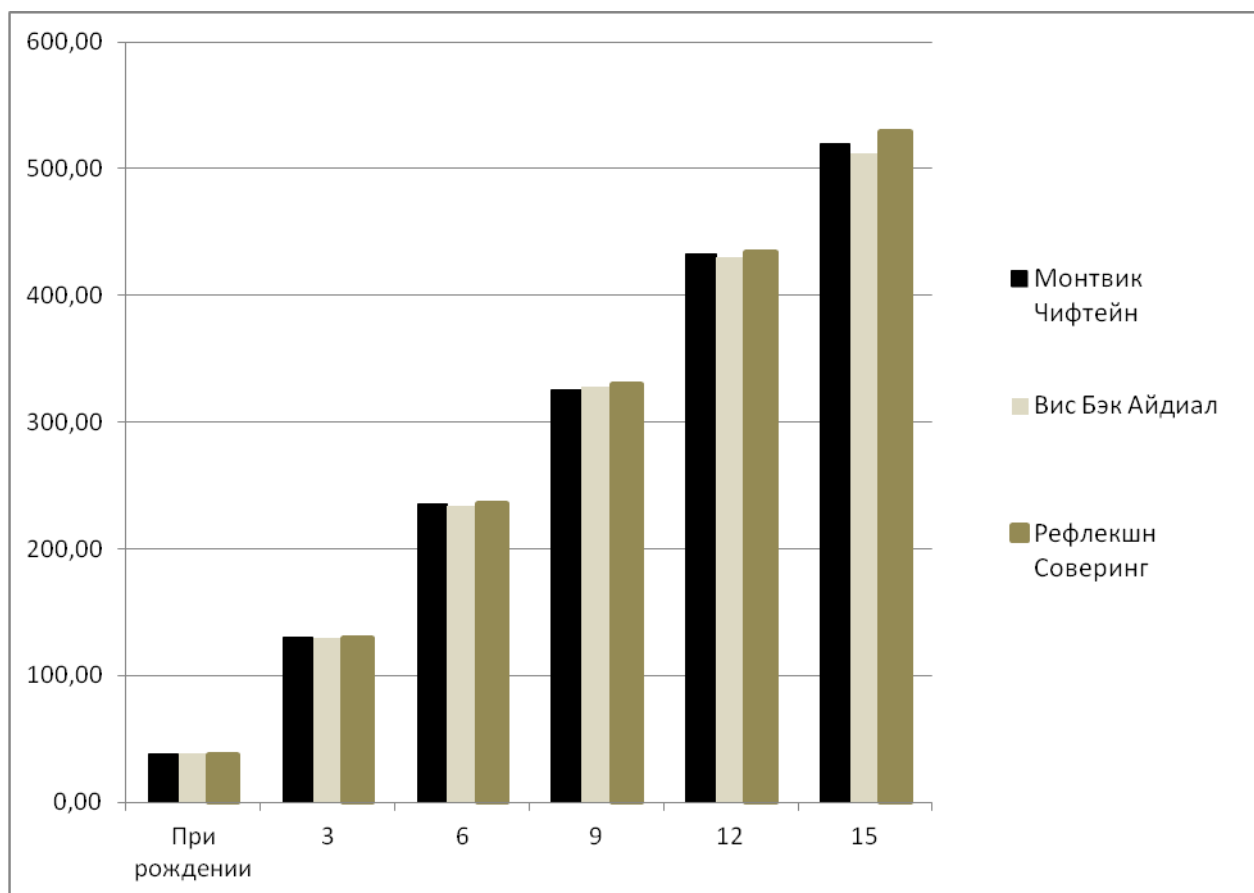


Рисунок 1 - Возрастные изменения живой массы бычков

Таблица 2 – Среднесуточные приросты живой массы бычков, г.

Возраст, мес.	Линии животных		
	Монтвик Чифтейн	Вис Бэк Айдиал	Рефлекшн Соверинг
0-3	860±14,8	858±11,2	869±11,4
3-6	1008±16,0	960±14,8	1037±15,7
6-9	1115±10,7	1132±12,1	1144±12,3*
9-12	1166±15,9	1150±15,6	1177±16,0
12-15	1200±10,3	1164±11,4	1228±13,2**
0-15	1071±13,2	1052±12,7	1092±10,3*

* $P>0,95$; ** $P>0,99$

Из данных таблицы 2 следует, что во все возрастные периоды кастрированные бычки всех трех генеалогических линий показали высокие среднесуточные приросты. В возрасте от 6 до 9 месяцев бычки линии Рефлекшн Соверинг превышали по среднесуточным приростам бычков линии Монтвик Чифтейн на 29 г (4,5%). Разница достоверна при $P>0,95$. Между группой бычков линии Рефлекшн Соверинг и Вис Бэк Айдиал выявлена достоверная разница ($P>0,95$) по среднесуточным приростам за весь период выращивания и откорма. Высокодостоверная разница по среднесуточным приростам установлена между бычками линии Рефлекшн Соверинг и Вис Бэк Айдиал в возрастном периоде от 12 до 15 месяцев ($P>0,99$).

Таким образом, бычки линии Рефлекшн Соверинг превосходили бычков линии Вис Бэк Айдиал

и Монтвик Чифтейн по среднесуточным приростам во все возрастные периоды.

Выводы. 1. Установлено, что при выращивании и откорме бычков-кастратов голштинской породы разных генеалогических линий до 15-месячного возраста можно получать животных с высокой живой массой. Бычки линии Рефлекшн Соверинг достигли живой массы 529,2 кг, что выше, чем у бычков линии Монтвик Чифтейн на 9,2 кг (1,8%) и животных линии Вис Бэк Айдиал на 17,1 кг (3,3%).

2. Выявлено, что во все возрастные периоды кастрированные бычки всех трех генеалогических линий показали высокие среднесуточные приросты. Между группой бычков линий Рефлекшн Соверинг и Вис Бэк Айдиал выявлена достоверная разница ($P>0,95$) по среднесуточным приростам за

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

весь период выращивания и откорма. Высокодостоверная разница в приростах установлена в возрастном периоде от 12 до 15 месяцев ($P>0,999$).

Список использованных источников

1. Мысик Т.А. Развитие животноводства на современном этапе // Зоотехния. - 2006. - №1. - С. 2-10.
2. Кургузкин В.Н. Эффективность организации откорма скота в специализированных хозяйствах Тамбовской области // В кн.: «Интенсификация производства говядины»: научные труды. - 1974. - С.143-151.
3. Особенности роста, развития и мясной продуктивности бычков казахской белоголовой породы разных генотипов / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, А.В. Ранделин и др. // Молочное и мясное скотоводство. - 2016. - № 3.
4. Гудыменко В.И., Хуснутдинов Ф.И. Производство говядины на специализированных площадках // Совершенствование технологии ведения мясного скотоводства на промышленной основе: Межвуз. сб. науч. тр. - Донской СХИ. - Персиановка, 1986. - С. 42-45.
5. Матвеева Т.В. Особенности роста и развития чистопородных и помесных бычков // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2012. - №1. - С. 90-92.
6. Амерханов Х.А., Левантин Д.Л. Откорм крупного рогатого скота - важнейший фактор интенсификации производства мяса // Зоотехния. - 1999. - №12. - С. 2-5.
7. Грошевская Т.О., Кибкало Л.И., Гончарова Н.А. Особенности роста, развития и мясной продуктивности голштинских бычков немецкой селекции // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2013. - №2. - С.56-58.
8. Заключительный откорм бычков на промышленном комплексе / П.А. Зубарев, Н.В. Егоров, Г.А. Заровный, В.А. Дунина // Зоотехния. - 1998. - №3. - С. 16-17.
9. Кибкало Л.И. Мясная продуктивность симментал-голштинских помесей // Молочное и мясное скотоводство. - 2003. - №2. - С. 29-31.
10. Калашников В., Амерханов Х. Состояние и перспективы производства говядины в России // Молочное и мясное скотоводство. - 2005. - №6. - С. 3-7.
11. Голубков А.И., Луценко А.Е. Откормочные и мясные качества бычков симментальской и красно-пестрой пород // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. - 2002. - №3-4. - С 75-82.
12. Особенности симментал-красно-голштинских помесей / Н.И. Жеребилов, Л.И. Кибкало, Н.И. Буткова и др. // Зоотехния. - 2004. - №6. - С. 19-22.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. My`sik T.A. Razvitie zhivotnovodstva na sovremennom e`tape // Zootexniya. - 2006. - №1. - S. 2-10.
2. Kurguzkin V.N. E`ffektivnost` organizacii otkorma skota v specializirovanny`x hozyajstvax Tambovskoj oblasti // V kn.: «Intensifikaciya proizvodstva govyadiny`»: nauchny`e trudy`. - 1974. - S.143-151.
3. Osobennosti rosta, razvitiya i myasnoj produktivnosti by`chkov kazaxskoj belogolovoj porody` razny`x genotipov / I.F. Gorlov, M.I. Slozhenkina, A.V. Randelin i dr. // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. - 2016. - № 3.
4. Gudy`menko V.I., Xusnutdinov F.I. Proizvodstvo govyadiny` na specializirovanny`x ploshhadkax // Sovershenstvovanie texnologii vedeniya myasnogo skotovodstva na promy`shlennoj osnove: Mezhvuz. sb.nauch.tr. - Donskoj SXI. - Persianovka, 1986. - S. 42-45.
5. Matveeva T.V. Osobennosti rosta i razvitiya chistopородny`x i pomesy`x by`chkov // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. - 2012. - №1. - S. 90-92.
6. Amerxanov X.A., Levantin D.L. Otkorm krupnogo rogatogo skota - vazhnejshij faktor intensifikacii proizvodstva myasa // Zootexniya. - 1999. - №12. - S. 2-5.
7. Groshevskaya T.O., Kibkalo L.I., Goncharova N.A. Osobennosti rosta, razvitiya i myasnoj produktivnosti golshhtinskix by`chkov nemeczkoj selekcii // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. - 2013. - №2. - S.56-58.
8. Zaklyuchitel`ny`j otkorm by`chkov na promy`shlennom komplekse / P.A. Zubarev, N.V. Egorov, G.A. Zarovny`j, V.A. Dunina // Zootexniya. - 1998. - №3. - S. 16-17.
9. Kibkalo L.I. Myasnaya produktivnost` simmental-golshtinskix pomesej // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. - 2003. - №2. - S. 29-31.
10. Kalashnikov V., Amerxanov X. Sostoyanie i perspektivy` proizvodstva govyadiny` v Rossii // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. - 2005. - №6. - S. 3-7.
11. Golubkov A.I., Lushhenko A.E. Otkormochny`e i myasny`e kachestva by`chkov simmental`skoj i krasno-pestroj porod // Sibirskij vestnik sel`skoxozyajstvennoj nauki. - 2002. - №3-4. - S 75-82.
12. Osobennosti simmental-krasno-golshtinskix pomesej / N.I. Zherebilov, L.I. Kibkalo, N.I. Butkova i dr. // Zootexniya. - 2004. - №6. - S. 19-22.

УДК 612.664:636.237.21

ОЦЕНКА ТЕЧЕНИЯ ЛАКТАЦИЙ У КОРОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ

САМБУРОВ Н.В.,

доктор биологических наук, доцент, Курский ГАУ, e-mail: samburov_nv@mail.ru.

Реферат. Изучена лактационная деятельность коров линий Силинг Трайджун Рокит 252803, Монтовик Чифтейн 95679. Вис Бэк Айдиал 1013415, Рефлекш Соверинг 198998 в первую и третью лактации. Дочери быка Павлина 127 линии Силинг Трайджун Рокит за 305 дней первой и третьей лактаций имели лучший показатель удоя в среднем 6933 кг молока, наибольший выход молочного жира и белка 247,3 кг и 215,0 кг соответственно. При среднесуточной продуктивности за две оцениваемые лактации в 22,6 кг молока полусестры по отцу (отец Павлин 127) отличались высокими показателями постоянства и коэффициентом лактации 83,1 % и 97,5 %. В первые два месяца третьей лактации от коров линии Силинг Трайджун Рокит получили 30,5 кг и 30,3 кг молока. Пик лактации у животных трех других линий приходился на третий месяц с четвертого происходило планомерное снижение. Лактационные кривые оцениваемых коров с учетом линейной принадлежности отличались разным характером, хорошей устойчивостью отличались особи линии Вис Бэк Айдиал. У животных линий Силинг Трайджун Рокит, Монтовик Чифтейн, Вис Бэк Айдиал выявлена положительная корреляционная связь между удоем за третью лактацию и показателем постоянства лактации. Тесные положительные взаимосвязи между величиной удоя и коэффициентами устойчивости лактации установлены у коров линий: Силинг Трайджун Рокит, Вис Бэк Айдиал, Рефлекш Соверинг.

Ключевые слова: показатель полноценности лактации, коэффициент устойчивости лактации, лактационная кривая, корреляция, суточный удой.

ASSESSMENT OF LACTATION IN BLACK-MOILED COWS BREEDS

SAMBUROV N.V.,

doctor of biological sciences, associate professor, Kursk state agrarian university,
e-mail: samburov_nv@mail.ru.

Essay. The lactation activity of cows of the lines Siling Trijun Rokit 252803, Montvik Chieftain 95679. Vis Back Idial 1013415, Reflex Sove-ring 198998 in the first and third lactation was studied. The daughters of the bull Pavlin 127 line Siling Traijun Rokit for 305 days of the first and third lactations had the best milk yield on average 6933 kg of milk, the highest yield of milk fat and protein - 247.3 kg and 215.0 kg, respectively. With an average daily productivity for two estimated lactations of 22.6 kg of milk, the paternal half-sisters (father Pavlin 127) were distinguished by high constancy rates and lactation coefficients of 83.1% and 97.5%. In the first two months of the third lactation from cows of the Siling Traijun line Rokit received 30.5 kg and 30.3 kg of milk. The peak of lactation in animals of the other three lines occurred in the third month, from the fourth there was a systematic decline. The lactation curves of the evaluated cows, taking into account their linear affiliation, were distinguished by a different character, good stability, individuals of the line differed Vis Back Idial. In the animal lines Siling Trijun Rokit, Montvik Chieftain, Vis Back Idial, a positive correlation was revealed between milk yield for the third lactation and the indicator of lactation constancy. Close positive relationships between the amount of milk yield and the coefficients of lactation stability were installed in the cows lines: Siling Trijun Rokit, Vis Back Ideal, Reflection Sovering.

Keywords: indicator of complete lactation, coefficient of lactation stability, lactation curve, correlation, daily milk yield.

Введение. Лактация (от лат. Lactatio) – молокоотделение, процесс образования, накопления и выведения молока из молочных желез животных. У коров это период времени от отела до запуска. Продолжительность лактационного периода у коров – 240-305 суток. Стандартной считают лактацию длительностью 305 суток если она продолжается более 305 суток, ее называют удлиненной, менее 305 дней – укороченной, но для учета молочной продуктивности она не должна быть менее

240 дней. В течение лактации удои у коров неодинаковы. У каждой особи свои индивидуальные изменения в удоях. Все изменения по количеству выделенного молока по отдельным дням, месяцам представляют в виде лактационной кривой (графическое изображение удоя за лактацию). Исследования показали, что характер лактационной кривой у коров различен. У одних он в течение лактации мало изменяется, а у других – подвержен резким изменениям. Лактационная кривая обу-

словлена уровнем молочной продуктивности, типом нервной системы, физиологическим состоянием, условиями кормления, содержания и другими факторами [1, 2].

По характеру лактационной кривой коровы делятся на 4 типа: I – с высокой устойчивой лактацией; в первые 1-2 мес. после отела достигается максимальная продуктивность, которая сохраняется длительное время, снижение ее к запуску медленное, лактационная кривая плавная; коровы имеют нормальный лактационный период, высокую молочную продуктивность, хорошие воспроизводительные функции; II – с высокой неустойчивой лактационной деятельностью, когда после достижения высшего суточного удоя она быстро снижается и может вновь подниматься во второй половине лактации; III – с высокой и быстро спадающей лактацией; после достижения максимального удоя она быстро снижается и общая продуктивность невысокая; IV – с устойчивой низкой лактационной деятельностью. За первые 100 дней лактации обычно получают 40-45 % молока, за следующие 100 дней – 30-35% и последующие 100 дней – 20-25% от всего удоя. Способность быстро достигать максимума удоя, долго сохранять его на высоком уровне с постепенным снижением к концу лактации – ценная особенность высокопродуктивных коров. Зная характер изменения удоя в течение лактации, можно выбрать для разведения животных желательного типа и создать им необходимые условия с учетом их индивидуальных особенностей для получения высокого удоя [2, 3, 4].

В молочном скотоводстве для селекции более ценными считаются коровы с выровненным типом лактации. Экономически более выгодно, когда корова производит умеренное количество молока в течение всего периода лактации, чем когда она быстро достигает пика продуктивности, после чего удой резко снижается. Стабильность лактации зависит от генетических факторов и может различаться у представителей разных пород, а также в зависимости от физиологических состояний (например, стельности), внешних воздействий [5, 6].

Цель работы – изучение лактационной деятельности у коров разной линейной принадлежности.

Материал и методика исследования. Для работы использовали данные племенных карточек коров из архива программы «СЕЛЭКС Молочный» стада научно-образовательного производственного центра (НОПЦ) «Учхоз» Знаменское» Курского ГАУ. Выборку в количестве 51 особи сформировали из потомства семи быков-производителей, представляющих линии Силинг Трайджун Рокит 252803, Монтвик Чифтейн 95679. Вис Бэк Айдиал 1013415, Рефлекш Соверинг 198998. Показатели молочной продуктивности отобранных коров оценивали за 305 дней первой и третьей лактаций. Характер течения лактаций животных изучали, используя разные показатели [7].

Показатель полноценности лактации (ППЛ) определяли по формуле:

$$\text{ППЛ} = \text{ФУЛ} \times 100 : \text{ВСУ} \times n,$$

где ФУЛ – фактический удой за 305 дней лактации;

ВСУ – высший суточный удой;

n – число дней лактации.

Коэффициент устойчивости лактации (КУЛ) рассчитывали по формуле:

$$\text{КУЛ} = Y_1 : Y_2 \times 100,$$

где Y_1 – удой за первые 90 дней;

Y_2 – удой за вторые 90 дней лактации.

Коэффициент равномерности удоя (КРУ) определяли по формуле:

$$\text{КРУ} = Y_{305} : \text{ВСУ},$$

где Y_{305} – удой за 305 дней лактации;

ВСУ – высший суточный удой.

Количество молочного жира (белка) за лактацию рассчитывали по формуле: количество 1 % молока по жиру (по белку) : 100.

Определяли коэффициенты корреляции между показателем полноценности лактации и удоем, коэффициентом устойчивости лактации и удоем.

Статистическую обработку цифровых данных проводили на персональном компьютере с использованием пакета анализа данных «Описательная статистика» и «Корреляция» в программе Microsoft Excel 2010 для WINDOWS. При сравнении средних значений достоверность разности определяли с помощью критерия Стьюдента.

Основная часть. С физиологической точки зрения, синтез молока, а значит и форма лактационной кривой объясняется количеством и активностью секретирующих молоко клеток. Увеличение удоя с начала и до пика лактации объясняется возрастающей секреторной активностью эпителиальных клеток молочной железы, при этом их пролиферация остается относительно стабильной на протяжении всего периода лактации [8, 9].

Снижение удоя между 8-й и 23-й неделями лактации обусловлено сокращением популяции эпителиальных клеток вследствие увеличения скорости апоптоза, а на более поздней стадии снижается их секреторная активность. В фазу инволюции скорость апоптоза значительно превышает скорость пролиферации. У молочного скота стельность, как правило, наступает на фоне лактации, что обуславливает значительное снижение секреции молока регистрируемое между 100 и 200 сутками беременности и не имеет выраженной зависимости от сроков с начала лактации [10, 11].

Результаты исследования. Показатель молочной продуктивности коров имеет сложную природу, высокую изменчивость, формируется она под влиянием генетических и фенотипических факторов. Продуктивность оцениваемого поголовья показана в таблице 1. Анализируя ее данные видно, что по первой лактации дочери быка Пепел 75 имели наибольший показатель в среднем $6208,2 \pm 273,6$ кг молока при коэффициенте изменчивости (C_v) в 10,8. Среди всех животных самым низким ($4748,8 \pm 364,1$ кг, C_v 18,8) удоем за лактацию характеризовались дочери быка Эмира 35, что на 1460 кг молока меньше, чем у сверстниц из группы Пепла.

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИКА, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

Таблица 1 – Продуктивность потомства разных быков, М±m

Отец	Голов	Удой, кг	МДЖ, %	Молочный жир, кг	МДБ, %	Молочный белок, кг
Павлин 127	7	$\frac{6018,6 \pm 358,2}{7848,1 \pm 403,7^*}$	$\frac{3,72 \pm 0,01}{3,73 \pm 0,03}$	$\frac{223,9 \pm 13,1}{270,7 \pm 16,1}$	$\frac{3,25 \pm 0,01}{3,24 \pm 0,01}$	$\frac{195,3 \pm 11,5}{234,7 \pm 12,8}$
Зефир 107	10	$\frac{5581,0 \pm 335,2}{6735,0 \pm 441,9}$	$\frac{3,73 \pm 0,01}{3,66 \pm 0,2}$	$\frac{207,8 \pm 12,5}{246,9 \pm 17,1}$	$\frac{3,24 \pm 0,01}{3,22 \pm 0,01}$	$\frac{180,7 \pm 10,9}{217,0 \pm 14,6}$
Пепел 75	6	$\frac{6208,2 \pm 273,6}{6787,0 \pm 423,4}$	$\frac{3,61 \pm 0,03}{3,73 \pm 0,04}$	$\frac{193,3 \pm 35,6}{254,3 \pm 15,9}$	$\frac{3,19 \pm 0,01}{3,25 \pm 0,03}$	$\frac{198,0 \pm 8,4}{222,1 \pm 14,9}$
Эмир 35	6	$\frac{4748,8 \pm 364,1}{5585,7 \pm 507,6}$	$\frac{3,75 \pm 0,02}{3,75 \pm 0,02}$	$\frac{178,0 \pm 13,3}{209,5 \pm 18,9}$	$\frac{3,25 \pm 0,02}{3,26 \pm 0,01}$	$\frac{154,0 \pm 11,1}{181,9 \pm 16,4}$
Персей 150	8	$\frac{5281,1 \pm 363,0}{6719,5 \pm 389,6^*}$	$\frac{3,74 \pm 0,0,1}{3,77 \pm 0,02}$	$\frac{197,7 \pm 13,5}{253,3 \pm 14,2^*}$	$\frac{3,25 \pm 0,01}{3,26 \pm 0,01}$	$\frac{171,8 \pm 11,8}{213,8 \pm 14,7}$
Артек 700	6	$\frac{5879,0 \pm 343,8}{6365,5 \pm 305,5}$	$\frac{3,75 \pm 0,02}{3,77 \pm 0,02}$	$\frac{220,6 \pm 13,2}{239,5 \pm 10,4}$	$\frac{3,23 \pm 0,01}{3,21 \pm 0,03}$	$\frac{189,7 \pm 11,2}{204,4 \pm 9,1}$
Фив 101	8	$\frac{5504,0 \pm 271,2}{6889,0 \pm 296,6^*}$	$\frac{3,76 \pm 0,03}{3,76 \pm 0,03}$	$\frac{206,8 \pm 9,4}{259,2 \pm 12,1^*}$	$\frac{3,24 \pm 0,02}{3,24 \pm 0,02}$	$\frac{178,1 \pm 7,9}{223,4 \pm 9,6^{**}}$

Примечание: в числителе показатели первой лактации, в знаменателе – третьей; * $P \geq 0,95$; ** $P > 0,99$

Таблица 2 – Характеристика течения лактаций у полусестер по отцу

Отец	Сред. сут. удой	ППЛ		КУЛ		КРУ	
		М±m	C _v	М±m	C _v	М±m	C _v
Павлин 127	$\frac{21,6 \pm 1,4}{23,5 \pm 1,5}$	$\frac{80,9 \pm 2,8}{85,2 \pm 4,4}$	$\frac{9,0}{13,5}$	$\frac{87,0 \pm 15,1}{107,9 \pm 3,8}$	$\frac{45,8}{9,3}$	$\frac{246,8 \pm 8,4}{259,8 \pm 13,3}$	$\frac{9,0}{13,5}$
Зефир 107	$\frac{17,7 \pm 0,9}{22,3 \pm 1,4}$	$\frac{79,0 \pm 4,3}{69,9 \pm 3,0}$	$\frac{17,0}{13,3}$	$\frac{97,5 \pm 2,3}{96,9 \pm 3,1}$	$\frac{7,3}{10,3}$	$\frac{250,4 \pm 10,0}{211,1 \pm 12,1}$	$\frac{12,0}{17,2}$
Пепел 75	$\frac{19,6 \pm 1,0}{20,7 \pm 1,2}$	$\frac{76,3 \pm 4,2}{73,6 \pm 3,0}$	$\frac{13,6}{10,0}$	$\frac{97,1 \pm 8,1}{97,8 \pm 9,7}$	$\frac{20,4}{24,2}$	$\frac{243,9 \pm 14,7}{224,6 \pm 9,2}$	$\frac{6,0}{10,1}$
Эмир 35	$\frac{14,9 \pm 0,9}{18,9 \pm 1,7}$	$\frac{70,5 \pm 4,5}{70,4 \pm 5,5}$	$\frac{15,6}{19,3}$	$\frac{101,9 \pm 5,7}{95,8 \pm 4,5}$	$\frac{5,6}{10,9}$	$\frac{211,8 \pm 13,7}{214,7 \pm 16,9}$	$\frac{15,6}{19,3}$
Персей 150	$\frac{16,6 \pm 0,8}{21,0 \pm 1,5}$	$\frac{68,7 \pm 4,7}{81,5 \pm 2,5}$	$\frac{19,5}{8,5}$	$\frac{81,7 \pm 5,6}{94,1 \pm 9,2}$	$\frac{19,2}{27,7}$	$\frac{209,7 \pm 14,4}{248,1 \pm 7,5}$	$\frac{19,4}{13,1}$
Артек 700	$\frac{18,8 \pm 0,8}{21,0 \pm 1,0}$	$\frac{77,3 \pm 3,9}{81,8 \pm 4}$	$\frac{12,6}{10,2}$	$\frac{100,5 \pm 7,4}{104,1 \pm 2,4}$	$\frac{17,9}{5,5}$	$\frac{235,9 \pm 12,2}{249,4 \pm 10,4}$	$\frac{12,7}{10,2}$
Фив 101	$\frac{16,8 \pm 0,9}{22,6 \pm 1,1}$	$\frac{75,2 \pm 4,4}{89,8 \pm 1,9}$	$\frac{16,7}{6,2}$	$\frac{90,3 \pm 5,6}{97,2 \pm 6,2}$	$\frac{17,4}{17,9}$	$\frac{229,6 \pm 13,5}{273,9 \pm 6,0}$	$\frac{16,6}{6,2}$

Примечание: в числителе показатели первой лактации, в знаменателе – третьей

К третьей лактации удои всех коров в сравнении с первой повысились на 8,3 -30,4 % причем разница между средними значениями у дочерей Павлина 127 составила 1829,5 кг молока ($P > 0,95$), Персея 150 – 1438,4 кг ($P = 0,95$), Фива 101 – 1385 кг ($P > 0,95$).

Массовая доля жира (МДЖ) в молоке коров колебалась от 3,61 % до 3,77 % при изменчивости признака в 0,5-2,2 %. По этому признаку стабильными показателями как в первую, так и в третью лактации отличались дочери Эмира 35 имевшие МДЖ в молоке равное 3,75 % и Фива 101 – 3,76 %.

Наивысший выход молочного жира был получен от дочерей Павлина 127 в первую лактацию в среднем $223,9 \pm 13,1$ кг, в третью – $270,7 \pm 16,1$ кг. Величина C_v этого признака варьировала в пределах 12,2 - 45,2 % (первая лактация), 13,2-22,1 % (третья лактация). Следует отметить достоверное увеличение на 55,6 кг количества полученного молочного жира в

третью лактацию в сравнении с первой у дочерей Персея 150, а у дочерей Фива 101 на 52,4 кг ($P > 0,95$).

В первую лактацию минимальное содержание белка в молоке (МДБ) животных составило 3,19 % максимальное – 3,25 % третью соответственно 3,21 % и 3,26 %. Коэффициент вариации изменялся от 0,6 % до 2,5 %. У дочерей Эмира 35 и Персея 150 выявлены наибольшие (3,26 %) значения МДБ в молоке.

Наиболее высокий выход молочного белка в первую лактацию равный $198,0 \pm 8,4$ кг был получен от дочерей Пепла 75 в третью – дочерей Павлина 127 $234,7 \pm 12,8$ кг. Коэффициент изменчивости этого признака находился в пределах 10,9-22,1 %.

Величина суточного удоя характеризует организацию и степень раздоя коров и их продуктивный потенциал. В наших исследованиях по первой и третьей лактациям высокими среднесуточными удоями характеризовались дочери Павлина $21,6 \pm 1,4$ кг и $23,5 \pm 1,5$ кг соответственно (таблица 2).

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИКА, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

Показатель постоянства лактации один из объективных параметров характеризующий функциональную активность молочной железы, а лактационную деятельность коров оценивают по коэффициенту ее устойчивости. Из данных таблицы 2 видно, что дочери Павлина 127 имевшие наибольшие показатели удоя в первую лактацию отличались и высоким уровнем ППЛ равным 80,9 %, тогда как у дочерей Персея 150 только 68,7 %. Таким образом снижение молочной продуктивности животных сопровождалось уменьшением показателя постоянства лактации. C_v этого признака изменялся от 9,0 до 19,5 %. По результатам третьей лактации высоким показателем (89,8 %) отличались дочери Фива низкий ППЛ в 69,9 % установлен у дочерей Зефира 107. Коэффициент изменчивости ППЛ зафиксирован в диапазоне 6,2-19,3 %.

Как следует из анализа у оцениваемого поголовья КУЛ по первой лактации значение более 100 % выявлено у дочерей Эмира 35 (101,9 %) и Артека 700 (100,5 %) по третьей лактации – у дочерей Павлина 127 (107,9 %) и Артека 700 (104,1 %).

Сопоставление полученных расчетов коэффициентов равномерности удоев по первой лактации свидетельствует о том, что лучшие показатели были у дочерей Зефира 107 ($250,4 \pm 10,0$ %), Павлина 127 ($246,8 \pm 8,4$ %) и Пепла 75 ($243,9 \pm 14,7$ %) при C_v от 6,0 до 19,4 %, по результатам третьей лактации – дочерей Фива 101 ($273,9 \pm 6,0$ %), Павлина 127 ($259,8 \pm 13,3$ %) при C_v в пределах 6,2-19,3 %.

Динамика удоев коров по месяцам лактации позволяет объективно оценить лактационную деятельность, увидеть пики продуктивности. Данные среднесуточных удоев коров в третью лактацию в разрезе генеалогических линий приведены в таблице 3. Анализ данных таблицы показывает, что в первый и второй месяцы лактации более 30 кг молока получали от животных линии Силинг Трайджун Рокит. Низкие удои имели коровы линии Вис Бэк Айдиал 20,5 кг и 23,4 кг молока соответственно в первый и второй месяцы лактации. Пик лактационной деятельности в оцениваемых линиях за исключением Силинг Трайджун Рокит приходится на третий месяц. Начиная с четвертого месяца лактации наблюдается планомерное снижение удоев. Степень снижения у коров линии Силинг Трайджун Рокит в среднем за месяц на 9,9 %, Монтвик Чифтейн – на 9,6 %, Вис Бэк Айдиал и Рефлекш Соверинг – на 7,9 %.

Лактационные кривые взаимосвязаны с уровнем молочной продуктивности, особенностями физиологического состояния коров, уровнем кормления, условиями содержания и имеют определенную закономерность в ее изменении. После отела удои коров в течение 1,5-2 месяцев повышаются до пика лактации, а затем постепенно снижаются к концу лактации [12].

В наших исследованиях лактационные кривые коров разных линий имеют определенный вид и характер (рисунок 1).

Анализируя представленные на рисунке 1 лактационные кривые коров, видно, что оптимальный вид и довольно высокую устойчивость имели особи линии Вис Бэк Айдиал. Для животных линий Силинг Трайджун Рокит и Монтвик Чифтейн характерна высокая, но малоустойчивая лактационная деятельность. У коров линии Рефлекш Соверинг неустойчивая лактационная кривая после пика удоев во второй месяц лактации наблюдается резкий спад на 4-5 месяцы и последующее заметное снижение в сравнении с другими линиями.

Лактационная деятельность и ее течение у коров является относительно самостоятельным, генетически обусловленным признаком. Полученные нами на оцениваемом поголовье животных средние значения показателей постоянства и коэффициентов устойчивости не отражают их влияния на показатели молочной продуктивности поэтому для выявления взаимосвязей между этими признаками провели расчет коэффициентов корреляции. Значения коэффициентов корреляции между удоем коров разной линейной принадлежности и показателями, характеризующими лактационную деятельность, приведены в таблице 4.

Полученные коэффициенты корреляции показывают, что взаимосвязь между удоем и показателем постоянства лактации за исключением животных представителей линии Рефлекш Соверинг положительная. У коров линии Монтвик Чифтейн установлена близкая к высокой ($r = 0,65$) степень связи.

Более тесная положительная связь между величиной удоя и коэффициентом устойчивости лактации наблюдается у животных линий: Силинг Трайджун Рокит $r = 0,20$; Вис Бэк Айдиал $r = 0,47$; Рефлекш Соверинг $r = 0,51$. Обратную или отрицательную высокую величину связи между этими признаками имеют коровы линии Монтвик Чифтейн ($r = -0,73$).

Таблица 3 – Динамика среднесуточных удоев в третью лактацию у коров разных линий

Линия	Месяц лактации									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Среднесуточный удой, кг									
Силинг Трайджун Рокит	30,5	30,3	28,4	27,6	25,1	21,9	20,9	20,0	19,9	15,9
Монтвик Чифтейн	25,4	28,7	30,2	26,3	24,5	22,9	20,8	18,8	16,2	15,9
Вис Бэк Айдиал	20,5	23,4	25,9	25,5	23,9	23,7	23,5	21,4	17,9	15,4
Рефлекш Соверинг	23,1	26,3	25,2	23,3	23,3	22,4	19,9	18,3	15,5	10,3

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИКА, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

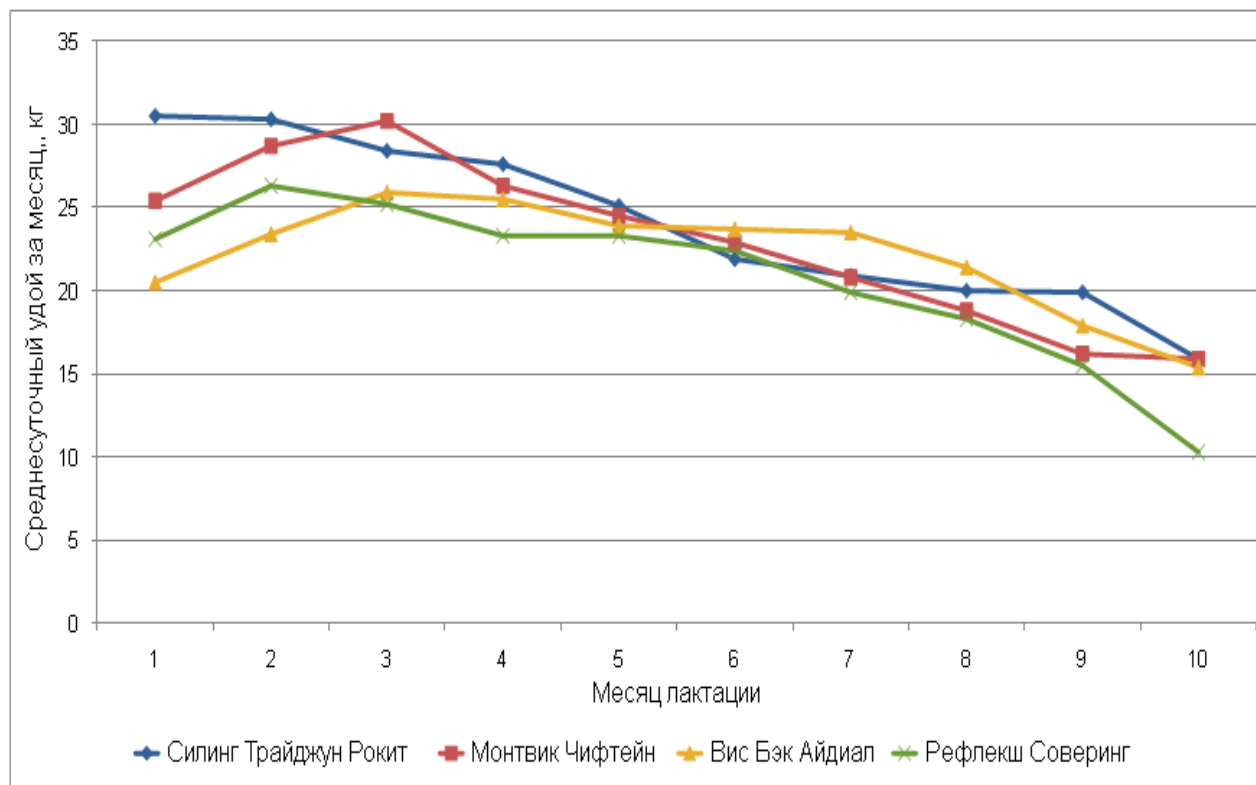


Рисунок 1 - Лактационные кривые коров

Таблица 4 – Коррелятивные взаимосвязи между удоем в третью лактацию показателями постоянства и коэффициентами устойчивости лактации

Линия	Коэффициент корреляции	
	Удой – ППЛ	Удой – КУЛ
Силинг Трайджун Рокит	0,01	0,20
Монтвик Чифтейн	0,65	– 0,73
Вис Бэк Айдиал	0,11	0,47
Рефлекш Соверинг	– 0,06	0,51

Таким образом, в данном стаде с учетом разведения линий оценивать лактационную деятельность коров можно по коэффициенту устойчивости или же показателю постоянства лактации.

Выводы. 1. Дочери быка Павлина 127 за 305 дней первой и третьей лактаций имели удой в среднем в 6933 кг молока, наибольший выход молочного жира и белка 247,3 кг и 215,0 кг соответственно.

2. Полусестры по отцу (отец Павлин 127) при среднесуточной продуктивности за две оцениваемые лактации в 22,6 кг молока отличались высокими показателями постоянства и коэффициентом лактации 83,1 % и 97,5 %.

3. В первые два месяца третьей лактации от коров линии Силинг Трайджун Рокит получили 30,5 кг и 30,3 кг молока. Пик лактационной деятельности у животных трех других линий Монтвик Чифтейн, Вис Бэк Айдиал и Рефлекш Соверинг приходился на третий месяц.

4. Лактационные кривые оцениваемых коров с учетом линейной принадлежности отличались разным характером. Первый тип течения лактации, характеризующийся хорошей устойчивостью

выявлен у особей линии Вис Бэк Айдиал. Коровы линий Силинг Трайджун Рокит и Монтвик Чифтейн имели высокую, но малоустойчивую лактационную деятельность, которая соответствует второму типу. Лактационная кривая коров линии Рефлекш Соверинг относится к третьему типу. Ее особенность в неустойчивости после пика удоев во второй месяц лактации резкий спад отмечается на 4-5 месяцы.

5. Корреляционная связь между удоем за третью лактацию и показателем постоянства лактации у представителей линий Силинг Трайджун Рокит, Монтвик Чифтейн, Вис Бэк Айдиал положительная, малая отрицательная (–0,06) у коров из линии Рефлекш Соверинг.

6. Тесные положительные корреляционные взаимосвязи между величиной удоя и коэффициентами устойчивости лактации выявлены у животных линий: Силинг Трайджун Рокит, Вис Бэк Айдиал, Рефлекш Соверинг. Отрицательной высокой величиной связи между этими признаками характеризовались коровы линии Монтвик Чифтейн ($r = -0,73$).

Список использованных источников

1. Георгиевский В.И. Физиология сельскохозяйственных животных. - М.: Агропромиздат, 1990. – 511 с.
2. Костомахин Н.М. Скотоводство: учебное пособие. - Москва: Лань, 2009. – 432 с.
3. Емельянов А.С. Лактационная деятельность коров и управление ее. Вологда, 1953. – 97 с.
4. Типы лактационных кривых и коэффициент постоянства лактации у коров с разными генотипами каппа-казеина / С.В. Тюлькин, Л.Р. Загидуллин, Е.Н. Рачкова и др. // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2016. – № 22 6 (2). – С. 213-217.
5. Филинская О.В., Ивачкина О.В. Характеристика показателей лактации коров ярославской породы // Вестник АПК Верхневолжья. – 2017. – № 4. – С. 12-17.
6. Морфофункциональные свойства вымени, экстерьерные особенности и молочная продуктивность коров разных пород / Н.М. Костомахин, Г.П. Табаков, Л.П. Табакова и др. // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2020. – № 2. – С. 64-84.
7. Борисенко Е.Я., Баранова К.В., Лисицын А.П. Практикум по разведению сельскохозяйственных животных. – 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Колос, 1984. – 256 с.
8. Svennersten-Sjaunja K., Olsson K. Endocrinology of milk production // Domestic Animal Endocrinology. – 2005. – Vol. 29. – Issue 2. – P 241-258.
9. Lactation persistency: insights from mammary cell proliferation studies / A.V. Capuco, S.E. Ellis, S.A. Hale et al. // Journal of Animal Science. – 2003 – Vol. 81. – Issue 15 suppl_3. – P. 18-31.
10. Mammary apoptosis and lactation persistency in dairy animals / B. Stefanon, M. Colitti, G. Gabai et al. // Journal of Dairy Research. – 2002. – Vol. 69. – Issue 1. – P. 37-52.
11. Optimising lactation cycles for the high-yielding dairy cow. A European perspective / Bertilsson J., Berglund B., Ratnayake G. et al. // Livestock Production Science. – 1997. – Vol. 50. – Issue 1-2. – P. 5-13.
12. Продуктивные качества первотелок / Ю.А. Алексеева, В.Ю. Дейч, О.П. Ильина, О.И. Дейч // Современные исследования как драйвер роста экономики и социальной сферы. Сборник статей международной научно-практической конференции. - Петрозаводск, 2021. – С. 85-91.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Georgievskij V.I. Fiziologiya sel'skoxozyajstvenny`x zhivotny`x. - M.: Agropromizdat, 1990. – 511 s.
2. Kostomaxin N.M. Skotovodstvo: uchebnoe posobie. - Moskva: Lan`, 2009. – 432 s.
3. Emel'yanov A.S. Laktacionnaya deyatel'nost' korov i upravlenie ee. Vologda, 1953. – 97 s.
4. Tipy` laktacionny`x krivy`x i koe`fficient postoyanstva laktacii u korov s razny`mi genotipami kappa-kazeina / S.V. Tyul`kin, L.R. Zagidullin, E.N. Rachkova i dr. // Ucheny`e zapiski Kazanskoj gosudarstvennoj akademii veterinarnoj mediciny` im. N.E`. Baumana. – 2016. – № 22 6 (2). – S. 213-217.
5. Filinskaya O.V., Ivachkina O.V. Xarakteristika pokazatelej laktacii korov yarovskoj porody` // Vestnik APK Verxnevolzh`ya. – 2017. – № 4. – S. 12-17.
6. Morfofunkcional'ny`e svojstva vy`meni, e`kster`erny`e osobennosti i molochnaya produktivnost` korov razny`x porod / N.M. Kostomaxin, G.P. Tabakov, L.P. Tabakova i dr. // Izvestiya Timiryazevskoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2020. – № 2. – S. 64-84.
7. Borisenko E.Ya., Baranova K.V., Lisicyn A.P. Praktikum po razvedeniyu sel'skoxozyajstvenny`x zhivotny`x. – 3-e izd., pererab. i dop. - M.: Kolos, 1984. – 256 s.
8. Svennersten-Sjaunja K., Olsson K. Endocrinology of milk production // Domestic Animal Endocrinology. – 2005. – Vol. 29. – Issue 2. – P 241-258.
9. Lactation persistency: insights from mammary cell proliferation studies / A.V. Capuco, S.E. Ellis, S.A. Hale et al. // Journal of Animal Science. – 2003 – Vol. 81. – Issue 15 suppl_3. – R. 18-31.
10. Mammary apoptosis and lactation persistency in dairy animals / B. Stefanon, M. Colitti, G. Gabai et al. // Journal of Dairy Research. – 2002. – Vol. 69. – Issue 1. – R. 37-52.
11. Optimising lactation cycles for the high-yielding dairy cow. A European perspective / Bertilsson J., Berglund B., Ratnayake G. et al. // Livestock Production Science. – 1997. – Vol. 50. – Issue 1-2. – R. 5-13.
12. Produktivny`e kachestva pervotelok / Yu.A. Alekseeva, V.Yu. Dejch, O.P. Il`ina, O.I. Dejch // Sovremennyy`e issledovaniya kak drajver rosta e`konomiki i social'noj sfery`. Sbornik statej mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. - Petrozavodsk, 2021. – S. 85-91.

УДК 636.082.4

РАБОТА С ОТЕЧЕСТВЕННЫМ КРОССОМ «СМЕНА-9» НА ООО «ППР «ЧЕЛЯБИНСКИЙ»»

ВЛАСОВА О.А.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры птицеводства,
ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет» - Институт ветеринарной медицины, e-mail: olgavlasova1974@mail.ru.

Реферат. В статье представлены продуктивные качества кур мясного кросса «Смена-9» на ООО «ППР «Челябинский»». Все исследования проводили в соответствии с руководством по работе с птицей данного кросса. Вели контроль живой массы кур, рассчитывали однородность стада, поголовье птицы на начало каждой недели с учётом падежа и выбраковки, а также процент отхода и сохранности. Оценивали продуктивность птицы. Основные исследования продуктивного периода птицы 189–406 дней. Все исследуемые показатели зависят от возраста птицы. С возрастом продуктивность птицы увеличивается. К концу выращивания у кур живая масса 4125 кг, у петухов – 5011 кг. Пик яйценоскости достигается в возрасте 31 недели, валовая яйценоскость – 34683 яиц, интенсивность яйценоскости - 32102 яиц, однородность стада 75-79 %. Интенсивность яйценоскости возрастает до 97,3 %. За весь период выращивания у кур прослеживается не равномерное отставание массы яиц от нормативного показателя. Сохранность кур 97 %, петухов 90 %. Процент неоплодотворённых яиц - 3,4 %, а процент вывода - 86,2 %. В разные возрастные периоды показатели соответствуют нормативам, что в дальнейшем позволит получить высокий выход суточных бройлеров в среднем от каждой курицы родительского стада. Кросс «Смена-9» конкурентоспособен, с высокими продуктивными характеристиками, не уступает своим зарубежным аналогам и его можно продолжать использовать в промышленном производстве.

Ключевые слова: родительское стадо; отечественный кросс «Смена-9»; продуктивность кур; живая масса; однородность; сохранность; масса яиц; оплодотворённость яиц; вывод молодняка; инкубационные яйца.

WORK WITH THE DOMESTIC CROSS "SMENA-9" AT LLC «PPR "CHELYABINSKY"»

VLASOVA O.A.,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Poultry Science, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "South Ural State Agrarian University" - Institute of Veterinary Medicine, e-mail: olgavlasova1974@mail.ru.

Essay. The article presents the productive qualities of meat cross chickens “Smena-9” at PPR Chelyabinsky LLC. All studies were carried out in accordance with the guidelines for working with birds of this cross. We monitored the live weight of chickens, calculated the uniformity of the flock, the number of birds at the beginning of each week, taking into account mortality and culling, as well as the percentage of waste and safety. Poultry productivity was assessed. Basic research into the productive period of poultry is 189–406 days. All studied indicators depend on the age of the bird. With age, the productivity of the bird increases. By the end of growing, the live weight of hens is 4125 kg, and that of roosters is 5011 kg. Peak egg production is reached at the age of 31 weeks, gross egg production is 34,683 eggs, egg production intensity is 32,102 eggs, herd uniformity is 75-79%. The intensity of egg production increases to 97.3%. Over the entire period of growing chickens, there is an uneven lag in egg weight from the standard indicator. Safety of hens is 97%, roosters 90%. The percentage of unfertilized eggs is 3.4%, and the hatching percentage is 86.2%. At different age periods, the indicators correspond to the standards, which in the future will allow us to obtain a high daily yield of broilers on average from each chicken of the parent flock. The Smena-9 cross is competitive, with high productive characteristics, is not inferior to its foreign analogues and can continue to be used in industrial production.

Keywords: parent stock; domestic cross “Smena-9”; chicken productivity; live weight; uniformity; safety; egg mass; egg fertilization; hatching of young animals; hatching eggs.

Введение. С целью снижения импортозависимости от поставок генетического материала из-за рубежа в селекционно-генетическом центре «Смена» Московской области создан отечественный кросс мясных кур «Смена-9», который зарегистрирован в Государственном реестре селекционных

достижений в 2020 году и допущен к использованию [1. - С. 18; 7. - С. 60; 10. - С. 121].

Высокие показатели финального гибрида обусловлены значительным генетическим потенциалом птицы исходных отцовских и материнских линий, который стабильно передаётся из поколения в поколение [6. - С. 12].

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИКА, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

Кросс «Смена-9» уже показал свои хорошие результаты по итогам испытаний на производстве, в частности в Челябинской и Свердловской областях. В настоящее время ведётся работа по формированию необходимого объёма племенного поголовья птицы родительских форм с целью дальнейшего комплектования птицефабрик [10. - С. 122].

В течение 7–10 лет планируют полностью перевести российские предприятия на производство птицы отечественных пород. Сейчас стоит задача распространить кросс по российским предприятиям таким образом, чтобы к 2025 году отечественная племенная продукция занимала 15% от общего производства мяса бройлеров в стране, то есть снизить зависимость от импортных поставок [3. - С. 33; 9. - С. 346].

Цель исследования. Изучить продуктивные качества кросса «Смена-9» на ООО «ППР «Челябинский»».

Материалы и методы. Опыт проводился в производственных условиях ООО «ППР «Челябинский»» - это бройлерное объединение - племенной репродуктор II порядка, расположенный по адресу Челябинская область, Еманжелинский район, г. Еманжелинск, п. Борисовка. Он является самостоятельной структурной единицей, в нём имеется цех родительского стада, от которого получают инкубационное яйцо. Исследования проводили в соответствии с общепринятыми и действующими на период проведения опыта рекомендациями по работе с птицей мясного кросса «Смена-9» [8. - С. 4-94].

Объект исследования птичник № 4, в котором содержалось родительское стадо (рисунок 1).

Количество кур и петухов в птичнике на момент опыта насчитывалось 7605 голов при половом соотношении 1:10-12. Применяется напольная система содержания на глубокой несменяемой подстилке с естественным спариванием птицы. В птичнике используется технологическое оборудование фирмы «Roxell» (Бельгия). Плотность посадки птицы составляет 5,2 головы на 1 м² площади пола. Фронт кормления для кур - 15 см на 1 голову, для петухов - 18 см; фронт поения - 2,5-3 см/гол. Родительское стадо содержат в течение 38 недель (с 20 по 58 неделю включительно). Показатели микроклимата в норме: температура в птичнике 16–18°C, относительная влажность 60-70 %, скорость движения воздуха 0,6-2,0 м/с, освещённость 5-30 лк в зависимости от возраста и продолжительности светового дня. Световой режим для родительского стада представлен в таблице 1.

Кормление птицы проводилось по нормам, принятым в ООО «ППР «Челябинский»», и в соответствии с рекомендациями ФГБНУ ВНИТИП. Для кормления использовали сбалансированные полнорационные комбикорма в соответствии с возрастом и уровнем продуктивности птицы [4. - С. 35; 5. - С. 147].

Результаты исследования. Еженедельный контроль живой массы кур и петухов родительского стада представлен в таблице 2.



Рисунок 1 - Содержание родительского стада

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

Таблица 1 - Световой режим для взрослых кур

Возраст птицы, недель	Продолжительность светового дня, ч-мин.	Освещённость, лк
21	8	5
22	9	10
23	10	20
24	11	25
25	11-30	25
26	12-00	25
27	12-30	25
28	13-00	25
29	13-30	25
30-35	14-00	25
36	14-30	25
38	15-30	25
38	15-30	25
40	16-30	30
42	17-30	30
44	18-30	30
64	18-30	30

Таблица 2 - Живая масса птицы родительского стада в разные возрастные периоды

Возраст птицы, недель	Возраст птицы, дн.	Поголовье кур на начало недели, гол.	Живая масса кур, г			Поголовье петухов на начало недели, гол.	Живая масса петухов, г		
			норма	факт.	откл. ±		норма	факт.	откл. ±
27	189	6807	3300	3466	+166	798	3850	4021	+171
28	196	6604	3370	3590	+220	718	3950	4200	+250
29	203	6521	3370	3620	+250	666	4040	4271	+231
30	210	6457	3440	3728	+288	599	4120	4451	+331
31	217	6393	3470	3739	+269	595	4165	4466	+301
32	224	6333	3500	3779	+279	584	4210	4477	+267
33	231	6265	3520	3786	+266	583	4240	4542	+302
34	238	6215	3540	3807	+267	579	4270	4529	+259
35	245	6179	3555	3830	+275	575	4310	4580	+270
36	252	6138	3570	0	0	572	4350	0	0
37	259	6115	3590	3880	+290	571	4375	4658	+283
38	266	6088	3610	0	0	569	4400	0	0
39	273	6067	3630	3745	+115	568	4425	4685	+260
40	280	6047	3650	0	0	568	4450	0	0
41	287	6019	3665	3785	+120	563	4475	4730	+255
42	294	5993	3680	0	0	558	4500	0	0
43	301	5978	3695	3827	+132	557	4525	4788	+263
44	308	5952	3710	0	0	554	4550	0	0
45	315	5932	3725	0	0	553	4575	0	0
46	322	5912	3740	0	0	551	4600	0	0
47	329	5897	3755	3960	+205	548	4625	4855	+230
48	336	5878	3770	0	0	548	4650	0	0
49	343	5858	3785	0	0	544	4673	0	0
50	350	5833	3800	0	0	542	4695	0	0
51	357	5779	3815	4037	+222	532	4718	4938	+221
52	364	5727	3830	0	0	523	4740	0	0
53	371	5672	3845	0	0	509	4762	0	0
54	378	5637	3860	0	0	506	4784	0	0
55	385	5588	3875	4125	+250	547	4806	5011	+205
56	392	5489	3890	0	0	541	4828	0	0
57	399	5365	3905	0	0	542	4850	0	0
58	406	5096	3920	0	0	548	4872	0	0

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

Согласно представленным данным, можно проанализировать как происходит изменение живой массы в разные возрастные периоды. Из данных таблицы 2, в целом можно сказать, что живая масса кросса «Смена-9» в разные возрастные периоды соответствует нормативным показателям и даже её превышает. Это в свою очередь в дальнейшем позволит получить высокий выход суточных бройлеров в среднем от каждой курицы родительского стада.

На основании показателей живой массы контрольного взвешивания проводился расчёт однородности стада. Далее рассмотрим в таблице 3 однородность и сохранность стада с учётом возраста, где за весь период выращивания в птичнике

прослеживается падёж, выбраковка и отход кур и петухов.

Данные таблицы 3 показывают, что поголовье кур в основном однородное, но не со всем, так как куры по живой массе отличались от среднего показателя более чем на $\pm 17\%$, а по норме должны ± 15 , за то поголовье петухов однородное, так как по живой массе отличаются не более, чем на $\pm 13\%$. Хотя, мы видим, что однородность стада меняется в разном возрасте. У кур в 27 - 38-недельном возрасте однородность составляла 71-74 %. В 31-недельном возрасте она снизилась до 62 %. В 37-недельном возрасте повысилась до 79 %. У петухов в возрасте 29-35 недель однородность держалась на уровне 75 %, а к концу выращивания снизилась до 62 %.

Таблица 3 - Однородность и сохранность родительского стада

Возраст птицы, недель	Поголовье кур на начало недели, гол.	Падёж, гол.	Выбраковка, гол.	Отход, %	Сохранность, %	Однородность, %	Поголовье петухов на начало недели, гол.	Падёж, гол.	Выбраковка, гол.	Отход, %	Сохранность, %	Однородность, %
27	6807	20	183	2,98	97,02	71	798	0	80	0	89,97	68
28	6604	56	27	1,26	95,76	72	718	11	41	7,24	82,73	72
29	6521	64	0	0,98	94,78	74	666	7	60	0	72,67	75
30	6457	64	0	0,99	93,79	71	599	4	0	0,67	72,00	70
31	6393	60	0	0,94	92,85	62	595	9	2	1,85	70,16	75
32	6333	68	0	1,07	91,78	70	584	1	0	0,17	69,98	75
33	6265	50	0	0,80	90,98	67	583	3	1	0,69	69,30	75
34	6215	36	0	0,58	90,40	63	579	4	0	0,69	68,61	75
35	6179	31	10	0,66	89,74	73	575	3	0	0,52	68,09	75
36	6138	23	0	0,37	89,36	0	572	1	0	0,17	67,91	0
37	6115	27	0	0,44	88,92	79	571	2	0	0,35	67,56	70
38	6088	21	0	0,34	88,57	0	569	1	0	0,18	67,39	0
39	6067	20	0	0,33	88,24	78	568	0	0	0,00	67,39	69
40	6047	28	0	0,46	87,78	0	568	5	0	0,88	66,50	0
41	6019	26	0	0,43	87,35	72	563	5	0	0,89	65,62	73
42	5993	15	0	0,25	87,10	0	558	1	0	0,18	65,44	0
43	5978	25	1	0,43	86,66	73	557	3	0	0,54	64,90	67
44	5952	20	0	0,34	86,33	0	554	1	0	0,18	64,72	0
45	5932	20	0	0,34	85,99	0	553	2	0	0,36	64,36	0
46	5912	15	0	0,25	85,74	0	551	3	0	0,54	63,81	0
47	5897	19	0	0,32	85,42	70	548	0	0	0,00	63,81	62
48	5878	20	0	0,34	85,07	0	548	4	0	0,73	63,08	0
49	5858	25	0	0,43	84,65	0	544	2	0	0,37	62,71	0
50	5833	54	0	0,93	83,72	0	542	10	0	1,85	60,87	0
51	5779	52	0	0,90	82,82	70	532	9	0	1,69	59,18	65
52	5727	44	11	0,96	81,86	0	523	4	10	2,68	56,50	0
53	5672	33	2	0,62	81,25	0	509	3	0	0,59	55,91	0
54	5637	49	0	0,87	80,38	0	506	5	-46	-8,10	64,01	0
55	5588	58	41	1,77	78,60	68	547	6	0	1,10	62,92	62
56	5489	45	79	2,26	76,35	0	541	4	-5	-0,18	63,10	0
57	5365	46	223	5,01	71,33	0	542	3	91	0,00	45,76	0
58	5096	53	679	14,36	56,97	0	448	5	112	0,00	19,64	0

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИКА, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

От однородности массы тела птицы родительского стада зависит эффективность производства мяса. Если птица имеет однородный рост и развитие, то у неё одновременно наступает половое созревание и начинается яйцекладка. Куры несут яйца равные по массе. Из них выводятся выравненные по размерам суточные цыплята. Далее получают однородные тушки по массе и размеру. Товарное качество мяса бройлеров складывается из однородности массы и формы тушек [2. - С. 309].

Молодые курочки начали нести яйца в 25-недельном возрасте, рассмотрим, как меняется масса яиц с птицы, данные представлены в таблице 4.

Из данных таблицы 4 мы видим, что за весь период выращивания начиная с 25 до 58-

недельного возраста у кур прослеживается не равномерное отставание массы яиц от нормативного показателя. Наименьшее отставание массы наблюдаем в возрасте 31 и 46 недель, оно составляет 1,0 г, а 26 недель доходит до 5,5 г, это скорее всего из-за того, что птица ещё молодая и только начинает нести яйца (25 недель). С 27-недельного возраста отставание массы яиц показывает уменьшение до 31 недели. И потом значения, то повышаются, то снижаются.

Далее рассматривали продуктивность кур родительского стада по основным показателям – валовая яйценоскость и интенсивность яйценоскости, все данные представлены в таблице 5.

Таблица 4 - Масса яиц с возрастом, г

Возраст, нед.	Масса яйца, г		
	план	факт.	отклонения ±
25	49,5	45	- 4,5
26	52,5	47	- 5,5
27	53,0	49	- 4,0
28	54,5	51	- 3,5
29	56,0	53	- 3,0
30	57,5	55	- 2,5
31	58,0	57	- 1,0
32	59,5	57	- 2,5
33	60,0	58	- 2,0
34	61,0	58	- 3,0
35	62,0	58	- 4,0
36	62,4	59	- 3,4
37	63,0	61	- 2,0
38	63,5	62	- 1,5
39	63,9	61	- 2,9
40	64,3	62	- 2,3
41	64,7	63	- 1,7
42	65,1	63	- 2,1
43	65,6	-	-
44	66,0	64	- 2,0
45	66,5	64	- 2,5
46	67,0	66	- 1,0
47	67,5	-	-
48	67,5	64	- 3,5
49	68,0	65	- 3,0
50	68,5	67	- 1,5
51	68,7	67	- 1,7
52	68,8	67	- 1,8
53	69,0	67	- 2,0
54	69,3	68	- 1,3
55	69,5	67	- 2,5
56	69,7	67	- 2,7
57	69,9	68	- 1,9
58	70,1	68	- 2,1

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИКА, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

Из данных таблицы 5 видно, что яйценоскость в птичнике стали подсчитывать с 27-недельного возраста. За весь период выращивания мы наблюдаем, что с возрастом валовый сбор яиц и интенсивность яйценоскости начинает увеличиваться. В 31 неделю самый высокий показатель по валовой яйценоскости от всего поголовья достигает 34683 яйца (77,5%), в 34 недели наблюдается самая высокая интенсивность яйценоскости 31565 яиц, и она продолжается до 43 недельного возраста (97,3%), а затем постепенно снижается. Если рассматривать отклонения валовой яйценоскости от нормы, то самое большое отклонение в возрасте 27-28 недель и 53-58 недель. По интенсивности яйценоскости прослеживается увеличение интенсивности яйценоскости в 56 недель на 3,5 %.

Оплодотворённость яиц и вывод молодняка представлены в таблице 6.

Из данных таблицы 6 видно, что оплодотворённость яиц в возрасте с 174-176 дней составляет 87,8 %, а вывод молодняка 62,8 % и с возрастом эти показатели повышаются до возраста 196-199 дней - 95,9 %, самый высокий показатель 96,6 % в возрасте 241-246 дней. Соответственно и вывод молодняка повышается в этом возрасте – 84,8 %. Затем идёт небольшое снижение и вновь показатели возрастают. Самый высокий показатель вывода составляет 86,2 % в возрасте 208-213 дней.

Оплодотворённость яиц с возрастом птицы постепенно снижается, что обусловлено в значительной степени ослаблением половой активности петухов и связано с половым соотношением в стаде.

Таблица 5 - Продуктивность кур родительского стада

Возраст, нед.	Валовая яйценоскость, шт.	Интенсивность яйценоскости, шт.	Валовая яйценоскость, %			Интенсивность яйценоскости, %		
			план	факт.	отклонения ±	план	факт.	отклонения ±
25	0	0	5,2	0	0	-	-	-
26	0	0	22,0	0	0	70,0	-	-
27	7183	3210	42,0	15,1	- 26,9	85,0	44,7	- 40,3
28	15580	12047	64,0	33,7	- 30,3	93,0	77,3	- 15,7
29	26470	23325	77,0	58,0	- 19,0	95,0	88,1	- 6,9
30	32218	29461	84,0	71,3	- 12,7	96,0	91,4	- 4,6
31	34683	32102	84,0	77,5	- 6,5	96,5	92,6	- 3,9
32	33419	31165	82,0	75,4	- 6,6	96,5	93,3	- 3,2
33	33424	31604	81,0	76,2	- 4,8	96,5	94,6	- 1,9
34	33097	31565	80,0	76,1	- 3,9	96,5	95,4	- 1,1
35	32656	31296	79,0	75,5	- 3,5	96,5	95,8	- 0,7
36	32425	31274	78,0	75,5	- 2,5	96,5	96,5	0
37	32475	31392	77,0	75,9	- 1,1	96,5	96,7	+ 0,2
38	31998	31106	76,0	75,1	- 0,9	96,5	97,2	+ 0,7
39	31179	30251	75,0	73,4	- 1,6	96,5	97,0	+ 0,5
40	29761	28971	74,0	70,3	- 3,7	96,5	97,3	+ 0,8
41	29640	28758	73,0	70,3	- 2,7	96,0	97,0	+ 1,0
42	28491	27678	72,0	67,9	- 4,1	96,0	97,1	+ 1,1
43	28171	27402	70,0	67,3	- 2,7	96,0	97,3	+ 1,3
44	27908	27020	68,0	67,0	- 1,0	96,0	96,8	+ 0,8
45	27573	26769	66,0	66,4	+ 0,4	96,0	97,1	+ 1,1
46	26697	25956	65,0	64,5	- 0,5	96,0	97,2	+ 1,2
47	25743	24848	64,0	62,4	- 1,6	96,0	96,5	+ 0,5
48	25890	24846	63,0	62,9	- 0,1	96,0	96,1	+ 0,1
49	24750	23968	62,0	60,4	- 1,6	96,0	96,8	+ 0,8
50	23982	23067	60,0	58,7	- 1,3	96,0	96,2	+ 0,2
51	22250	21557	59,0	55,0	- 4,0	96,0	96,9	+ 0,9
52	21356	20636	58,0	53,3	- 4,7	95,0	96,6	+ 1,6
53	18928	18252	57,0	47,7	- 9,3	95,0	96,4	+ 1,4
54	16151	15548	56,0	40,9	- 15,1	95,0	96,3	+ 1,3
55	14906	14239	55,0	38,1	- 16,9	95,0	95,5	+ 0,5
56	12794	12347	54,0	33,3	- 20,7	93,0	96,5	+ 3,5
57	11424	10995	53,0	30,4	- 22,6	93,0	96,2	+ 3,2
58	11033	10555	52,0	30,9	- 21,1	93,0	95,7	+ 2,7

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

Использование мясных кур во время первого цикла яйценоскости продолжается, как правило, в течение 8 - 9 месяцев. Интенсивность яйценоскости в стаде к этому времени снижается примерно на 40 %, ухудшается оплодотворённость яиц и вывод цыплят, начинается естественная линька, которая длится 3 - 4 месяца. Всё это делает даль-

нейшее содержание стада экономически нецелесообразным. Поэтому поголовье родительского стада сдают на убой, помещения чистят, дезинфицируют и заполняют молодыми курами.

Проведено испытание инкубационных яиц в Челябинской испытательной лаборатории по ряду показателей, все данные представлены в таблице 7.

Таблица 6 - Оплодотворённость яиц и вывод молодняка, %

Возраст, дни	Неоплодотворённое яйцо, %	Оплодотворённость яиц, %	Вывод, %
174-176	12,2	87,8	62,8
179-180	13,1	86,9	65,3
182	10,7	89,3	69,8
183-188	8,2	91,8	77,7
189-193	6,8	93,2	80,2
193-195	4,3	95,7	84,8
196-199	4,1	95,9	84,7
200-203	7,2	92,8	79,5
204-208	5,7	94,3	82,2
208-213	4,3	95,7	86,2
213-216	5,1	94,9	82,6
218-220	4,4	95,6	85,2
221-223	6,9	93,1	84,6
224-225	5,5	94,5	83,5
232-238	3,6	96,4	84,2
241-246	3,4	96,6	61,6
279-285	7,3	92,7	83,5
286-288	8,0	92,0	80,3
290-295	7,2	92,8	79,4

Таблица 7 - Оценка качества инкубационных яиц

Наименование показателя	Ед. изм.	Результат испытаний	Норматив	НД на метод испытаний
1	2	3	4	5
Плотность яйца	г/см ³	1,080	не менее 1,075	ОСТ 10321-2003 – Яйца куриные инкубационные, п.5.5
Толщина скорлупы	мм	0,34	не менее 0,33-0,34	ОСТ 10321-2003 – Яйца куриные инкубационные, п.5.7
Витами А в желтке	мкг/г	5	не менее 7	Методическое руководство для зоотехнических лабораторий, ВНИТИП, 2004
Витамин В2 в белке	мкг/г	4,1	не менее 3,0	Методическое руководство для зоотехнических лабораторий, ВНИТИП, 2004
Витамин В2 в желтке	мкг/г	4,9	не менее 4,0-5,0	Методическое руководство для зоотехнических лабораторий, ВНИТИП, 2004
Единица Хау	-	80	не менее 78	Методическое руководство для зоотехнических лабораторий, ВНИТИП, 2004
Индекс белка	%	8	6-10	Методическое руководство для зоотехнических лабораторий, ВНИТИП, 2004
Индекс желтка	%	45	не менее 40-50	ОСТ 10321-2003 – Яйца куриные инкубационные, п.5.8
Индекс формы	%	76	70-82	ОСТ 10321-2003 – Яйца куриные инкубационные, п.5.6

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4	5
Каротиноиды	мкг/г	12	не менее 12-15	Методическое руководство для зоотехнических лабораторий, ВНИТИП, 2004
Кислотное число желтка	мг КОН/г	4,2	не более 5,0	ОСТ 10321-2003 – Яйца куриные инкубационные, п.5.10
Масса 1 яйца	г	62	48-75	ОСТ 10321-2003 – Яйца куриные инкубационные, п.5.4
Отношение массы белка к массе желтка	-	2,1	1,9-2,7	Методическое руководство для зоотехнических лабораторий, ВНИТИП, 2004
pH белка	ед. pH	8,9	8,5-8,9	Методическое руководство для зоотехнических лабораторий, ВНИТИП, 2004
pH желтка	ед. pH	6,2	5,8-6,2	Методическое руководство для зоотехнических лабораторий, ВНИТИП, 2004

Таблица 8 - Показатели эффективности производственной деятельности ООО «ППР «Челябинский»»

Показатель	Птичник №4
Количество голов в начале опыта	6807
Количество голов в конце опыта	5096
Период опыта, дн.	273
Валовая яйценоскость, шт.	836910
Выручка, тыс. руб.	44063,3
Себестоимость продаж, тыс. руб.	40196,8
Валовая прибыль, тыс. руб.	3866,5
Прочие расходы, тыс. руб.	562,3
Прибыль до налогообложения, тыс. руб.	3304,2
Текущий налог на прибыль, тыс. руб.	198,3
Чистая прибыль, тыс. руб.	3106,0
Рентабельность производства, %	7,7

Оценка качества инкубационных яиц показала, что все исследуемые показатели соответствуют нормативным документам.

На основе проведенного исследования, рассчитаем эффективность производственной деятельности ООО «ППР «Челябинский»» при разведении родительского стада мясного кросса «Смена-9», которая представлена в таблице 8.

Из таблицы 8 анализируя финансовый результат хозяйственно-экономической деятельности за 2022 г., можно сделать вывод о достаточно прочных позициях предприятия во всех направлениях деятельности. Разведение родительского стада является экономически выгодным, так как предприятие имеет чистую прибыль в размере 3106 тыс. рублей, а уровень рентабельности составляет 7,7 %.

Обсуждение. Согласно поставленной цели и задач мы изучили продуктивность родительских форм мясного кросса кур «Смена-9» в условиях ООО «ППР «Челябинский»» и сделали соответствующие выводы:

1. Живая масса кур и петухов в разные возрастные периоды соответствует нормативным показателям и даже их превышает. К концу выращива-

ния у кур живая масса 4125 кг, у петухов – 5011 кг.

2. Пик яйценоскости достигается в возрасте 31 недели и составляет валовая яйценоскость – 34683 яиц, интенсивность яйценоскости - 32102 яиц; однородность стада 75-79 %. Интенсивность яйценоскости возрастает до 97,3 % и с возрастом постепенно снижается.

3. За весь период выращивания у кур прослеживается не равномерное отставание массы яиц от нормативного показателя и варьирует от 5,5 до 1,0 г в зависимости от возраста.

4. Сохранность кур 97 % к концу периода понижается до 57 %, петухов 90 % и снижается до 20 %.

5. С возрастом процент неоплодотворённых яиц снижается и составляет 3,4 %, а процент вывода повышается 86,2 %.

6. В птичнике напольная система содержания с глубокой несменяемой подстилкой. Все показатели микроклимата в норме за счёт технологического оборудования фирмы «Roxell» (Бельгия), так как все основные производственные процессы механизированы и автоматизированы.

7. Оценка качества инкубационных яиц по всем исследуемым показателям соответствуют ОСТ 10321-2003 Яйца куриные инкубационные. Технические условия и методическому руководству для зоотехнических лабораторий, ВНИТИП, 2004.

8. Разведение родительского стада мясного кросса «Смена-9» для ООО «ППР «Челябинский» является экономически выгодным, так как уровень рентабельности составляет 7,7 %.

Заключение. Одной из существенных особенностей кросса «Смена-9» является его адаптированность к российским условиям и устойчивость к различным стрессам. Высокий генетический потенциал и преимущества данного кросса дают основание к широкому использованию его на птице-

водческих предприятиях в различных регионах России. Птица соответствует всем технологическим параметрам и легко может использоваться на любом оборудовании, как импортного, так и отечественного производства [9. - С. 346].

Согласно нашим исследованиям мы можем с уверенностью сказать, что кросс «Смена-9» конкурентоспособен, с высокими продуктивными характеристиками, его можно использовать для промышленного выращивания.

А вот всё устаревшее оборудование, которое всё же имеется на предприятии заменить современным энергосберегающим, автоматизировать и компьютеризировать некоторые технологические процессы.

Список использованных источников

1. Буяров В.С., Ефимов Д.Н., Егорова А.В. Генетический материал «Смены 9» // Информационный бюллетень Министерства сельского хозяйства Российской Федерации. - 2022. - № 5. - С. 18-20.
2. Матросова Ю.В. Влияние сорбентов на хозяйственные показатели бройлеров // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. - 2015. - № 2. - С. 309-312.
3. Новый высокопродуктивный отечественный кросс мясных кур «Смена 9» / Ж.В. Емануйлова, А.В. Егорова, Д.Н. Ефимов, А.А. Комаров // Аграрная наука. - 2021. - № 7-8. - С. 33-36.
4. Овчинников А.А., Овчинникова Л.Ю., Матросова Ю.В. Инкубационные качества яиц кур-несушек родительского стада при использовании в рационе пробиотиков // Вестник Курганской ГСХА. - 2019. - № 4(32). - С. 35-38.
5. Пластинина Ю.В. Эффективность применения пробиотиков в птицеводстве // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2010. - Т. 200. - С. 147-153.
6. Приёмы селекции новой отцовской линии породы корниш кросса «Смена 9» / Ж.В. Емануйлова, А.В. Егорова, Д.Н. Ефимов, А.А. Комаров // Птицеводство. - 2021. - № 4. - С. 12-17.
7. Птицеводство: Практикум / Ю.В. Матросова, О.А. Власова, Д.С. Брюханов и др.; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Департамент научно-технологической политики и образования, ФГБОУ ВО Южно-Уральский государственный аграрный университет. - Челябинск: Южно-Уральский государственный аграрный университет, 2022. - С. 60-63
8. Руководство по работе с птицей мясного кросса «Смена 9» с аутосексной материнской формой / Д.Н. Ефимов, А.В. Егорова, Ж.В. Емануйлова и др. - Сергиев Посад: ВНИТИП, 2021. 96 с.
9. Халявина О.И., Власова О.А. Продуктивность родительских форм мясного кросса кур «Смена 9» в условиях ООО ППР «Челябинский» // Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК: Материалы всероссийской студенческой научно-практической конференции. В IV томах, Иркутск, 17–18 февраля 2022 года. Том III. п. Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2022. С. 346-351.
10. Халявина О.И., Власова О.А. Комплектование родительского стада мясного кросса кур «Смена 9» на ООО ППР «Челябинский» // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве: материалы XVII Международной научно-практической конференции, Великие Луки, 07 апреля 2022 года. - Великие Луки: Великолукская государственная сельскохозяйственная академия, 2022. - С. 121-127.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Buyarov V.S., Efimov D.N., Egorova A.V. Geneticheskij material «Smeny` 9» // Informacionny`j byulleten` Ministerstva sel'skogo xozyajstva Rossijskoj Federacii. - 2022. - № 5. - S. 18-20.
2. Matrosova Yu.V. Vliyanie sorbentov na xozyajstvenny`e pokazateli brojlerov // Voprosy` normativno-pravovogo regulirovaniya v veterinarii. - 2015. - № 2. - S. 309-312.
3. Novy`j vy`sokoproduktivny`j otechestvenny`j kross myasny`x kur «Smena 9» / Zh.V. Emanujlova, A.V. Egorova, D.N. Efimov, A.A. Komarov // Agrarnaya nauka. - 2021. - № 7-8. - S. 33-36.
4. Ovchinnikov A.A., Ovchinnikova L.Yu., Matrosova Yu.V. Inkubacionny`e kachestva yaicz kur-nesushek roditel'skogo stada pri ispol'zovanii v racione probiotikov // Vestnik Kurganskoy GSXA. - 2019. - № 4(32). - S. 35-38.
5. Plastinina Yu.V. E`ffektivnost` primeneniya probiotikov v pticevodstve // Ucheny`e zapiski Kazanskoy gosudarstvennoj akademii veterinarnoj mediciny` im. N.E`. Baumana. - 2010. - T. 200. - S. 147-153.

6. Priyomy` selekcii novoj otczovskoj linii porody` kornish krossa «Smena 9» / Zh.V. Emanujlova, A.V. Egorova, D.N. Efimov, A.A. Komarov // Pticevodstvo. - 2021. - № 4. - S. 12-17.
7. Pticevodstvo: Praktikum / Yu.V. Matrosova, O.A. Vlasova, D.S. Bryuxanov i dr.; Ministerstvo sel'skogo xozyajstva Rossijskoj Federacii, Departament nauchno-tekhnologicheskoy politiki i obrazovaniya, FGBOU VO Yuzhno-Ural'skij gosudarstvennyj agrarnyj universitet. - Chelyabinsk: Yuzhno-Ural'skij gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2022. - S. 60-63
8. Rukovodstvo po rabote s pticej myasnogo krossa «Smena 9» s autoseksnoj materinskoj formoj / D.N. Efimov, A.V. Egorova, Zh.V. Emanujlova i dr. - Sergiev Posad: VNITIP, 2021. 96 s.
9. Xalyavina O.I., Vlasova O.A. Produktivnost' roditel'skix form myasnogo krossa kur «Sme-na 9» v usloviyax OOO PPR «Chelyabinskij» // Nauchny'e issledovaniya studentov v reshenii ak-tual'ny'x problem APK: Materialy` vserossijskoj studencheskoj nauchno-prakticheskoy konfe-rencii. V IV tomax, Irkutsk, 17–18 fevralya 2022 goda. Tom III. p. Molodezhnyj: Irkutskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet im. A.A. Ezhevskogo, 2022. S. 346-351.
10. Xalyavina O.I., Vlasova O.A. Komplektovanie roditel'skogo stada myasnogo krossa kur «Smena 9» na OOO PPR «Chelyabinskij» // Nauchno-tekhnicheskij progress v sel'skoxozyajstvennom proizvodstve: materialy` XVII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Velikie Luki, 07 aprelya 2022 goda. - Velikie Luki: Velikolukskaya gosudarstvennaya sel'skoxozyajstvennaya akademiya, 2022. - S. 121-127.

УДК 639.3(470.323)

ТОВАРНАЯ АКВАКУЛЬТУРА: ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ИННОВАЦИИ И ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ЧЕРТЫ РАЗВИТИЯ

НОВИКОВА Т.В.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры частной зоотехнии, Курский ГАУ,
e-mail: tatjana-novikova18@yandex.ru.

Реферат. Лимит продуктивности Мирового океана давно достигнут, в секторе рыболовства итоговые показатели не растут уже на протяжении последних 20 лет. Темпы роста мощностей в сфере российского рыбоводства за этот период превысили 240%, что практически недостижимо для всех других отраслей агропромышленного комплекса. На долю российской продукции в структуре мирового производства приходится менее 1%. Эта отрасль отличается не только интенсивностью развития, но и динамизмом разработки и внедрения новых технологий. Для Курской области прудовое и пастбищное рыбоводство являются традиционными сферами хозяйственной деятельности. Именно в Курской губернии начал свою деятельность первый в европейской части Российской империи рыбный завод по разведению рыбы и выращиванию рыбопосадочного материала. Производство продукции рыбоводства и выращивание рыбопосадочного материала за период 2016-2023 гг. в регионе отличалось нестабильным характером изменений. В настоящее время функционирует более 40 рыбохозяйственных организаций разных форм собственности. Хорошие результаты были достигнуты при выращивании лососевых видов рыб с использованием установок замкнутого типа. Были запущены линии по изготовлению комбикормов для ценных видов рыб. В статье дается краткий обзор особенностей развития товарного рыбоводства в РФ и в Курской области, а также рассмотрены инновационные разработки в отрасли в целом.

Ключевые слова: товарная аквакультура, рыбоводство, рыбопосадочный материал, рыбохозяйственный бассейн, воспроизводство, кормление, инновационные технологии.

COMMERCIAL AQUACULTURE: PROMISING INNOVATIONS AND DISTINCTIVE FEATURES OF DEVELOPMENT

NOVIKOVA T. V.

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Private Animal Science, Kursk State Agrarian University.

Essay. The limit of the productivity of the world's oceans has long been reached, and the final indicators in the fisheries sector have not grown for the past 20 years. The growth rate of capacities in the field of Russian fish farming during this period exceeded 240%, which is practically unachievable for all other sectors of the agro-industrial complex. The share of Russian products in the structure of world production is less than 1%. This industry is distinguished not only by the intensity of development, but also by the dynamism of the development and implementation of new technologies. For the Kursk region, pond and pasture fish farming are traditional areas of economic activity. It was in the Kursk province that the first fish factory in the European part of the Russian Empire for fish breeding and growing fish planting material began its activities. The production of fish products and the cultivation of fish stocks for the period 2016-2023 in the region was characterized by an unstable nature of changes. Currently, there are more than 40 fishery organizations of different forms of ownership. Good results have been achieved in the cultivation of salmon fish species using closed-type installations. Lines for the production of compound feed for valuable fish species were launched. The article gives a brief overview of the features of the development of commercial fish farming in the Russian Federation and in the Kursk region, as well as considers innovative developments in the industry as a whole.

Keywords: commercial aquaculture, fish farming, fish planting material, fishery basin, reproduction, feeding, innovative technologies.

Введение. Территория РФ и нашего региона в частности богата водными ресурсами, пригодными для ведения товарной аквакультуры, для продукции которой свойственна биологическая полноценность и усвояемость, определяя тем самым особое место в питании. Поэтому и анализ тен-

денций развития данной отрасли сельского хозяйства имеет важное значение [1].

Рыба и рыбные продукты являются обязательными составляющими пищевого рациона с прекрасными вкусовыми качествами и оптимальным содержанием полноценного белка, витаминов и жирных кислот. Несмотря на это среднестатистическое

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

потребление мяса (80 кг при норме 74 кг) в РФ остается выше, чем рыбы. Причем за последние 5 лет при норме потребления 24 кг на человека в год, фактические цифры с каждым годом уменьшаются: 2020 г. - 20,2 кг, 2021 г. - 21,2 кг, 2022 г. - 19,2 кг. Снижение в период 2013-2023 гг. составило 30%. Это значительно ниже, чем в таких странах, как Япония (64,7 кг), Норвегия (48 кг), Китай (25,6 кг) [2].

Целью исследований стал анализ развития товарной аквакультуры за последние 7 лет в РФ и в Курской области, обзор отечественных разработок и передовых достижений в зарубежных странах.

Материал и методика исследования. Применялись следующие методы исследования: экономико-статистический, графический, аналитический, метод сравнения, логический, исторический. В качестве информационной базы использовались сведения из различных источников: данные Росстата, официального сайта администрации Курской области, интернет-сайты и научные статьи по анализируемой тематике.

Результаты исследования. Совокупный объем выработки продукции товарной аквакультуры на территории РФ за 12 месяцев 2023 г. составил 734371,98 тонн (рисунок 1). За 2016-2023 гг. самой низкой она была в 2016 г., а наиболее высокой – в 2022 г. Нарастание имело место в 2016-2017 гг. (на 148046 тонн) и в 2019-2020 гг. (на 614410

тонн). В 2023 г. относительно 2022 г. спад достиг в натуральном выражении 182347 тонн (или 20%). Сложившаяся ситуация во многом зависела от изменений по выращиванию рыбопосадочного материала (рисунок 2). Восходящая динамика была характерна для периода с 2016 г. по 2020 г., в течение которого обороты выращивания выросли на 184 процентных пункта (на 42897 тонн в натуральном выражении). Убыль с 2020 г. по 2023 г. составила 34651 тонн.

Удельный вес продукции товарной аквакультуры, выработанной в ЦФО, в общей структуре производства составлял в среднем от 12,7% в 2016 г. до 4,53% в 2023 г. Наибольшее количество продукции и рыбопосадочного материала было получено в 2021 г., наименьшее - в 2018 г. (33179 т. продукции и 9645 т. рыбопосадочного материала).

По Курской области по годам характер развития аквакультуры и выращивания рыбопосадочного материала был неустойчивым. Понижение наметилось в 2018 г.: по продукции аквакультуры на 1117 т. в натуральном выражении или 30% в динамике относительно 2017 г., по рыбопосадочному материалу – на 466 т. или на 46%. В 2023 г. по сравнению с 2022 г. фактический итог был ниже: в натуральном выражении на 1469 т. или на 32%. Величина вклада Курской области по ЦФО в 2016-2023 г. не превышала 11%: в 2018 г. – 7,9%, в 2022 г. – 10,7% [2, 3, 4].

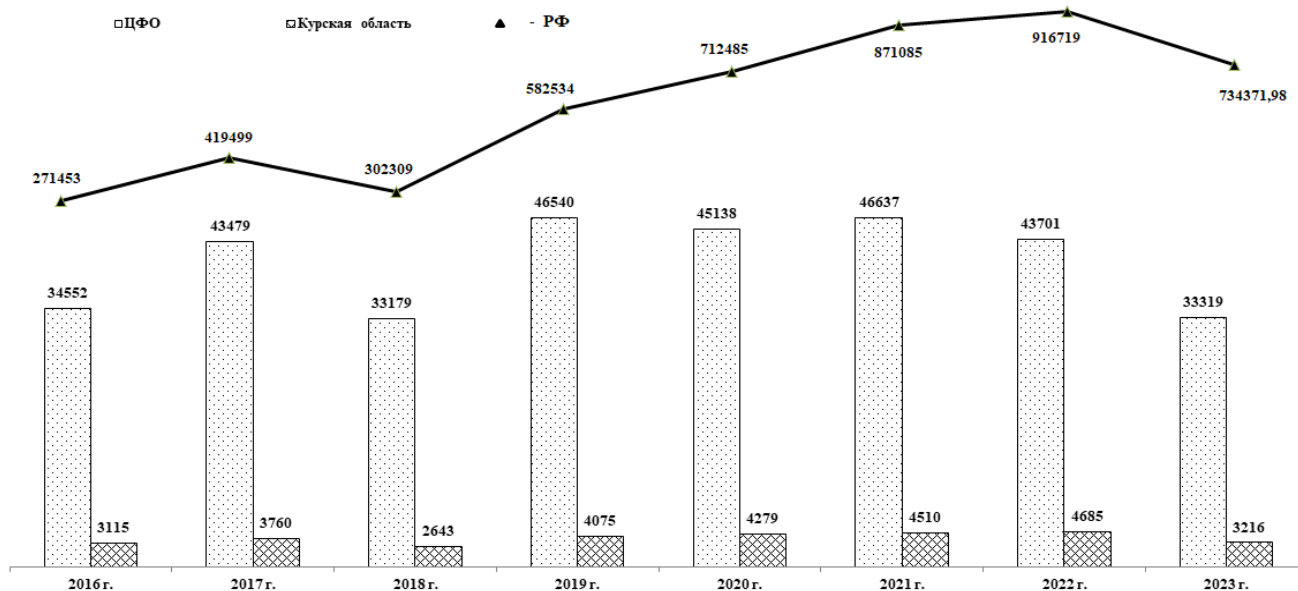


Рисунок 1 – Производство продукции товарной аквакультуры в РФ, ЦФО и Курской области в 2016-2023 гг., т.

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИКА, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

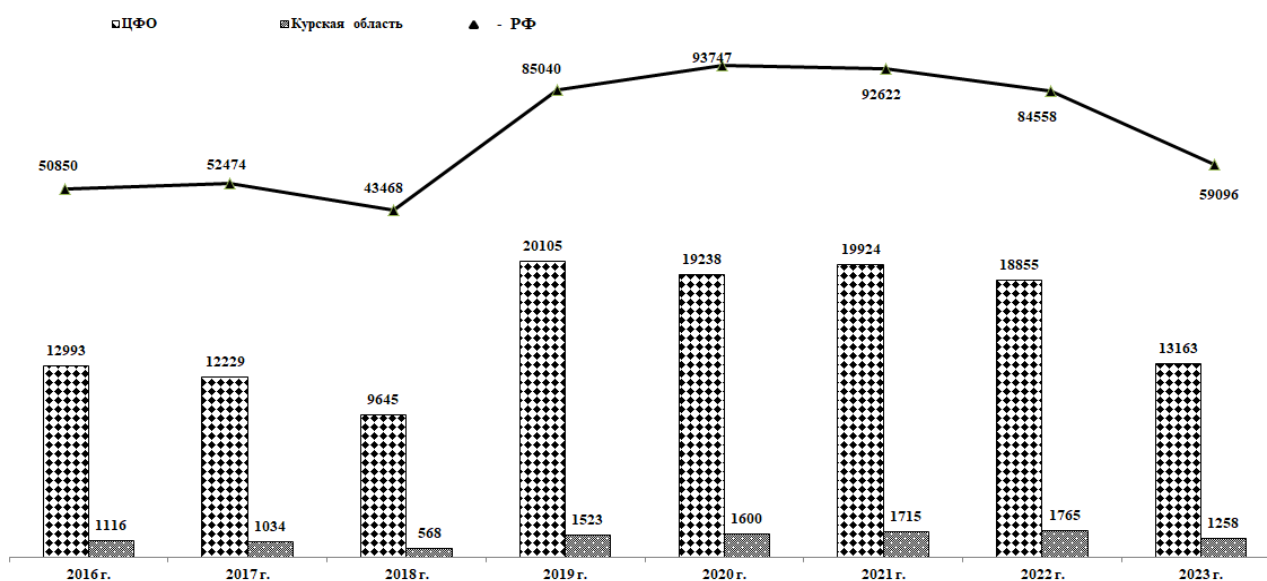


Рисунок 2 – Выращивание рыбопосадочного материала в РФ, ЦФО и Курской области в 2016-2023 гг., т.

В 2023 г. в различных водных бассейнах работы по искусственному воспроизводству тех или иных водных биоресурсов (выращивание личинок и выпуск молоди) осуществляли 162 рыболовные организации. В 2023 г. вывод личинок различных видов рыб составил 7163 млн шт., что выше на 60,7% количества молоди для выпуска (4347,32 млн шт.). Главенствовали в этом плане хозяйства, относящиеся к Западно-Сибирскому (5551,85 млн шт.) и Байкальскому (1267,28 млн шт.) рыбохозяйственным бассейнам. Отставали от всех остальных организации Северного (21,2 млн шт.) и Азово-Черноморского (27,216 млн шт.) рыбохозяйственных бассейнов. По выращиванию молоди главный вклад внесли предприятия Волжско-Каспийского (91821,5 млн шт.) и Дальневосточного (1893,947 млн шт.) бассейнов, а минимальный – учреждения Восточно-Сибирского (0,84 млн шт.) и Северного (9,7245 млн шт.) бассейнов.

Внутренний потребительский рынок РФ обладает насыщенностью и ассортиментным разнообразием рыбопродуктов. Исследования покупательского поведения показали, что в зависимости от уровня доходов и возраста место и ассортимент покупок россиян несколько различаются. Потребители старше 45 лет предпочитают покупать замороженную продукцию в супермаркетах и в продуктовых магазинах шаговой доступности и в последующем готовить ее дома самостоятельно. Покупатели в возрасте до 25 лет и молодые семейные пары с детьми чаще посещают гипермаркеты и приобретают полуфабрикаты и кулинарные изделия, готовые к употреблению, а также вместо самостоятельного приготовления рыбных блюд отдают предпочтение в пользу посещения предприятий общественного питания. Покупатели с месячным доходом выше среднего (50000-60000 руб.) чаще других категорий потреби-

телей посещают специализированные магазины, в составе ассортимента которых более богатое разнообразие живой и охлажденной рыбы, как морской, так и пресноводной. Реже всего совершаются покупки в он-лайн магазинах.

Потребители стараются включать рыбу в свой рацион не реже 1 раза в неделю. Наиболее востребованными при покупках являются такие виды рыбы, как горбуша, форель, семга, сельдь и скумбрия. Традиционно, рыбную продукцию готовят с использованием таких технологических приемов, как соление, копчение, тушение, запекание, жарка [5, 6].

Основными объектами прудового рыбоводства в условиях нашей страны являются различные виды растительноядных рыб: карп, сазан, веслонос, американский сом, толстолобик, амур, малоротый буффало. В ЦФО при ведении товарной аквакультуры чаще всего используется выращивание в поликультуре карпа, толстолобика, амура, сазана, малоротого буффало, а также искусственного выращивания лососевых видов рыб (семга, форель) [7, 8].

При использовании поликультуры в прудовом рыбоводстве, как наиболее эффективном в экономическом плане для нашего региона, следует учитывать плотность посадки. Например, при выращивании пестрого толстолобика оптимальной можно считать плотность посадки 400 шт. на гектар [9].

Рыбопосадочный материал в хозяйствах могут получать либо естественным способом с использованием диких производителей без применения специального оборудования, либо искусственным (заводским) способом. Большую массу зякулята с активными сперматозоидами (на примере карпа) дают, главным образом производители в возрасте 4-6 лет [10].

К концу 18 в. в России активно начала рассматриваться возможность искусственного разведения

рыбы в реках, озерах и прудах. Первый завод по разведению рыбы и выращиванию рыбопосадочного материала в средней полосе Европейской части России начал свою работу в 1892 г. в имении «Млодаты» Курского уезда, принадлежавшего отставному корнету Ковальчукову В. А. Выращивание рыбы (щука, линь, карась, плотва, окунь, ерш, налим, стерлядь) осуществлялось в 8 прудах (нагульные, кормовые, зимовальные, для выращивания мальков и молоди форели и лосося и др.) [11].

В 2019 г. на территории Курской области по такому виду экономической деятельности, как «рыбоводство и рыболовство» насчитывалось 44 организации. В числе рыбоводных хозяйств области можно отметить, такие как ОГУП «Курский рыбозаводный завод» (г. Курск, профиль-пастбищная аквакультура, посадочный материал – карп, амур, толстолобик), рыбная ферма «Волков ключ» (Курский район, выращивание лосося, семги, форели в установках замкнутого цикла), ЗАО «Голубая Нива» (Железнодорожный район), ЗАО «Рыбхоз Прогресс» (Коньшевский район, профиль – пастбищная аквакультура, товарная рыба – толстолобик, карп, амур), ОГУП «Рыбхоз Суджанский» и ООО «Рыбное хозяйство «Конопелька» (Суджанский район), ОГУП «Рыбхоз Обоянский», ООО «Ушаковское» (Курский район) и др. [7, 12].

В организациях Курской области проводится искусственное воспроизведение и ценных видов рыб. Радужную и золотистую форель, к примеру, выращивают на рыбной ферме «Волков ключ» и на предприятии в д. Дроняево Курского района, в частном хозяйстве в Обояни в открытом водоеме [13].

Совершенствование технологии выращивания рыбы должно обеспечивать не только требуемые диапазоны массы продукции премиум качества с оптимальным уровнем затрат, но и снижение негативного воздействия на окружающую природную среду. В качестве примера наиболее успешного синтеза всех этих составляющих можно назвать проточную технологию водообмена по выращиванию лосося, применяемую на предприятиях норвежской компании «Andfjord Salmon». Данное предприятие расположено у берегов острова Андойя, омываемого теплым течением Гольфстрим. Это позволяет заполнять бассейны, расположенные ниже уровня моря, забираемой с глубины (до 15 раз в сутки) и не требующей дополнительной очистки (от вшей и водорослей) водой температурой 7-12°C. Все отходы, предварительно фильтруемые и складированные в отдельных емкостях, в дальнейшем используются для изготовления сельскохозяйственных удобрений и топлива. Используя дополнительное финансирование, компания планирует к 2025-2030 гг. достичь мощностей на уровне 40000 тонн в год.

Внедрение интеллектуальных технологий стимулирует популяризацию концепции «точной аквакультуры». В зарубежных странах алгоритмы искусственного интеллекта используются в основном для обеспечения процесса кормления, выявления пара-

зитов и болезней. Основными компонентами системы искусственного интеллекта является комплекс датчиков и камер (стереоскопические и высокого разрешения), контролирующих совокупность ограничивающих параметров (количество кислорода и углекислого газа, растворенных в воде; кратность кормления и количество корма, размер гранул комбикормов и степень насыщения, вес и др.). Такая система сбора данных позволяет исследовать одновременно несколько тысяч особей без отлова и взвешивания, собирая при этом достоверные статистические данные.

Интересны в практическом плане разработки университета Квинсленда (цифровая копия реальной рыбной фермы в формате 3D, управляемая искусственным интеллектом с использованием базы статистических данных), ПетрГУ (нейросеть для определения оптимальных условий выращивания рыбы) и ООО «АКБАЛ: Умные Рыбные Фермы» (система «АКБАЛ» по разработке индивидуальной программы выращивания рыбы и центр выращивания рыбы «GRAZIER» (кормление, анализ и контроль).

Внедряемые информационные и цифровые технологии, связанные с использованием Интернета вещей, спутниковой навигации и мобильной связи, могут включать дронов, робототехнику (для выполнения рискованных и трудоемких задач при непрерывном режиме работы, например, рыболовный роботизированный комплекс «Берш»), ЭБ-печать, блокчейн (цифровая прослеживаемость - логистических цепей, системы обмена и обработки данных, финансовых операций), дополнительную и виртуальную (преобразование окружающей среды в цифровой интерфейс) реальности.

Стабильность изготовления и уровня качества продукции на 70-90% зависит от кормления. Особую актуальность имеет использование нетрадиционных источников для синтеза протеина:

- шведская компания «Sylvamo» (изготовление бумаги) и «Circular» (биотехнологии) - изготовление устойчивого белкового ингредиента циркулеина путем ферментирования побочных продуктов целлюлозы ферментами мицелиальных грибов;
- ученые Великобритании - применение семян конопли в кормах для лососевых рыб;
- канадская компания «Botaneco» - включение в комбикорма для лососевых белков из семян рапса, извлеченных с использованием водной технологии;
- датская компания «Unibio» - технология U-loop, позволяющая в промышленных масштабах синтезировать белок Uniprotein из газа метана аналогично природным условиям;
- немецкая компания «MicroHarvest» - использование в качестве полноценного легкодоступного протеина микробиологических продуктов ферментации биомассы;
- бразильская корпорация «Embrapa» предлагает включать в состав комбикормов в количестве 40% растительную культуру сорго, что

позволит, не только снизить величину затрат на корма, но и стимулировать устойчивость к заражению внешними и внутренними паразитами;

- компании «Ynsect» (Франция), «In Direct» (страны Евросоюза) и «Entofood» (Малайзия) реализуют технологии извлечения белка с использованием насекомых (сверчки, муха «черная львинка», мучной хрущак);

- «SabpTech Inc.» (Канада) – выпуск кормов с использованием биомассы водорослей;

- «Nutrinsic» (США) – изготовление протеина для аквакормов с использованием отходов пивоваренного производства;

- Волгоградский ГАУ – разработан аквакорм, состоящий на 50% из южного тростника и предназначенный для прудовых хозяйств и УЗВ-ферм;

- ПетрГУ – кормовая добавка для форели с использованием совокупности полезных элементов из водорослей и донных отложений Белого моря [14, 15].

Для покрытия растущей потребности в кормах для товарной аквакультуры и в целях импортозамещения в Курской области с использованием инвестиций в размере 127 млн руб. от компании ООО «Промрыбторг» реализуется проект по строительству завода по изготовлению комбикормов для лососевых и осетровых видов рыб с годовой мощностью 2,5 тыс. т. В апреле 2022 г. была запущена АПХ «Мираторг» в Пристенском районе Курской области линия по выпуску гранулированных кормов для лососевых видов рыб. В состав таких кормов включаются витаминно-минеральные премиксы, зерновые, рыбная мука, рыбный и куриный жир, аминокислоты и другие необходимые компоненты [14].

Полноценное развитие особей, а также нормативная рыбопродуктивность водоема обеспечивается за счет использования комбинированных кормов с различными добавками. Применение в кормлении при выращивании двухгодовиков прудового карпа сухой формы пробиотика «Субтилис» способствует лучшей сохранности, более активному росту и развитию рыбы [16].

Включение в рацион кормления карпа йодсодержащих добавок «ОМЭК - J» и «Абиопептид с йодом» (200 мкг на 1 кг рыбы) способствует подъему среднесуточного прироста живой массы, убойного выхода и массы съедобных частей тушки [17, 18].

Содержание йода в мясе особей, получавших данную добавку, было существенно выше, что особенно важно в питании населения нашего региона, характеризующегося йододефицитом [19, 20].

Все большее внимание ученых и практических работников привлекает использование биологических веществ, идентичных лекарственным препаратам по специфике воздействия на возбудителя заболевания, нетоксичных, без побочного кумулятивного эффекта и формирования устойчивых штаммов микроорганизмов. К таким веществам для профилактики некоторых заболеваний рыб можно отнести про-

биотики. В товарной аквакультуре РФ нашли применение два препарата, внесенных в Государственный реестр лекарственных средств, используемых в ветеринарии – СУБ-ПРО (споровый иммунобиологический пробиотик широкого спектра действия) и Бифидум-СХЖ (бифидосодержащий пробиотик) [14].

Основными целями селекционной работы в товарной аквакультуре выступают активный рост и отличное качество мяса, устойчивость к заболеваниям и неблагоприятным факторам внешней среды.

Одним из действенных методов улучшения заданных критериев является гибридизация. Потомство за счет эффекта гетерозиса превосходит родительские формы. Успехи были достигнуты в работе с осетровыми и карповыми видами рыб: тапараванский карп с амурским сазаном (карпо-сазан), амурский сазан с зеркальным карпом (курский карп), днепровский сазан с зеркальным карпом, карп с золотым карасем (карпо-карась), осетр и стерлядь, белуга со стерлядью («бестер»). Прорабатываются варианты гибридизации с использованием генетического материала таких видов рыб, как ушастых окуней и американских щук, шипа и стерляди, шипа и севрюги, стальноголового лосося и радужной форели, тилапии, малоротого буффало, сомиков [21].

Совершенствования в области генетики направлены на использование технологий редактирования генома: ДНК- и MAS-маркеры, молекулярное происхождение, реверсия пола, картирование QTL (количественного локуса признаков). Например, для повышения ветеринарного благополучия относительно паразитарно-вирусных заболеваний сотрудники Международного Центра технологий для аквакультуры (CAT) и японской корпорацией C4U разработали генетический инструмент микроинъекции икры CRISPR-Cas3 (для коммерческих видов рыб).

В Китае использование технологии редактирования гена учеными академии рыбохозяйственных наук и научно-исследовательского института рыболовства позволило «отключить» ген, контролирующий онтогенез межмышечного позвоночника и создать особей карася без мышечных костей [14].

Выводы. В рыбохозяйственном комплексе страны товарная аквакультура по сравнению с рыболовством выполняет второстепенную роль, так как масштабы и скорость его развития остаются относительно низкими в отличие от таких стран, как Норвегия, Китай, Вьетнам. В последние годы сформировалась устойчивая тенденция к сокращению выпуска молоди и возрастанию затрат на ее выращивание. Остро ощущается недостаток в полноценных продуктивных маточно-ремонтных стадах и эффективных комбикормах. Кроме того, товарная аквакультура ориентирована преимущественно на удовлетворение потребностей внутригосударственного рынка.

Недостаточное потребление рыбы имеет место на фоне снижения уровня доходов, поэтому востребованы только наиболее доступные виды рыбы: минтай, сельдь, горбуша, скумбрия. Низкая попу-

лярность рыбных блюд у молодежи связана с длительным процессом их приготовления. Стимулирование потребления рыбной продукции у молодежи должно акцентироваться, как на продукте низкокалорийном и полезном, у потребителей старше 45 лет – на повышении доступности рыбной продукции путем снижения цены покупки.

Популяризация употребления рыбы населением в стране должна быть обеспечена за счет общенациональной программы, включающей совокупность согласованных мероприятий со стороны предпринимателей, государственных органов (льготное кредитование перерабатывающих предприятий, субсидирование перевозок рыбы, в особенности морской), образовательных и общественных организаций (повышение потребительской грамотности на уровне образовательных и общественных организаций, средств массовой информации; стимулирование потребления рыбной продукции; регулирование спроса, дополнительное финансирование и др.).

Разработка комбикормов для рыб преследует цель заменить протеин дорогостоящей рыбной или

соевой муки на более питательный и доступный белок из альтернативных и нетрадиционных сырьевых источников.

Интенсификация товарной аквакультуры на фоне истощения естественных водных биологических ресурсов требует внедрения новейших технологий – система искусственного интеллекта, Интернет вещей, роботехника и др. Причем внедрение прогрессивных разработок требует совместных усилий правительства, экономистов, профильных специалистов и работников ИТ-сферы.

При выращивании товарной рыбы в поликультуре в хозяйствах Курской области более рационально использовать высокую плотность посадки рыбы с предварительным анализом воды и учетом принятых норм посадки, проводить мелиоративные мероприятия, вести вылов сорной и хищной рыбы, при кормлении рыбы применять полнорационные комбикорма согласно графика планируемого прироста. При этом применяемый комплекс мероприятий должен обеспечивать величину себестоимости выращивания рыбы ниже рыночной цены продажи.

Список использованных источников

1. Школовая Д.В., Новикова Т.В., Сидорова Н.В. Некоторые аспекты актуальности аквакультуры в Курской области. Молодежная наука – развитию агропромышленного комплекса (материалы III Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, г. Курск, 15 ноября 2022 г., ч.1). – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2023. – С. 275-279.
2. Федеральная служба государственной статистики. Рыболовство и рыбоводство // Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/folder/14305>.
3. Федеральное агентство по рыболовству // Режим доступа: <https://fish.gov.ru/>
4. Единая межведомственная информационно-статистическая система // Режим доступа: <https://www.fedstat.ru>
5. Долгих О.С., Каменева А.Ю., Новикова Т.В. Общественное питание РФ: ключевые тенденции современного развития // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. – 2022. – №2. – С. 95-105.
6. Маньшин А.А., Долгих О.С. Совершенствование технологии приготовления блюд из рыбы на предприятиях нового формата: монография. – Курский институт кооперации (филиал) АНО ВО «Белгородский университет кооперации, экономики и права». – Курск, 2020 - 84 с.
7. Долгих О.С., Новикова Т.В., Брежнева В.М. Животноводство и рыбоводство Курской области: тенденции и перспективы развития // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2020. – № 51. – С.65-75.
8. Новикова Т.В. Проект инкубации и выращивания рыбопосадочного материала малоротого буффало. Актуальные вопросы инновационного развития агропромышленного комплекса (материалы Международной научно-практической конференции, 28-29 января 2016 г., г. Курск, ч.3). – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2016. – С. 51-54.
9. Влияние плотности посадки на развитие пестрого толстолобика / Т.В. Новикова, О.С. Долгих, Н.В. Сидорова и др. // В кн.: Роль аграрной науки в устойчивом развитии АПК (материалы II Международной научно-практической конференции, г. Курск, 26 мая 2022 г., ч.2). – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2022. – С. 158-162.
10. Новикова Т.В., Чурюкин М.А. Влияние возраста производителей карпа на качество половых продуктов. Роль и место инноваций в сфере агропромышленного комплекса (материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения профессора А.А. Сысоева, г. Курск, 20 ноября 2019 г.). – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2020. – С. 242-247.
11. Раков В.В. Рыбное прудовое хозяйство в имении «Млодать» Курского уезда Курской губернии (конец XIX - начало XX вв.): [Электронный ресурс]. – URL:
12. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Курской области // Режим доступа: <https://kurskstat.gks.ru/>
13. Курская область. Госорганизации. 20/02/2024: [Электронный ресурс]. – URL: [https:// vk.com/wall-155298489_464874](https://vk.com/wall-155298489_464874)

14. Журнал «Рыбоводство и рыболовство: [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.magazine.fish/news/>
15. Лагуткина Л. Ю. Перспективное развитие мирового производства кормов для аквакультуры: альтернативные источники сырья // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. - 2017. - №1. – С. 67-78.
16. Новикова Т.В., Долгих О.С., Кудрявцев В.В. Воздействие кормовой добавки на энергию роста карпа. // 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, г. Курск, 16 марта 2022 г.). – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2022. – С. 102-106.
17. Новикова Т.В., Барышева Т.В., Степанов А.А. Влияние добавки «Абиопептид с йодом» на рост и развитие двухлеток карпа // В кн.: Роль и место инноваций в сфере агропромышленного комплекса: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения профессора А.А. Сысоева. - Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2020. - С. 237-242.
18. Новикова Т.В., Долгих О.С., Школовая Д.В. Воздействие йодсодержащих добавок на товарную массу карпа. // 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, г. Курск, 16 марта 2022 г.). – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2022. – С. 87-91.
19. Новикова Т.В. Влияние кормовых добавок с йодом на интенсивность роста карпа. Научные разработки и инновации в решении приоритетных задач современной зоотехнии (материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, г. Курск, 11 марта 2021 г.). – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2021. – С. 78-82.
20. Новикова Т.В., Долгих О.С., Евдокимова О.С. Формирование продуктивных качеств карпа под влиянием йодсодержащих добавок. Молодежная наука – развитию агропромышленного комплекса (материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, г. Курск, 21 декабря 2021 г., ч. 2). – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2021. – С. 74-78.
21. Новикова Т.В., Свириденко А.С. Гибридизация в рыбоводстве. Агропромышленный комплекс: контуры будущего (материалы IX Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, г. Курск, 6-8 декабря 2017 г., ч. 2). – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2018. – С. 41-44.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Shkolovaya D.V., Novikova T.V., Sidorova N.V. Nekotory'e aspekty` aktual`nosti akvakul'tury` v Kurskoj oblasti. Molodezhnaya nauka – razvitiyu agropromy`shlennogo kompleksa (materialy` III Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii studentov, aspirantov i molody'x ucheny'x, g. Kursk, 15 noyabrya 2022 g., ch.1). – Kursk: Izd-vo Kursk. gos. s.-x. ak., 2023. – S. 275-279.
2. Federal'naya sluzhba gosudarstvennoj statistiki. Ry`bolovstvo i ry`bovodstvo // Rezhim dostupa: <https://rosstat.gov.ru/folder/14305>.
3. Federal'noe agentstvo po ry`bolovstvu // Rezhim dostupa: <https://fish.gov.ru/>
4. Edinaya mezhvedomstvennaya informacionno-statisticheskaya sistema // Rezhim dostupa: <https://www.fedstat.ru>
5. Dolgix O.S., Kameneva A.Yu., Novikova T.V. Obshhestvennoe pitanie RF: klyuchevy'e tendencii sovremennogo razvitiya // Vestnik Belgorodskogo universiteta kooperacii, e`konomiki i prava. – 2022. - №2. – S. 95-105.
6. Man'shin A.A., Dolgix O.S. Sovershenstvovanie texnologii prigotovleniya blyud iz ry`by` na predpriyatiyax novogo formata: monografiya. – Kurskij institut kooperacii (filial) ANO VO «Belgorodskij universitet kooperacii, e`konomiki i prava». - Kursk, 2020 - 84 s.
7. Dolgix O.S., Novikova T.V., Brezhneva V.M. Zhivotnovodstvo i ry`bovodstvo Kurskoj oblasti: tendencii i perspektivy` razvitiya // Vestnik Altajskoj akademii e`konomiki i prava. - 2020. - № 51. - S.65-75.
8. Novikova T.V. Proekt inkubacii i vy`rashhivaniya ry`boposadochnogo materiala malorotogo buffalo. Aktual'ny'e voprosy` innovacionnogo razvitiya agropromy`shlennogo kompleksa (materialy` Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, 28-29 yanvarya 2016 g., g. Kursk, ch.3). – Kursk: Izd-vo Kursk. gos. s.-x. ak., 2016. – S. 51-54.
9. Vliyanie plotnosti posadki na razvitie pestrogo tolstolobika / T.V. Novikova, O.S. Dolgix, N.V. Sidorova i dr. // V kn.: Rol' agrarnoj nauki v ustojchivom razvitii APK (materialy` II Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, g. Kursk, 26 maya 2022 g., ch.2). – Kursk: Izd-vo Kursk. gos. s.-x. ak., 2022. – S. 158-162.

10. Novikova T.V., Churyukin M.A. Vliyanie vozrasta proizvoditelej karpa na kachestvo polovy`x produktov. Rol` i mesto innovacij v sfere agropromy`shlennogo kompleksa (materialy` Vserossijskoj (nacional`noj) nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashhennoj 100-letiyu so dnya rozhdeniya professora A.A. Sy`soeva, g. Kursk, 20 noyabrya 2019 g.). – Kursk: Izd-vo Kursk. gos. s.-x. ak., 2020. – S. 242-247.
11. Rakov V.V. Ry`bnoe prудovoe xozyajstvo v imenii «Mlodat`» Kurskogo uezda Kurskoj gubernii (konecz XIX - nachalo XX vv.): [E`lektronny`j resurs]. – URL:
12. Territorial`ny`j organ Federal`noj sluzhby` gosudarstvennoj statistiki po Kurskoj oblasti // Rezhim dostupa: <https://kurskstat.gks.ru/>
13. Kurskaya oblast`. Gosorganizacii. 20/02/2024: [E`lektronny`j resurs]. – URL: [https:// vk.com/wall-155298489_464874](https://vk.com/wall-155298489_464874)
14. Zhurnal «Ry`bovodstvo i ry`bolovstvo: [E`lektronny`j resurs]. – URL: <https://www.magazine.fish/news/>
15. Lagutkina L. Yu. Perspektivnoe razvitie mirovogo proizvodstva kormov dlya akvakul`tury: al`ternativny`e istochniki sy`r`ya // Vestnik Astraxanskogo gosudarstvennogo texnicheskogo universiteta. Seriya: Ry`bnoe xozyajstvo. - 2017. - №1. – S. 67-78.
16. Novikova T.V., Dolgix O.S., Kudryavcev V.V. Vozdejstvie kormovoj dobavki na e`nergiyu rosta karpa. // Nauchny`e razrabotki i innovacii v reshenii prioritetny`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, g. Kursk, 16 marta 2022 g.). – Kursk: Izd-vo Kursk. gos. s.-x. ak., 2022. – S. 102-106.
17. Novikova T.V., Bary`sheva T.V., Stepanov A.A. Vliyanie dobavki «Abiopeptid s jodom» na rost i razvitie dvuxletok karpa // V kn.: Rol` i mesto innovacij v sfere agropromy`shlennogo kompleksa: materialy` Vserossijskoj (nacional`noj) nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashhennoj 100-letiyu so dnya rozhdeniya professora A.A. Sy`soeva. - Kursk: Izd-vo Kursk. gos. s.-x. ak., 2020. - S. 237-242.
18. Novikova T.V., Dolgix O.S., Shkolovaya D.V. Vozdejstvie jodsoderzhashhix dobavok na tovarnuyu massu karpa. // Nauchny`e razrabotki i innovacii v reshenii prioritetny`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, g. Kursk, 16 marta 2022 g.). – Kursk: Izd-vo Kursk. gos. s.-x. ak., 2022. – S. 87-91.
19. Novikova T.V. Vliyanie kormovy`x dobavok s jodom na intensivnost` rosta karpa. Nauchny`e razrabotki i innovacii v reshenii prioritetny`x zadach sovremennoj zootexnii (materialy` Vserossijskoj (nacional`noj) nauchno-prakticheskoy konferencii, g. Kursk, 11 marta 2021 g.). – Kursk: Izd-vo Kursk. gos. s.-x. ak., 2021. – S. 78-82.
20. Novikova T.V., Dolgix O.S., Evdokimova O.S. Formirovanie produktivny`x kachestv karpa pod vliyaniem jodsoderzhashhix dobavok. Molodezhnaya nauka – razvitiyu agropromy`shlennogo kompleksa (materialy` II Vserossijskoj (nacional`noj) nauchno-prakticheskoy konferencii studentov, aspirantov i molody`x ucheny`x, g. Kursk, 21 dekabrya 2021 g., ch. 2). – Kursk: Izd-vo Kursk. gos. s.-x. ak., 2021. – S. 74-78.
21. Novikova T.V., Sviridenko A.S. Gibridizaciya v ry`bovodstve. Agropromy`shlenny`j kompleks: kontury` budushhego (materialy` IX Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii studentov, aspirantov i molody`x ucheny`x, g. Kursk, 6-8 dekabrya 2017 g., ch. 2). – Kursk: Izd-vo Kursk. gos. s.-x. ak., 2018. – S. 41-44.

УДК 636.033:636.324.1

МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КАСТРИРОВАННЫХ БЫЧКОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ

ОСТРИКОВА Е.Н.,
аспирант, Курский ГАУ.

КИБКАЛО Л.И.,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры частной зоотехнии, Курский ГАУ,
e-mail: Kibkaloli2009@rambler.ru.

БУГАЕВ С.П.,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры общей зоотехнии, Курский ГАУ,
e-mail: edelveis1997@yandex.ru.

ЖЕРЕБИЛОВ Н.И.,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Курская областная Дума.

Реферат. Проведены исследования мясной продуктивности бычков-кастратов голштинской породы, принадлежащих к разным генеалогическим линиям. Для проведения научно-хозяйственного опыта были сформированы три группы бычков-кастратов по 12 голов в каждой. В первую группу вошли животные линии Монтвик Чифтейн, во вторую – линии Вис Бэк Айдиал, в третью – Рефлекшн Соверинг. Группы формировали по принципу пар-аналогов с учетом возраста, живой массы, состояния здоровья, продуктивности матерей. Бычков выращивали и откармливали до 15 месячного возраста и живой массы по группам 512-529 кг. В конце опыта провели контрольный убой животных по 3 головы из каждой группы. Изучили убойные показатели и морфологический состав туш. Выявлена высокая убойная масса бычков линии Рефлекшн Соверинг. Она выше на 15,1 кг (4,8%) в сравнении с животными линии Монтвик Чифтейн и достоверно выше ($P>0,90$) в сравнении с аналогами линии Вис Бэк Айдиал. Выход мякоти на 1 кг костей (коэффициент мясности) выше у бычков, принадлежащих к линии Рефлекшн Соверинг.

Ключевые слова: голштинская порода, бычки-кастраты, убойная, масса, масса туш, коэффициент мясности.

MEAT PRODUCTIVITY OF CASTRATED HOLSTEIN BULLS IN TERMS OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY

OSTRIKOVA E.N.,
postgraduate student, Kursk State University.

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: edelveis1997@yandex.ru.

ZHEREBILOV N.I.,
Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Kursk Regional Duma.

Essay. Studies have been conducted on the meat productivity of Holstein castrate bulls belonging to different genealogical lines. To carry out scientific and economic experience, three groups of castrated bulls with 12 heads each were formed. The first group included animals of the Montwick Chieftain line, the second – the Vis Back Ideal line, and the third – Reflection Sovering. The groups were formed according to the principle of pairs of analogues, taking into account the age, body weight, health status, and productivity of mothers.

Введение. При содержании домашних животных оценивают в первую очередь их способность давать различную продуктивность (молочную, мясную) за определенный период. Без продуктов

животноводства решить проблему полноценного питания населения невозможно. В этой связи приоритетным направлением в стране должно стать развитие животноводства и увеличение его продуктивных показателей [1,2,3,4]. Речь идет прежде всего о мясной продуктивности. Одним из наиболее ценных продуктов питания является мясо. Основные показатели мясной продуктивности животных – живая масса, убойная масса, убойный выход, качество мяса, масса и выход субпродуктов, морфологический состав туш и др. [5,6,7,8].

На мясную продуктивность животных оказывает влияние целый ряд факторов. Большое значение имеет скороспелость животных. Мясо высокого качества получают от животных специализированных мясных пород. В то же время высококачественное мясо дают животные молочных пород [9,10,11,12].

Прижизненную оценку мясной продуктивности проводят по живой массе, среднесуточным приростам, контрольным убоем [13,14].

Цель исследования заключалась в изучении мясной продуктивности бычков-кастратов голштинской породы при интенсивном выращивании и откорме до 15-месячного возраста.

Методика исследований. Для проведения научно-хозяйственного опыта были сформированы три группы кастрированных бычков голштинской породы по 12 голов в каждой.

В первой группе были животные, линии Монтвик Чифтейн, во второй – Вис Бэк Айдиал, в третьей – Рефлекшн Соверинг. При отборе бычков в группы учитывали возраст, живую массу, состояние здоровья, продуктивность и возраст матерей.

Результаты исследования. Наиболее полную оценку мясной продуктивности животных можно провести в результате контрольного убоя.

Убойные показатели кастрированных бычков разных генеалогических линий в возрасте 15 месяцев представлены в таблице 1.

Основной показатель мясной продуктивности – это масса туши, которая варьируется с преду-

бойной массой и возрастом убоя. С увеличением живой массы увеличивается и масса туши. В наших исследованиях масса туши бычков линии Рефлекшн Соверинг выше на 12,5 кг (4,3%), чем у бычков линии Монтвик Чифтейн и на 20,2 кг (6,9%), чем у животных линии Вис Бэк Айдиал ($P>0,90$).

Убойная масса также является важным показателем мясной продуктивности бычков. У животных, принадлежащих к линии Рефлекшн Соверинг, она выше на 15,1 кг (4,8%) в сравнении с животными линии Монтвик Чифтейн и достоверно выше (+20,2 кг, $P>0,90$) в сравнении с аналогами линии Вис Бэк Айдиал.

Качество мяса до некоторой степени определяют при использовании данных морфологического состава туш. Соотношение мякоти и костей зависит от породы, пола, возраста, уровня кормления животных. Многими исследованиями установлено, что выход мышечной ткани у молодых животных выше, чем у старых. У плохо упитанных животных мышечная ткань развита хуже, чем при хорошем кормлении. Желательно, чтобы в тушах содержалось наименьшее количество костей, свойственного организму таких животных. Соответствующим показателем такой оценки туш может служить мышечно-костное отношение, которое характеризует долю костей в тушах или отрубках.

Самой ценной частью туши является мышечная ткань, в связи с чем от животных стремятся получить мясо с большим содержанием мышечной ткани и оптимальным содержанием жира. «Время – пишет С.Я. Дудин [15], когда особенно высоко ценилась жирная говядина, а степень высокой откормленности скота расценивалась как показатель хорошего качества мяса, прошло. Теперь всё больше ценится относительно постное мясо, богатое белком и обладающее хорошими вкусовыми качествами».

Материалы по морфологическому составу туш подопытных бычков-кастратов приведены в таблице 2.

Таблица 1 – Убойные показатели кастрированных бычков голштинской породы

Показатели	Линии животных		
	Монтвик Чифтейн	Вис Бэк Айдиал	Рефлекшн Соверинг
Предубойная живая масса, кг	514,6±5,7	506,0±5,2	522,2±6,8
Масса парной туши, кг	284,0±6,4	276,3±5,5	296,5±7,4**
Выход туши, %	55,2	54,6	56,7
Масса внутреннего жира, кг	18,7±4,9	19,4±1,3	21,3±2,2
Выход жира, %	3,63	3,83	4,07
Убойная масса, кг	302,7±6,6	295,7±7,3	317,8±6,8**
Убойный выход, %	58,8	58,4	60,7

* $P>0,95$; ** $P>0,90$

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

Таблица 2 – Морфологический состав туш подопытных бычков

Показатели	Линии животных		
	Монтвик Чифтейн	Монтвик Чифтейн	Монтвик Чифтейн
Масса охлажденной туши, кг	282,6±5,5	274,8±4,7	295,0±6,2*
Мякоть, кг	220,9±4,6	215,4±3,8	234,5±5,1*
%	78,2	78,4	79,5
Кости, кг	52,5	50,8	53,9
%	18,6	18,5	18,3
Сухожилия и связки, кг	9,0	8,5	6,5
%	3,2	3,1	2,2
Выход мякоти (кг) на 1 кг костей	4,2	4,2	4,4
Выход мякоти (кг) на 100 кг живой массы	42,9	42,5	44,8

*P>0,90

Таблица 3 – Показатели измерения туш бычков-кастратов в возрасте 15-ти месяцев

Линии животных	Масса туши, кг	Длина, см			Обхват бедра, см	K ₁	K ₂
		туловища	бедра	туши			
Монтвик Чифтейн	282,6	112,6	87,5	200,1	103,3	118,4	141,2
Вис Бэк Айдиал	274,8	113,7	88,1	201,8	105,2	117,9	136,1
Рефлекшн Соверинг	295,0	114,5	89,2	203,4	108,1	121,2	144,8

K₁ - обмускуленность бедра;

K₂ - полномысность туши

Из данных таблицы 2 следует, что масса охлажденной туши бычков-кастратов линии Рефлекшн Соверинг тяжелее, чем от животных линии Монтвик Чифтейн на 12,4 кг (4,3%), и на 20,2 кг (6,9%) достоверно (P>0,90) выше сверстников линии Вис Бэк Айдиал. В тоже время количество мякоти в тушах животных линии Рефлекшн Соверинг больше, чем в тушах бычков линии Монтвик Чифтейн на 13,6 кг (5,8%) и на 19,1 кг (8,2%) достоверно больше, чем в тушах бычков линии Вис Бэк Айдиал.

Следует отметить, что относительное содержание костей в тушах бычков линии Рефлекшн Соверинг меньше, чем в тушах бычков-аналогов других линий. В то же время эта разница незначительна.

Относительный вес сухожилий и связок также меньше в тушах бычков линии Рефлекшн Соверинг. Разница составляет 1,0-0,9%.

Выход мякоти на 1 кг костей (коэффициент мясности) выше у бычков-кастратов, принадлежащих к линии Рефлекшн Соверинг, хотя разница не существенна. Если рассматривать выход мякоти на 100 кг живой массы, то он выше на 1,9-2,3 кг, чем в других группах животных, и составляет 44,8 кг.

В последние годы по рекомендации ученых большое внимание уделяют оценке качества мяса с использованием измерений туши и её частей.

Учеными СибНИПТИЖ (М.Ф. Кобцев, Н.В. Борисов, Н.Б. Захаров и др.) установлена корреляционная зависимость между полномысностью туш и соотношениями массы к её длине.

Применяя этот метод, можно оценивать качество мяса, не прибегая к обвалке туш.

В связи с этим исследования показывают, что при различной массе туши и одинаковой её длине ученые получают различные данные по коэффициентам полномысности и обмускуленности.

Нами проведены измерения туш бычков-кастратов, принадлежащих к разным линиям, после убоя в возрасте 15-ти месяцев.

Полученные при этом материалы показаны в таблице 3.

Анализируя полученные материалы (таблица 3), видим, что бычки линии Рефлекшн Соверинг превосходили сверстников линии Монтвик Чифтейн по коэффициентам обмускуленности и полномысности на 2,8-3,6%, бычков линии Вис Бэк Айдиал – на 3,3-8,7%. В связи с этим более ценные по полномысности туши получены от бычков-кастратов, принадлежащих к линии Рефлекшн Соверинг.

Выводы. 1. Масса охлажденной туши бычков линии Рефлекшн Соверинг тяжелее, чем от животных линии Монтвик Чифтейн на 12,4 кг (4,3%) и на 20,2 кг (6,9%) достоверно (P>0,90) выше сверстников линии Вис Бэк Айдиал. В то же время количество мякоти в тушах животных Линии Рефлекшн Соверинг больше, чем в тушах бычков линии Монтвик Чифтейн на 13,6 кг (5,8%) и на 19,1 кг (8,2%) достоверно больше, чем в тушах бычков линии Вис Бэк Айдиал.

2. Выход мякоти на 1 кг костей (коэффициент мясности) выше на 0,2 кг у бычков-кастратов, принадлежащих к линии Рефлекшн Соверинг. Выход мякоти на 100 кг живой массы выше на 1,9-2,3 кг, чем в других группах животных, и составляет 44,8 кг.

Список использованных источников

1. Авдалян Я.В., Зизюков И.В., Щегольков Н.Ф. Мясная продуктивность бычков различной породной принадлежности // Зоотехния. – 2016. - № 2. – С. 21-22.

2. Беляев А., Горлов И., Ранделина В. Мясная продуктивность симменталов разных генотипов // Молочное и мясное скотоводство. - 2004. - №1. - С. 2-3.
3. Бикбулатов З.Г. Мясная продуктивность и качество мяса бычков-кастратов при откорме на жоме // Аграрная наука. - 1998. - №9-10. - С. 21-22.
4. Громенко О., Кибкало Л., Жеребилов Н. Мясная продуктивность чистопородных и помесных бычков // Молочное и мясное скотоводство. - 2006. - №2. - С. 18-19.
5. Гуткин С.С. Новая прижизненная оценка мясной продуктивности скота // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. - 2001. - №6. - С. 65-67.
6. Дюльдина А.В. Мясная продуктивность бычков абердин-ангусской породы различного происхождения // Молочное и мясное скотоводство. - 2016. - № 8.
7. Епифанов Г.В. Мясная продуктивность молодняка крупного рогатого скота в зависимости от интенсивности роста // Вестник с.-х. наук. - 1970. - №11. - С.9-12.
8. Кайдулина А.А., Нелепов Ю.Н., Карпенко Е.В. Показатели мясной продуктивности бычков, бычков-кастратов казахского белоголового скота и их помесей с герефордами // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2012. - №6. - С.57-60.
9. Косилов В.И., Никонова Е.А., Харламов А.В. Влияние генотипа бычков-кастратов на потребление и использование питательных веществ кормов // Зоотехния. - 2009. - №11. - С.2-3.
10. Качество продуктов убоя бычков-кастратов красной степной породы и ее помесей с голштинами / В.И. Косилов, Е.А. Никонова, О.А. Быкова и др. // Зоотехния. - 2009. - №11.
11. Прохоров И.П., Калмыкова О.А., Чубина А.В. Технология выращивания бычков на мясо // Животноводство России. - 2011. - №10. - С. 57-58.
12. Прохоров И.П. Формирование мясной продуктивности молодняка крупного рогатого скота при промышленном скрещивании: автореф. канд. дис. - Москва, 2013. - 33 с.
13. Кибкало Л.И., Кочелаева Е.С. Оценка мясной продуктивности бычков симментальской и голштинской пород в условиях Центрального Черноземья // Зоотехния. - 2016. - № 3. - С. 22-25.
14. Скоркина И., Хлупов А., Негреева А. Мясная продуктивность бычков разных генотипов // Молочное и мясное скотоводство. - 2004. - №3. - С.9.
15. Дудин С.Я. Мясное скотоводство. - Алма-Ата, 1967.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Avdalyan Ya.V., Zizyukov I.V., Shhegol'kov N.F. Myasnaya produktivnost' by`chkov razlichnoj porodnoj prinadlezhnosti // Zootexniya. - 2016. - № 2. - С. 21-22.
2. Belyaev A., Gorlov I., Randelina V. Myasnaya produktivnost' simmentalov razny`x genotipov // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. - 2004. - №1. - С. 2-3.
3. Bikbulatov Z.G. Myasnaya produktivnost' i kachestvo myasa by`chkov-kastratov pri otkorme na zhome // Agrarnaya nauka. - 1998. - №9-10. - С. 21-22.
4. Gromenko O., Kibkalo L., Zherebilov N. Myasnaya produktivnost' chistoporodny`x i pomesny`x by`chkov // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. - 2006. - №2. - С. 18-19.
5. Gutkin S.S. Novaya prizhiznennaya ocenka myasnoj produktivnosti skota // Vestnik Rossijskoj akademii sel'skoxozyajstvenny`x nauk. - 2001. - №6. - С. 65-67.
6. Dyul'dina A.V. Myasnaya produktivnost' by`chkov aberdin-angusskoj porody` razlichnogo proisxozhdeniya // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. - 2016. - № 8.
7. Epifanov G.V. Myasnaya produktivnost' molodnyaka krupnogo rogatogo skota v zavisimosti ot intensivnosti rosta // Vestnik s.-x. nauk. - 1970. - №11. - С.9-12.
8. Kajdulina A.A., Nelepov Yu.N., Karpenko E.V. Pokazateli myasnoj produktivnosti by`chkov, by`chkov-kastratov kazaxskogo belogolovogo skota i ix pomesej s gerefordami // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - 2012. - №6. - С.57-60.
9. Kosilov V.I., Nikonova E.A., Harlamov A.V. Vliyanie genotipa by`chkov-kastratov na potreblenie i ispol'zovanie pitatel'ny`x veshhestv kormov // Zootexniya. - 2009. - №11. - С.2-3.
10. Kachestvo produktov uboya by`chkov-kastratov krasnoj stepnoj porody` i ee pomesej s golshtinami / V.I. Kosilov, E.A. Nikonova, O.A. By`kova i dr. // Zootexniya. - 2009. - №11.
11. Proxorov I.P., Kalmy`kova O.A., Chubina A.V. Tekhnologiya vy`rashhivaniya by`chkov na myaso // Zhivotnovodstvo Rossii. - 2011. - №10. - С. 57-58.
12. Proxorov I.P. Formirovanie myasnoj produktivnosti molodnyaka krupnogo rogatogo skota pri promy`shlennom skreshhivanii: avtoref. kand. dis. - Moskva, 2013. - 33 с.
13. Kibkalo L.I., Kochelaeva E.S. Ocenka myasnoj produktivnosti by`chkov simmental'skoj i golshtinskoj porod v usloviyax Central'nogo Chernozem'ya // Zootexniya. - 2016. - № 3. - С. 22-25.
14. Skorkina I., Xlupov A., Negreeva A. Myasnaya produktivnost' by`chkov razny`x genotipov // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. - 2004. - №3. - С.9.
15. Dudin S.Ya. Myasnoe skotovodstvo. - Alma-Ata, 1967.

УДК 664.34

ПРОИЗВОДСТВО СОЕВОГО МАСЛА В МИРЕ И РОССИИ

ВЕКЛЕНКО В.И.,

доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры экономики и права, Курский ГАУ.

ДАДАШЕВ Б.А.,

доктор экономических наук, профессор кафедры экономики и менеджмента Института экономики и права (филиал) Образовательного учреждения профсоюзов ВО «Академия труда и социальных отношений» в г. Севастополе.

Реферат. Соевое масло является одним из наиболее распространенных в мире видов растительного масла, имеющих высокую пищевую ценность. Возделывание сои во многих регионах мира, различающихся сортами, технологиями возделывания, климатом, способами переработки, обуславливает различия в соевом масле. Почти полное извлечение масла при переработке сои стало предпосылкой того, что свыше 95% переработанных бобов использовалось для получения соевого масла. Отходы экстракции масла (жмых и шрот) являются высокобелковым кормом для животных. Объемы переработки сои возрастают ежегодно примерно на 4%. Наибольшие мощности перерабатывающей промышленности сосредоточены в Китае. Россия входит в шестерку стран с наибольшими объемами переработки. Среднегодовой темп роста в нашей стране составил больше 7%, что несколько ниже, чем в Китае, но выше, чем в других крупных странах переработчиках сои. Объем переработки сои к 2025 г. в России может составить почти 5,9 млн. т., а для получения масла будет использовано свыше 90% бобов. Устойчиво расширяется мировой рынок соевого масла. Доминируют на нем страны Азиатско-Тихоокеанского региона. Крупнейшими производителями и потребителями соевого масла тоже являются Китай и США. Россия с производством свыше 800 тыс. т масла в год занимает в мировом рейтинге 7-е место. По нашим прогнозам производство соевого масла в стране к 2025 г. превысит 1 млн. т. Свыше 77% масла производится в Северо-Западном и Центральном федеральных округах. Крупнейшим производителем соевого масла является Группа компаний «Содружество», расположенная в г. Светлый Калининградской области. Этой компанией ведется строительство маслоэкстракционного завода в Курской области, который после выхода на проектную мощность будет крупнейшим в Европе. Объемы производства соевого масла позволят удовлетворить внутренний спрос и увеличить его экспорт.

Ключевые слова: соя, переработка, производство масла, страны мира, Россия, Курская область, прогнозирование, экспорт.

SOYBEAN OIL PRODUCTION IN THE WORLD AND RUSSIA

VEKLENKO V.I.,

Doctor of Economics, Professor, Professor of the Department of Economics and Law, Kursk State Agrarian University.

DADASHEV B.A.,

Doctor of Economics, Professor of the Department of Economics and Management of the Institute of Economics and Law (branch) Educational institution of trade unions in the «Academy of Labor and Social Relations» in Sevastopol.

Essay. Soybean oil is one of the most common types of vegetable oil in the world with high nutritional value. Soybean cultivation in many regions of the world, which differ in varieties, cultivation technologies, climate, and processing methods, causes differences in soybean oil. The almost complete extraction of oil during soybean processing became a prerequisite for the fact that over 95% of the processed beans were used to produce soybean oil. Oil extraction waste (cake and meal) are high-protein animal feeds. Soybean processing volumes are increasing by about 4% annually. The largest capacities of the processing industry are concentrated in China. Russia is one of the six countries with the largest volumes of processing. The average annual growth rate in our country was more than 7%, which is slightly lower than in China, but higher than in other large soybean processing countries. By 2025, the volume of soybean processing in Russia may amount to almost 5.9 million tons, and over 90% of beans will be used to produce oil. The global soybean oil market is steadily expanding. It is dominated by the countries of the Asia-Pacific region. The largest producers and consumers of soybean oil are also China and the United States. Russia, with production of over 800 thousand tons of oil per year, ranks 7th in the world ranking. According to our forecasts, soybean oil production in the country will exceed 1 million tons by 2025. Over 77% of the oil is produced in the Northwestern and Central Federal Districts. The largest produc-

er of soybean oil is the Sodruzhestvo Group of Companies, located in Svetly, Kaliningrad region. This company is building an oil extraction plant in the Kursk region, which, after reaching its design capacity, will be the largest in Europe. The volume of soybean oil production will meet domestic demand and increase its exports.

Keywords. Soybeans, processing, oil production, countries of the world, Russia, Kursk region, forecasting, export.

Введение. Основным продуктом переработки соевых бобов является соевое масло. Это один из основных видов растительного масла, широко потребляемых в мире. Соевое масло имеет нейтральный вкус, гладкую текстуру, благодаря чему получило универсальное применение, прежде всего, как ингредиент различных пищевых продуктов и рецептов.

Пищевая ценность соевого масла заключается в том, что в его состав входят полиненасыщенные и мононенасыщенные жиры, витамины и минералы. В 100 г масла содержится 884 ккал, 13,6 г насыщенных жиров, 23 г моно- и 53 г полиненасыщенных жиров, 7,6 мг витамина Е и 30,3 мкг витамина К.

В разных странах соевое масло существенно отличается, поскольку его характеристики зависят от региональных сортов, методов выращивания, климата, почвенных условий и местных традиций. В США и Канаде, где производят высококачественные соевые бобы и используют передовые методы экстракции, чаще всего производят рафинированное масло, которое обладает мягким вкусом, что делает его пригодным для широкого спектра кулинарных применений. В бразильском соевом масле содержится много линоленовой кислоты, которая придает ему особый вкусовой профиль. Аргентинское соевое масло отличается высоким содержанием олеиновой кислоты, что увеличивает его стабильность и срок хранения. Азиатское соевое масло различается методами производства и вкусовыми характеристиками. Предпочтение отдается нерафинированному соевому маслу и маслу холодного отжима, поскольку в нем более выражен вкус и оно потенциально полезнее для здоровья.

Однако наиболее распространенным является рафинированное соевое масло, в котором не содержится таких примесей, как свободные жирные кислоты, запах и цвет. Еще одним видом является органическое соевое масло, которое производится из сои, выращенной без использования синтетических удобрений, пестицидов и генетически модифицированных организмов (ГМО). Следует также отметить и высокоолеиновое соевое масло, которое получают из сортов сои, характеризующихся более высокой концентрацией мононенасыщенных жиров и, особенно, олеиновой кислоты [1].

Материал и методы исследования. Анализ объемов переработки сои и производства соевого масла по странам мира проведен по данным информационной базы ФАО ООН за 2014-2019 гг. [2]. Прогнозирование объемов переработки сои

проводилось по разработанным линейным экстраполяционным моделям. Информация о мировом спросе на пищевые масла, производстве соевого масла в России, крупнейших производителях, ценах на соевое масло, его импорт и экспорт привлекалась из интернет-источников.

Обсуждение. Основное направление переработки сои для получения масла связано с тем, что результатом такой переработки является почти полное извлечение масла. Выход масла из семян сои достигает 16-18%, а остаточная масличность шрота составляет 0,5 -1,5 %. При переработке одной тонны зерна сои получают 7-7,5 ц шрота - ценного кормового продукта [3]. Кроме того, соевое масло используется в непищевой промышленности: при производстве экологических видов топлива, красок, чернил, пластмасс, некоторых видов мыла и косметики.

Объемы переработки сои в 2019 г. в мире составили свыше 303 млн. т, что на 20% больше, чем в 2014 г. Наибольшие объемы переработки сосредоточены в Китае, возросшие за указанные пять лет больше, чем на 39%. Значительные перерабатывающие мощности сосредоточены в США, Бразилии и Аргентине. Однако рост объемов переработки в последние годы здесь значительно ниже, чем в Китае, составивший 10-18%. На долю указанных четырех стран приходится свыше 77% объемов переработки сои.

В шестерку стран с наибольшими объемами переработки входит и Россия. В 2019 г. в нашей стране переработано 4,2 млн. т бобов сои, что на 1,1 млн. т больше, чем в 2014 г. Среднегодовой темп роста составил около 7,1%, что несколько ниже, чем в Китае, но выше, чем в трех других ведущих странах мира и среднемировых показателей (рисунок 1).

Учитывая сложившиеся тенденции роста объемов переработки, можно предположить, что к 2025 г. их мировые объемы увеличатся по сравнению с 2019 г. на 21-22%. Увеличение переработки в Китае может составить свыше 36%, а в США и Бразилии – 15-20%. В Аргентине переработка сохранится на сложившемся уровне, а Индии - может сократиться.

Для прогнозирования объемов переработки сои в России была разработана линейная экстраполяционная модель, которую можно выразить следующим уравнением:

$$y = -510838 + 255 t, \quad (1)$$

где y – объем переработки сои за год, тыс. т;
 t – порядковый номер года.

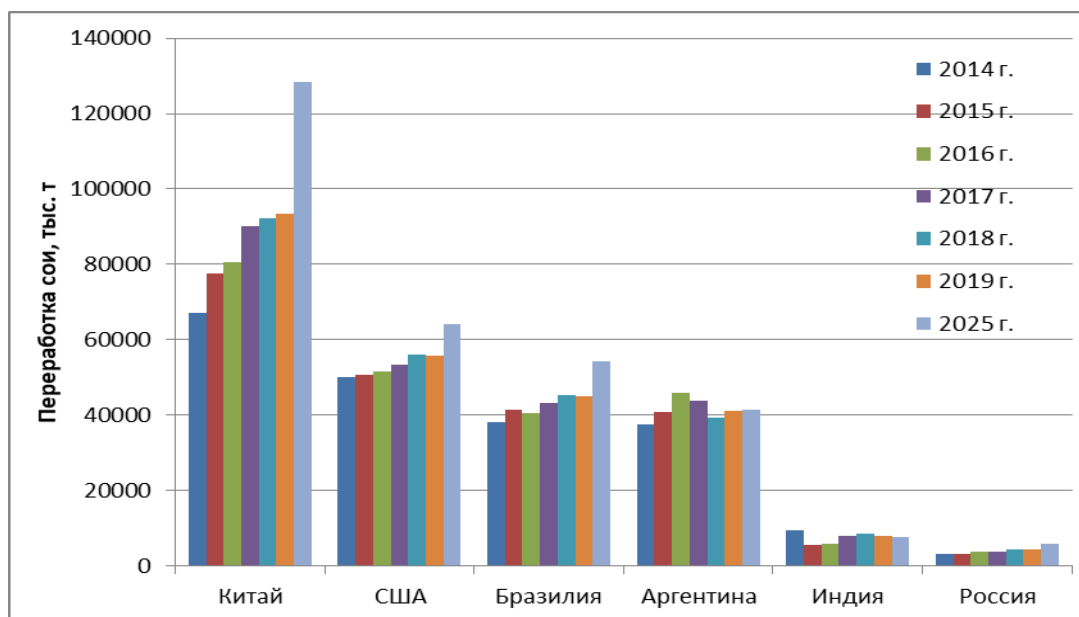


Рисунок 1 – Объемы переработки сои по странам мира

Поскольку ошибки модели и ее параметров составляют около 0,1%, что свидетельствует о высокой точности, то с приемлемым уровнем вероятности можно прогнозировать объем переработки сои на 2025 г., который составит почти 5,9 млн. т, что на 40% больше, чем в 2019 г. Таким образом, можно ожидать, что темпы роста объемов переработки сои будут выше мировых и примерно равных их значениям в Китае.

Проведенные расчеты показывают, что свыше 95% переработанной в мире сои предназначено для получения соевого масла. В России для получения масла использовано свыше 90% задействованных мощностей перерабатывающих производств.

Мировой спрос на пищевые масла, в соответствии с существующими прогнозами, достигнет к 2025 г. примерно 85 млн. т. Крупнейшим потребителем соевого масла в 2022 г. был Китай, занимающий первое место в мире. В этом году страна потребила около 17,8 млн. т этого пищевого масла. США заняли второе место в этом списке с годовым потреблением соевого масла в 11,6 млн. т.

Мировой рынок соевого масла в последние годы имел устойчивую тенденцию расширения. По существующим прогнозам ожидается, что к 2025 г. объем рынка пищевого масла превысит 1 млрд. долл. США. Доминировать на этом рынке будут страны Азиатско-Тихоокеанского региона.

Согласно данным, приведенным Министерством сельского хозяйства США, в настоящее время крупнейшим производителем соевого масла является Китай. В 2022 г. в этой стране произведя около 17 млн. т масла [4].

Сопоставимые объемы производства были в указанном периоде в США – 11,5 млн. т, Бразилия – 9,8 млн. т, Аргентина – 7,4 млн. т. Относительно крупным является производство соевого масла в Индии (1,4 млн. т) и Мексике (890 тыс. т). Россия

занимает 7-е место в мировом рейтинге, производя свыше 800 тыс. т масла в год. От 500 до 700 тыс. т составляет производство в Египте, Парагвае, Нидерландах, Германии, Испании, Боливии и Таиланде.

В 2022 г. в России было произведено 825 тыс. т соевого масла. В январе-августе 2023 г. производство составило 652 тыс. т, что на 25,3% больше, чем в аналогичном периоде предыдущего года. В августе 2023 г. было произведено 90,7 тыс. т, что на 33,6% выше показателей августа 2022 г. [5].

С учётом динамики производства в январе-августе оценка производства в 2023 г. составляет 1034 тыс. т. Учитывая среднегодовые темпы роста, которые в 2017-2022 гг. составили более 4%, и значительное увеличение объемов производства в 2023 г., можно определить, что прогнозное производство соевого масла в России в 2025 г. устойчиво превысит 1 млн. т.

Анализ структуры производства соевого масла по федеральным округам показывает, что почти половина его сосредоточена в Северо-Западном федеральном округе, почти третья часть – в Центральном. На долю указанных двух округов приходится свыше 77% производства соевого масла. Остальная часть масла производится в Дальневосточном, Южном и Сибирском федеральных округах (рисунок 2).

Крупнейшим производителем соевого масла в РФ является Группа компаний «Содружество», расположенная в г. Светлый Калининградской области, которая является самой крупной в Европе компанией по данному направлению бизнеса. У компании имеется комплекс для глубокой обработки масличных культур производственной мощностью до 8,5 тыс. т в сутки. Она производит свыше 500 тыс. т масла [6]. Ее доля на рынке составляет около 55%.

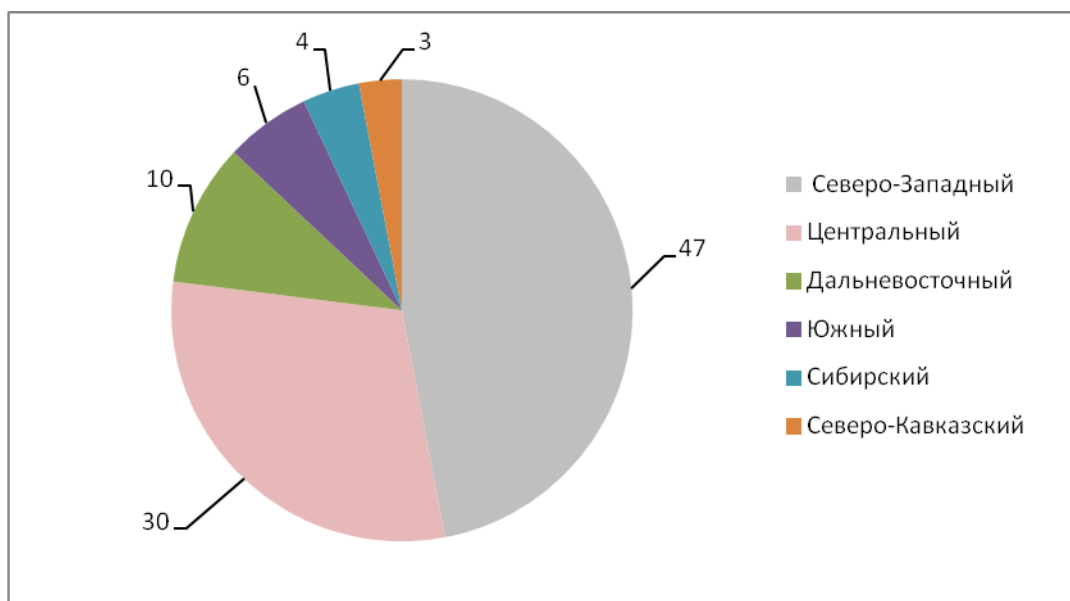


Рисунок 2 - Структура производства соевого масла по федеральным округам РФ [5]

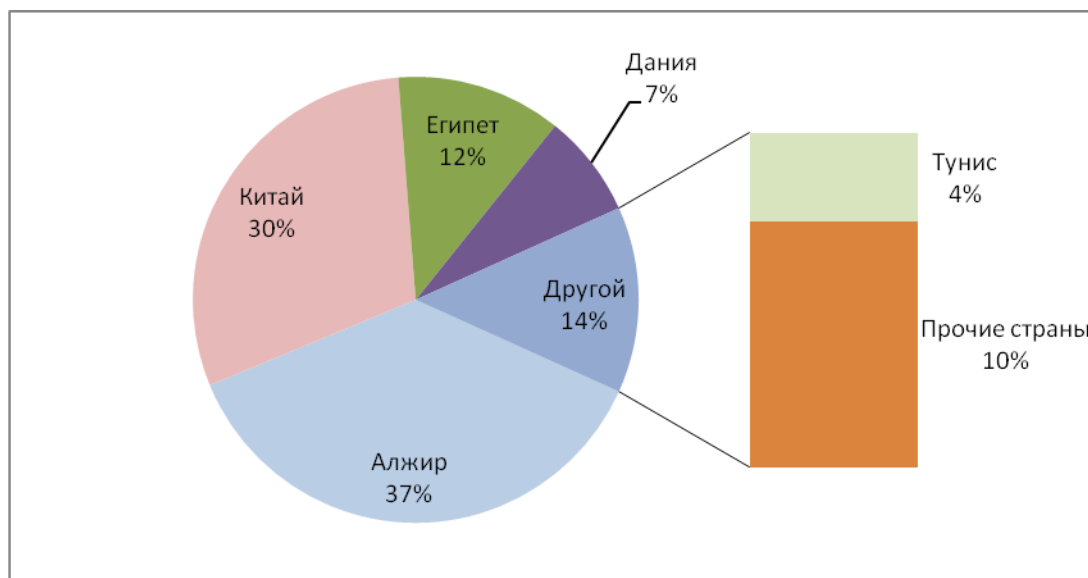


Рисунок 3 – Структура экспорта соевого масла из России [5].

Другой крупный производитель - ООО «КРЦ «Эфко – Каскад» (Белгородская область) - производит около 100 тыс. т соевого масла, а доля компании на рынке составляет 11%. В рейтинге производителей соевого масла последующие места занимают ООО «Соя АНК» (Амурская область), ООО «Юг-ойл-эксперт» (Ростовская область). Концентрация конкурентов на рынке достаточно высокая, поскольку 5 крупнейших производителей занимают около 70% рынка.

Уровень цен на соевое масло (рафинированные его фракции) в 2022 г. достиг максимального значения в апреле и составил около 138 тыс. руб./т, а к концу года снизился до 84 тыс. руб. В 2023 г. максимума цены достигли в феврале и составляли около 95 тыс. руб. В дальнейшем они постоянно

сокращались и снизились в августе до 82,4 тыс. руб./т (без НДС).

В 2021 г. импорт соевого масла в Россию составил почти 52 млн. долл. США, а экспорт - почти 494 млн. долл. США. Практически весь импорт получен из Республики Беларусь. Основными странами экспорта соевого масла из России являются Алжир, Китай и Египет, на долю которых приходится почти 80% экспортных поставок (рисунок 3).

Список крупнейших экспортёров соевого масла и его фракций возглавляют АО «Агропродукт» (г. Светлый Калининградской области). В состав экспортеров входят такие корпорации-гиганты, как ООО Торговый дом «Содружество» (г. Светлый Калининградской области), ООО «КРЦ «Эфко – Каскад» (г. Алексеевка Белгородской области),

ООО «МЭЗ Юг Руси» (г. Ростов-на-Дону), а также крупные предприятия: ООО «Прохоровский комбикормовый завод» (пгт Прохоровка Белгородской области), ООО «МЭЗ "Амурский"» (г. Белогорск, Амурской области) [7].

В Курской области производством соевого масла заняты относительно небольшие перерабатывающие предприятия, среди которых можно выделить ООО «Агросил», г. Суджа, фермерское хозяйство «Сапфир» Бурухина В.А., с. Калиновка Хомутовского района, ООО «Спасская новь», с. Спасское Медвенского района, ООО «Псельское», сл. Белая Беловского района, ООО «Агроснаб», г. Курск, производящие в основном нерафинированное масло [8].

В настоящее время в области строится крупнейший в России завод по переработке сои. Строительство маслоэкстракционного завода близ поселка Новодворский в Касторенском районе ведется с 2020 г. ООО УК «Содружество» - компанией-лидером по переработке сои в Европе. Сейчас идёт опытно-промышленная эксплуатация завода. В 2024 г. планируется ввести в эксплуатацию первую очередь по переработке 1 млн. т маслосемян. Но уже сейчас сырьё, выращенное на территории региона, полностью перерабатывается на указанном заводе [9].

Строительство большого завода поддержал и Россельхозбанк, опорный для сферы АПК региона. С учётом планов по возведению второй очереди

объём запланированных вложений составит 28 млрд. руб. После выхода на проектную мощность, которая составит 2 млн. соевых бобов и подсолнечника в год, завод станет крупнейшим в Европе среди маслоэкстракционных предприятий [10].

Загрузка строящегося завода дает возможность и дальше расширять посевные площади и увеличивать валовой сбор сои в Курской области и соседних областях, наращивать объёмы производства соевого масла, обеспечить внутренние потребности в нем и значительно увеличить экспорт в страны Африки и Китая.

Выводы. Основная часть валового сбора сои используется для переработки и получения растительного масла. Крупнейшими производителями соевого масла в мире являются Китай, США, Бразилия, Аргентина. Россия занимает 7 место в мировом рейтинге.

Объёмы производства соевого масла в нашей стране в ближайшие годы будут возрастать более высокими темпами по сравнению со среднемировыми. Следует ожидать, что к 2025 г. производство масла сои превысит 1 млн. т, что на 21% больше, чем в 2022 г.

Строительство в Курской области крупнейшего в Европе маслоэкстракционного завода позволит после выхода его на проектную мощность полностью удовлетворить внутренние потребности страны в соевом масле и значительно расширить его экспорт.

Список использованных источников

1. Soybean oil: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://divercitytimes.com/agriculture/crops-and-livestock/soybean-oil>.
2. Curated and published by NationMaster. – Source FAO: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.nationmaster.com/nmx/timeseries/china-soybeans-processing>.
3. Тюрина Л.Е., Табаков Н.А. Использование и переработка сои: учеб. пособие. – Красноярск: Изд-во Краснояр. гос. аграр. ун-та, 2008. – 90 с.
4. A Step-by-Step guide For Edible Oil Production From Soybean Seeds: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nandtengitech.com/blog/soybean-oil-extraction>.
5. Обзор российского рынка соевого масла. Август 2023. Прогноз развития до 2027 года. 29 сентября 2023. Росстат, ФТС, UN Comtrade: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://avatars.dzeninfra.ru/get-zen_doc/271828/pub_6516690a8f1af14fe3e23a45_6516693e51b4a948e57_f9870/scale_2400.
6. Деятельность Группы компаний «Содружество»: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sodrugestvo.ru>.
7. Лидеры производства соевого масла в России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://marketing.rbc.ru/articles/11003/>.
8. Каталог крупнейших производителей масла соевого из России: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://B2b-postavki.ru>.
9. В Курской области откроют крупнейший в России завод по переработке сои: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dzen.ru/a/XzuZRLYm5kKiMV6S>.
10. В Курской области заработал крупный маслоэкстракционный завод в Касторенском районе: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sdelanounas.ru/blogs/149169/>.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Soybean oil: [E`lektronny`j resurs]. – Rezhim dostupa: <https://divercitytimes.com/agriculture/crops-and-livestock/soybean-oil>.
2. Curated and published by NationMaster. – Source FAO: [E`lektronny`j resurs]. – Rezhim dostupa: <https://www.nationmaster.com/nmx/timeseries/china-soybeans-processing>.

3. Tyurina L.E., Tabakov N.A. Ispol`zovanie i pererabotka soi: ucheb. posobie. – Krasnoyarsk: Izd-vo Krasnoyar. gos. agrar. un-ta, 2008. – 90 s.
4. A Step-by-Step guide For Edible Oil Production From Soybean Seeds: [E`lektronny`j resurs]. – Rezhim dostupa: <https://nandtengitech.com/blog/soybean-oil-extraction>.
5. Obzor rossijskogo ry`nka soevogo masla. Avgust 2023. Prognoz razvitiya do 2027 goda. 29 sentyabrya 2023. Rosstat, FTS, UN Comtrade: [E`lektronny`j resurs]. – Rezhim dostupa: https://avatars.dzeninfra.ru/get-zen_doc/271828/pub_6516690a8f1af14fe3e23a45_6516693e51b4a948e57_f9870/scale_2400.
6. Deyatel`nost` Gruppy` kompanij «Sodruzhestvo»: [E`lektronny`j resurs]. – Rezhim dostupa: <https://sodrugestvo.ru>.
7. Lidery` proizvodstva soevogo masla v Rossii [E`lektronny`j resurs]. – Rezhim dostupa: <https://marketing.rbc.ru/articles/11003/>.
8. Katalog krupnejshix proizvoditelej masla soevogo iz Rossii: [E`lektronny`j resurs]. – Rezhim dostupa: <https://B2b-postavki.ru>.
9. V Kurskoj oblasti otkroyut krupnejshij v Rossii zavod po pererabotke soi: [E`lektronny`j resurs]. – Rezhim dostupa: <https://dzen.ru/a/XzuZRLYm5kKiMV6S>.
10. V Kurskoj oblasti zarabotal krupny`j masloe`kstrakcionny`j zavod v Kastorenskom rajone: [E`lektronny`j resurs]. – Rezhim dostupa: <https://sdelanounas.ru/blogs/149169/>.

УДК 331.101.262:631.1

ОЦЕНКА ИНФРАСТРУКТУРНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА В АГРАРНОМ СЕКТОРЕ

ПЕТРУШИНА О.В.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета и финансов, Курский ГАУ,
e-mail: petao@yandex.ru.

Реферат. В работе представлена оценка инфраструктурной составляющей развития человеческого капитала в аграрном секторе. Авторская интерпретация сущности человеческого капитала рассматривает его в разрезе структурной и диалектической составляющей. Структурная компонента человеческого капитала включает в себя набор врожденных способностей и качеств, заложенных на генетическом уровне, совокупность приобретенных компетенций в процессе личностного, социального и профессионального развития, а также степень мотивационной активности применения способностей, качеств и компетенций в хозяйственно-экономической деятельности и общественной жизни. Диалектическая компонента рассматривает сущность человеческого капитала в фокусе, во-первых, актива, который требует инвестиционных вложений для наращивания своего потенциала, во-вторых, ресурса, который потребляется в рамках бизнес-процессов и общественной жизни, и требует восполнения и, в-третьих, объекта стратегического управления для решения глобальных задач национального развития. Оценка инфраструктурной составляющей развития человеческого капитала происходила на основе ретроспективного динамического анализа базовых показателей социальной и хозяйственно-экономической инфраструктуры сельских территорий. Результаты аналитической диагностики показали присутствие положительных сдвигов в расширении инфраструктуры сельских территорий, что должно позитивно сказаться на развитии человеческого капитала аграрного производства. Основными проблемными аспектами развития человеческого капитала в аграрном секторе признаны: минимальная емкость социально-экономической инфраструктуры, вектор убранизации наиболее квалифицированных кадров, отсутствие мотивации для социально-личностного и профессионально-компетентного развития, негативные особенности жизненного уклада на селе, дисбаланс спроса и предложения на рынке труда, диспаритет в распределении прибавочной стоимости. Статья содержит обоснование ключевых аспектов значимости прогрессивного развития человеческого капитала в аграрном секторе, уточнение базовых сущностных характеристик человеческого капитала в авторской интерпретации структурных и диалектических элементов, результаты ретроспективного динамического анализа ключевых элементов инфраструктурной компоненты развития человеческого капитала на селе, а также свод инициатив в фокусе расширения социально-экономической инфраструктуры сельских территорий, которая в свою очередь увеличит потенциал качественного роста человеческого капитала.

Ключевые слова: человеческий капитал, аграрное производство, сельские территории, социально-экономическая инфраструктура, трудовые ресурсы, сельское хозяйство, аграрная политика.

ASSESSMENT OF THE INFRASTRUCTURE COMPONENT OF HUMAN CAPITAL DEVELOPMENT IN THE AGRICULTURAL SECTOR

PETRUSHINA O.V.,

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Accounting and Finance,
Kursk State Agrarian University, e-mail: petao@yandex.ru.

Essay. The paper presents an assessment of the infrastructural component of human capital development in the agricultural sector. The author's interpretation of the essence of human capital considers it in terms of its structural and dialectical component. The structural component of human capital includes a set of innate abilities and qualities inherent at the genetic level, a set of acquired competencies in the process of personal, social and professional development, as well as the degree of motivational activity in the application of abilities, qualities and competencies in economic activity and public life. The dialectical component considers the essence of human capital in the focus of, firstly, an asset that requires investment to increase its potential, secondly, a resource that is consumed within business processes and social life and requires replenishment and, thirdly, object of strategic management to solve global problems of national development. The assessment of the infrastructural component of human capital development was based on a retrospective dynamic analysis of the basic indicators of the social and economic infrastructure of rural areas. The results of analytical diagnostics showed the presence of positive changes in the expansion of infrastructure in rural areas, which should have a positive impact on the development of human capital in agricultural production. The main problematic aspects of the development of human capital in agricultural production are recognized as: the minimum capacity of the socio-economic infrastructure, the vector for the reduction of the most qualified personnel, the lack of motivation for

social-personal and professional-competence development, negative features of the way of life in rural areas, the imbalance of supply and demand in the labor market, disparity in the distribution of surplus value. The article contains a substantiation of key aspects of the significance of the progressive development of human capital in the agricultural sector, clarification of the basic essential characteristics of human capital in the author's interpretation of structural and dialectical elements, the results of a retrospective dynamic analysis of key elements of the infrastructural component of human capital development in rural areas, as well as a set of initiatives in the focus of social expansion -economic infrastructure of rural areas, which in turn will increase the potential for high-quality growth of human capital.

Keywords: human capital, agricultural production, rural areas, socio-economic infrastructure, labor resources, agriculture, agricultural policy.

Введение. Текущая геополитическая конъюнктура формирует расширенные вызовы для национальной безопасности Российской Федерации, которые требуют активизации управленческих процессов по ряду актуальных направлений. В данном контексте особую значимость приобретает развитие человеческого капитала в аграрном секторе. Важность данного вопроса носит многовекторный характер и может быть рассмотрена через призму решения ряда ключевых задач национального масштаба. В первую очередь актуальность развития человеческого капитала в аграрном секторе концентрируется в контексте обеспечения продовольственной безопасности. Присутствие «эффективного» человеческого капитала создает условия для наращивания объемов производства сельскохозяйственной продукции, что выступает значимым фактором достижения параметров продовольственной безопасности. Важное значение имеет развитие человеческого капитала и для осуществления технологической трансформации аграрного производства. Максимальная производственная отдача от интеграции передовых технологий в аграрное производство будет достигаться только при условии активного участия квалифицированных кадров. В этой связи необходимо создать наиболее благоприятные условия для жизнедеятельности в пространстве сельских территорий, которые бы обеспечивали не только закрепление квалифицированных специалистов на рабочих местах, но и приток новых перспективных кадров, в том числе за счет внутренней и внешней миграции. Также необходимо отметить значимость развития человеческого капитала в аграрном секторе для решения демографических проблем РФ. Присутствие исторического тренда более высокой рождаемости в сельской местности относительно городского пространства создает предпосылки для расширения демографического потенциала страны на основе увеличения численности сельского населения. При этом для стимулирования демографических процессов на сельских территориях необходимо создать максимально комфортные условия проживания, связанные с наличием и бесперебойным функционированием комплексной социально-экономической инфраструктуры.

Цель работы заключается в рассмотрении инфраструктурной составляющей развития человеческого капитала в аграрном секторе. В рамках исследования решаются следующие задачи:

- выделить опорные составляющие значимости развития человеческого капитала в аграрном секторе;
- уточнить ключевые сущностные характеристики человеческого капитала в авторской интерпретации структурных и диалектических элементов;
- провести ретроспективный динамический анализ ключевых элементов инфраструктурной компоненты развития человеческого капитала на селе;
- обобщить предложения по усилению инфраструктурной составляющей развития человеческого капитала в системе аграрной политики.

Материал и методика исследования. Информационной базой для проведенного исследования послужили результаты научных трудов авторов, раскрывающих сущность, факторы, проблемы и тенденции развития человеческого капитала в аграрном секторе. На основе выполненного контент-анализа выделены ключевые текущие характеристики человеческого капитала, а также конъюнктурные особенности его формирования. Источником информации для проведения расчетов стали верифицированные панельные данные федеральной службы государственной статистики. При использовании статистического метода была сформирована релевантная выборочная совокупность необходимых данных для ретроспективной оценки состояния и динамики инфраструктурной составляющей развития человеческого капитала в аграрном секторе. Аналитический метод позволил применить необходимый инструментарий для диагностики статических и динамических параметров функционирования инфраструктуры сельских территорий. В рамках адаптации логического метода были сформированы причинно-следственные связи, в том числе характеризующие влияние инфраструктурной компоненты на расширение потенциала человеческого капитала в агробизнесе. Диалектический метод способствовал рассмотрению исследуемой в работе проблематики в проекции ее развития под влиянием широкого спектра вариативных факторов внутренней и внешней среды.

Результаты исследования. При рассмотрении конъюнктурных составляющих развития человеческого капитала в аграрном секторе необходимо дать общую трактовку исследуемой категории. В научной среде присутствует большое количество авторских подходов, раскрывающих сущность человеческого капитала, которые отличаются субъективно-

стью научной позиции. В материалах данного исследования предложено авторское определение, суть которого состоит в том, что человеческий капитал представляет собой комплексный набор взаимосвязанных между собой врожденных способностей и приобретенных компетенций, которые используются для решения хозяйственно-экономических задач, а также необходимы для дальнейшего социально-эволюционного развития. При рассмотрении сущности человеческого капитала нельзя не согласиться с мнением Г.П. Бутко и др. соавт., который утверждает о том, что в рамках локализованного хозяйственно-экономического комплекса человеческий капитал выступает в качестве актива, развитие которого требует системных инвестиционных вложений [4. - С.3]. Инвестиции в человеческий капитал на определенном управленческом горизонте генерирует комплекс факторов для наращивания его емкости, что приводит к совокупному росту эффективности хозяйственно-экономической деятельности. Сущность данного подхода можно упростить в фокусе развития аграрного производства: инвестиции в повышение квалификации сотрудников в краткосрочной перспективе приведут к росту производительности труда и улучшению финансовых результатов субъекта агробизнеса. В территориальном масштабе инвестиции в человеческий капитал должны быть распределены в первую очередь в фарватере построения качественной и доступной социально-экономической инфраструктуры на селе.

В публикациях О.А. Удалого [15. - С.155] отмечается актуальность человеческого капитала как объекта стратегического управления. В данном контексте человеческий капитал воспринимается как инструмент расширения производственного потенциала агробизнеса за счет качественного роста выполнения трудовых функций и интеграции элементов технологических трансформаций, который в дальнейшем должен обеспечить достижение всех целей продовольственной безопасности. Кроме того, проактивное управление человеческим капиталом на селе создаст предпосылки для наращивания демографического потенциала, что в свою очередь снизит напряженность на отраслевых рынках труда.

На основе обобщения анализа научных концепций управления человеческим капиталом, раскрываемых в публикации Т.А. Тетеринец [14. - С.250] и с учетом авторского подхода на рисунке 1 представлены основные характеристики человеческого капитала, которые необходимы для понимания его сущностной составляющей.

Ресурсный подход к сущности человеческого капитала тиражирует в своей публикации С.С. Наумов [11. - С.118]. По нашему мнению, данная концепция также носит актуальный характер и требует учета при разработке механизмов развития человеческого капитала. Понятийная составляющая данного подхода считает целесообразным рассмотреть сущность человеческого капитала через призму потребляемого ресурса как в рамках хозяйственно-экономической деятельности, так и в процессе об-

щественного развития. Физические и эмоциональные элементы человеческого капитала «изнашиваются» в процессе выполнения трудовых функций, а также в рамках субъективного социального существования. Данный факт носит неоспоримый характер и требует создания условий для воспроизводства человеческого капитала. При этом, как справедливо отмечает О.С. Фомин и соавтор., существует объективная необходимость количественного и качественного воспроизводства человеческого капитала в агробизнесе [16. - С.307]. Количественное воспроизводство означает повышение демографического потенциала сельских территорий, а качественное воспроизводство должно быть сфокусировано на создании, во-первых, комплексной инфраструктуры для отдыха и восстановления сил, и, во-вторых, доступных механизмов повышения профессиональных компетенций и личностных качеств.

Развитие человеческого капитала в аграрном производстве характеризуется присутствием ряда фундаментальных особенностей, которые требуют учета при разработке и внедрении управленческого инструментария. Как отмечают Е.В. Абилова и С.А. Головихин отличительной чертой формирования человеческого капитала в агробизнесе является присутствие особого жизненного уклада на селе, который формировался длительное время [2. - С.66]. Определяющими особенностями жизненного уклада на селе, которые оказывают влияние на формирование человеческого капитала можно считать:

- сложность условий ведения трудовой деятельности, как в качественной, так и в количественной проекции. Несмотря на активное внедрение механизации, значительная часть сельскохозяйственных работ связана с использованием ручного труда, что существенно увеличивает нагрузку на организм человека и требует дополнительного восстановления. В условиях сезонности бизнес-процессов в пиковые периоды сельскохозяйственных работ длительность рабочего дня носит не нормированный характер;

- низкий морально-психологический климат, который обусловлен отсутствием доступных мест для общественного отдыха, социальных коммуникаций и личностного культурного развития, что порождает тиражирование пагубных привычек;

- минимализм социально-бытовых потребностей с учетом исторической ретроспективы отсутствия внимания государства к расширению потенциала инфраструктурной составляющей сельских территорий;

- ориентация трудоспособного населения на процессы урбанизации в поисках более комфортных условий для проживания;

- существенная значимость традиционной составляющей в социальном развитии, которая формирует бессознательную привязку к жизнедеятельности на селе за счет необходимости реализации потребностей ведения личного подсобного хозяйства и присутствия определенной бытовой неограниченности в пространстве.

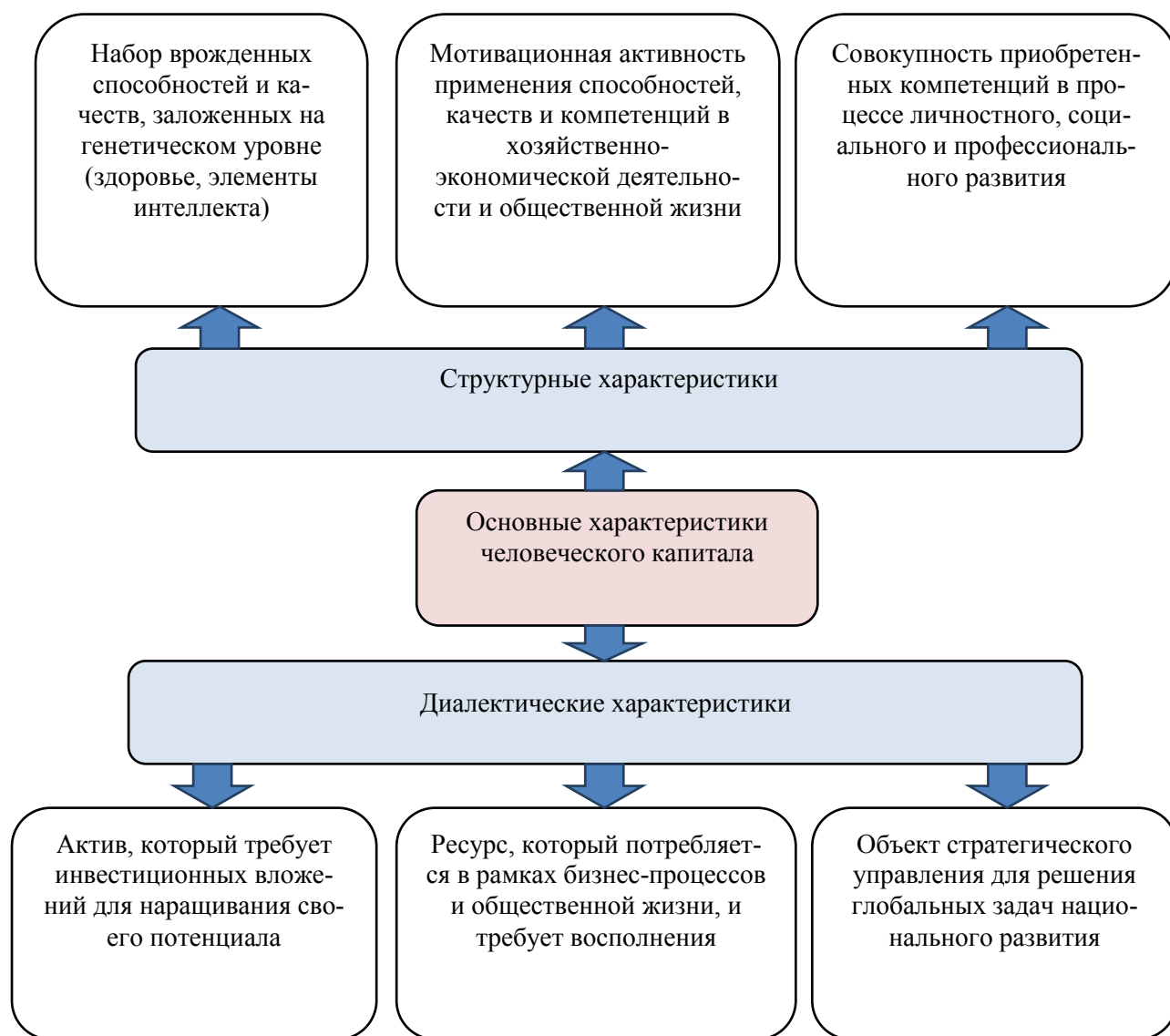


Рисунок 1 – Основные характеристики человеческого капитала

Выделенные особенности сельского уклада необходимо в обязательном порядке ситуационно исследовать и учитывать при разработке инструментов развития человеческого капитала в аграрном производстве.

О.Д. Ермоленко среди особенностей текущего состояния человеческого капитала в аграрном производстве выделяет отсутствие сбалансированности спроса и предложения на рынке труда [7. - С.63]. Суть отмеченной диспропорции на отраслевом рынке труда заключается в острой нехватке квалифицированных кадров в агробизнесе, а представленные компетенции человеческого капитала не коррелируются с технологическими запросами бизнес-процессов. На основе материалов публикации Е.В. Авдеева можно отметить, что проблемным аспектом текущего состояния человеческого капитала в аграрном производстве является ухудшение его структурных демографических характеристик, которые выражаются в первую очередь в сокращении доли населения трудоспособного возраста и активной

трудовой урбанизации [3. - С.210]. М.Н. Гусева обращает внимание на низкий уровень развития инфраструктурной составляющей функционирования человеческого капитала в аграрном производстве, которая не позволяет расширять как личные способности, так и увеличивать профессиональные компетенции [5. - С.20].

На необходимость расширения инфраструктурной составляющей развития человеческого капитала в аграрном производстве обращает внимание А.Ф. Дорофеев [6. - С.73]. В своих исследованиях он делает упор на образовательном элементе инфраструктуры сельских территорий, который должен носить доступный, массовый и качественный характер. В этом случае будут созданы условия для личностно-культурного и профессионально-компетентного развития человеческого ресурса, которые сформируют почву для роста емкости человеческого капитала. Д.В. Запорожец и Д.С. Кенина отмечают актуальность развития коммерческой инфраструктуры человеческого капитала, которая должны выступить

мотивационным фактором роста трудовой активности и внедрения инициатив предпринимательского менеджмента [9. - С.425]. Важность повышения государственной и корпоративной инвестиционной активности в сфере увеличения инфраструктуры сельских территорий отмечает в своей статье профессор Н.И. Прока [12. - С.147].

На государственном уровне вопросы инфраструктурного развития сельских территорий представлены в системе аграрной политики, в том числе по средством реализации государственной программы РФ «Комплексное развитие сельских территорий» [1]. В этой связи весьма актуальным будет рассмотрение текущих достигнутых результатов в области развития инфраструктурной компоненты человеческого капитала в аграрном производстве. На рисунке 2 представлена динамика объектов социальной инфраструктуры сельских территорий РФ.

На основе данных рисунка можно сделать вывод о формировании положительных сдвигов в динамике

ке объектов социальной инфраструктуры сельских территорий. Расчеты показали, что численность ключевых объектов социальной инфраструктуры в период 2018-2021 гг. сокращается, но в 2022 г. зафиксирован значительный положительный прирост. Так, в 2021 г. по сравнению с 2018 г. число лечебно-профилактических организаций сократилось на 6,30%, спортивных сооружений на 3,04% и дошкольных образовательных организаций на 6,90%. В 2022 г. относительно 2021 г. зафиксирован прирост числа лечебно-профилактических организаций на 18,92% и спортивных сооружений на 32,56%, но продолжает присутствовать негативная динамика дошкольных образовательных учреждений, численность которых сократилась на 6,13%. На рисунке 3 представим динамику объектов хозяйственно-экономической инфраструктуры сельских территорий РФ.

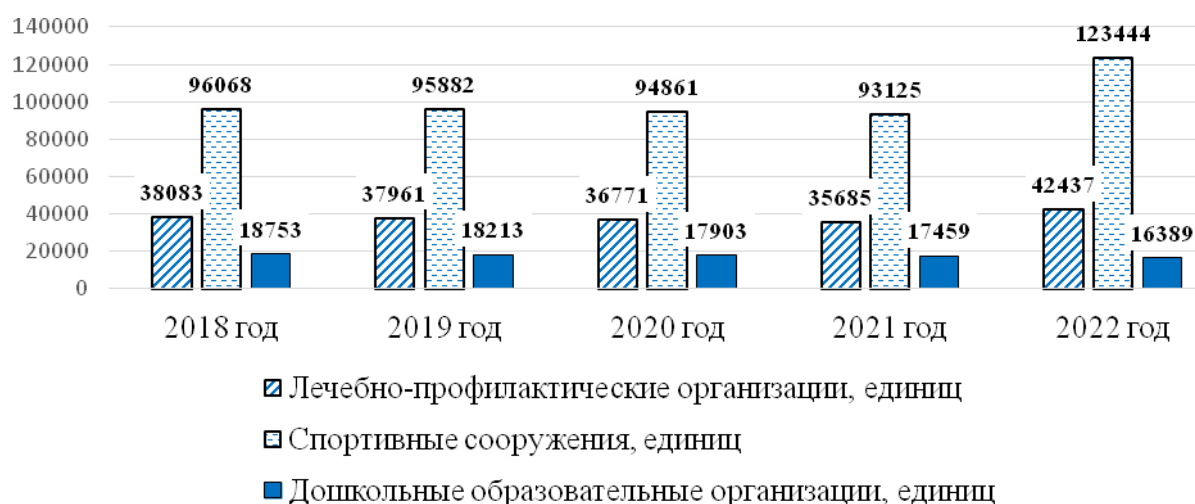


Рисунок 2 - Динамика объектов социальной инфраструктуры сельских территорий РФ [13]



Рисунок 3 - Динамика объектов хозяйственно-экономической инфраструктуры сельских территорий РФ [13]

При исследовании динамики объектов хозяйственно-экономической инфраструктуры выявлено присутствие схожих тенденций. За период 2018-2021 гг. отмечается общее снижение количества пунктов общественного питания на 6,71%, объектов розничной торговли на 10,68% и объектов связи на 9,11%. В 2022 г. в разрезе данных элементов произошло изменение развития хозяйственно-экономической инфраструктуры сельских территорий: в 2022 г. по сравнению с 2021 г. зафиксирован рост численности пунктов общественного питания на 19,24%, объектов розничной торговли на 26,26% и объектов связи на 21,46%.

В целом результаты аналитической диагностики показали присутствие положительных сдвигов в расширении инфраструктуры сельских территорий, что должно позитивно сказаться на развитии человеческого капитала аграрного производства. Актуальность выявленных фактов состоит в том, что на современном этапе развития аграрного производства человеческий капитал выступает в качестве важнейшего фактора конкурентоспособности. К данному выводу также приходит в материалах своей публикации Ж.Ю. Коптева и И.А. Томакова отмечают важность развития человеческого капитала на корпоративном и общегосударственном уровне [10. - С.80]. На корпоративном уровне целевые инвестиции в человеческий капитал обеспечивают рост конкурентоспособности производства продукции, а на национальном уровне создание качественных условий для развития человеческого капитала на селе генерирует возможности наращивания производства аграрной продукции высокого качества при снижении ресурсоемкости бизнес-процессов. В этой связи требуется активизация мероприятий, направленных на рост качества человеческого капитала. В качестве методического инструментария для разработки ориентированных мероприятий может быть использовано индикативное планирование, позволяющее максимально быстро реагировать на конъюнктурные изменения как локально-отраслевого, так и макроэкономического характера [8. - С.55].

Выводы. Развитие человеческого капитала имеет стратегическое значение для достижения продовольственной безопасности России и повышения совокупного производственного потенциала аграрного производства. На данном этапе присутствует ряд актуальных проблем, препятствующих поступательному развитию человеческого

капитала на селе, доминирующая часть которых носит инфраструктурный характер. Существующий уровень социально-экономической инфраструктуры в пространстве сельских территорий не только не повышает емкость человеческого капитала, но и формирует предпосылки для его выхода из отраслевого кадрового пространства. В контексте сказанного можно предложить следующие инициативы расширения социально-экономической инфраструктуры сельских территорий, способствующие росту человеческого капитала:

- увеличение качественного состояния объектов дошкольных образовательных учреждений за счет интенсификации процессов капитального ремонта;

- создание общеобразовательных кластеров путем тиражирования положительной практики функционирования «агрокластеров»;

- гармонизация ритмичности курсов повышения квалификации для работников аграрного производства на базе профильных высших и средних учебных заведения;

- расширение емкости лечебно-профилактического обслуживания на основе создания доступных точек оказания медицинской помощи, обеспеченных необходимым количеством медицинского персонала;

- стимулирование развития коммерческой инфраструктуры сельских территорий и предпринимательской активности на селе за счет расширения микрофинансирования и льготного кредитования;

- использование потенциала инструментов государственно-частного партнерства и корпоративной социальной ответственности для увеличения числа объектов спортивной, культурной и туристической инфраструктуры;

- увеличение скорости и масштаба логистических коммуникаций на основе строительства новых транспортных маршрутов, узлов и соответствующей инфраструктуры.

Реализация предложенных направлений требует совершенствования аграрной политики государства, в частности, усиления наполнения инфраструктурного компонента и развития инструментов совместной деятельности профильных органов власти, бизнеса, населения, направленной на создание условий для социально-личностного и профессионально-компетентностного развития сельского населения.

Список использованных источников

1. Постановление Правительства РФ от 31.05.2019 №696 (ред. от 10.07.2020) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Комплексное развитие сельских территорий» и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации». – [электронный ресурс]. – URL: <https://mcx.gov.ru/upload/iblock/725/725f4b61b8ed39429ca08316f6e7456d.pdf> (дата обращения 01.03.2024)
2. Абилова Е.В., Головихин С.А. Организационно-экономические проблемы развития человеческого капитала в АПК Челябинской области // Вестник Челябинского государственного университета. - 2020. - №6 (440). - С.66-74.

3. Авдеев Е.В. Диагностика развития человеческого капитала в АПК ЦЧР // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. - 2023. - Т.16. - №1 (76). - С.201-212.
4. Человеческий капитал и его влияние на конкурентные позиции АПК / Г.П. Бутко, Ю.В. Лысенко, О.Н. Сапарова, И.О. Николаева // Теория и практика мировой науки. - 2021. - №5. - С.2-4.
5. Гусева М.Н., Анциферова О.Ю. Современное состояние и тенденции развития человеческого капитала АПК и сельских территорий России // Региональная экономика. Юг России. - 2023. - Т.11. - №3. - С.14-22.
6. Дорофеев А.Ф. Пути повышения эффективности воспроизводства человеческого капитала в АПК // АПК: регионы России. - 2012. - №7. - С.72-74.
7. Ермоленко О.Д. Формирование человеческого капитала в АПК России // В кн.: Современные проблемы и перспективные направления инновационного развития науки: материалы Международной научно-практической конференции (январь 2020). - 2020. - С.62-65.
8. 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.
9. Запорожец Д.В., Кенина Д.С. Особенности управления развитием человеческого капитала в аграрном секторе экономики // Естественно-гуманитарные исследования. - 2022. - №44 (6). - С.424-427.
10. Коптева Ж.Ю., Томакова И.А. Управление человеческим капиталом в условиях цифровой трансформации АПК // Вестник НГИЭИ. - 2022. - №5 (132). - С.77-88.
11. Наумов С.С. Понятие человеческого капитала и принципы его формирования в АПК / С.С. Наумов // В кн.: Фундаментальные и прикладные науки сегодня: материалы XXX Международной научно-практической конференции. Bengaluru, Karnataka, India, 2022. - С.117-120
12. Прока Н.И. Инвестиции в развитии человеческого капитала АПК // Вестник аграрной науки. - 2021. - №3 (90). - С.146-152.
13. Статистическая информация о социально-экономическом развитии сельских территорий Российской Федерации. - [электронный ресурс]. - URL: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/sel-terr.html> (дата обращения 06.03.2024)
14. Тетеринец Т.А. Современная парадигма управления человеческим капиталом в АПК: анализ научных концепций // В кн.: Стратегия развития экономики Беларуси: вызовы, инструменты реализации и перспективы. Сборник научных статей Международной научно-практической конференции. - Минск, 2020. - С.248-256.
15. Удалых О.А. Управление человеческим капиталом как фактор эффективного функционирования АПК // Новое в экономической кибернетике. - 2020. - №1. - С.153-163.
16. Теоретические основы управления человеческим капиталом на региональном рынке труда / О.С. Фомин, О.Н. Пронская, О.В. Ильинова и др. // Экономика и предпринимательство. - 2020. - №7 (120). - С.305-308.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 31.05.2019 №696 (red. ot 10.07.2020) «Ob utverzhdenii gosudarstvennoj programmy` Rossijskoj Federacii «Kompleksnoe razvitie sel'skix territorij» i o vnesenii izmenenij v nekotory'e akty` Pravitel'stva Rossijskoj Federacii». - [e`lektronny`j resurs]. - URL: <https://mcx.gov.ru/upload/iblock/725/725f4b61b8ed39429ca08316f6e7456d.pdf> (data obrashheniya 01.03.2024)
2. Abilova E.V., Golovixin S.A. Organizacionno-e`konomicheskie problemy` razvitiya chelo-vecheskogo kapitala v APK Chelyabinskoy oblasti // Vestnik Chelyabinskogo gosudarstvennogo universiteta. - 2020. - №6 (440). - S.66-74.
3. Avdeev E.V. Diagnostika razvitiya chelovecheskogo kapitala v APK CzChR // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - 2023. - Т.16. - №1 (76). - S.201-212.
4. Chelovecheskij kapital i ego vliyanie na konkurentny`e pozicii APK / G.P. Butko, Yu.V. Ly`senko, O.N. Saparova, I.O. Nikolaeva // Teoriya i praktika mirovoj nauki. - 2021. - №5. - S.2-4.
5. Guseva M.N., Anciferova O.Yu. Sovremennoe sostoyanie i tendencii razvitiya chelovecheskogo kapitala APK i sel'skix territorij Rossii // Regional'naya e`konomika. Yug Rossii. - 2023. - Т.11. - №3. - S.14-22.
6. Dorofeev A.F. Puti povы`sheniya e`ffektivnosti vosproizvodstva chelovecheskogo kapitala v APK // APK: regiony` Rossii. - 2012. - №7. - S.72-74.
7. Ermolenko O.D. Formirovanie chelovecheskogo kapitala v APK Rossii // V kn.: Sovremennyye problemy` i perspektivny`e napravleniya innovacionnogo razvitiya nauki: materialy` Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii (yanvar` 2020). - 2020. - S.62-65.
8. Analiz funkcionirovaniya sistemy` obrazovaniya v sel'skix territoriyax regiona / D.I. Zhilyakov, S.O. Novosel'skij, Yu.V. Lisicina i dr. // International Agricultural Journal. - 2022. - Т. 65, № 2.
9. Zaporozhecz D.V., Kenina D.S. Osobennosti upravleniya razvitiem chelovecheskogo kapitala v agrarnom sektore e`konomiki // Estestvenno-gumanitarny`e issledovaniya. - 2022. - №44 (6). - S.424-427.

10. Kopteva Zh.Yu., Tomakova I.A. Upravlenie chelovecheskim kapitalom v usloviyax cifrovoj transformacii APK // Vestnik NGIE`I. - 2022. - №5 (132). - S.77-88.
11. Naumov S.S. Ponyatie chelovecheskogo kapitala i principy` ego formirovaniya v APK / S.S. Naumov // V kn.: Fundamental`ny`e i prikladny`e nauki segodnya: materialy` XXX Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. Bengaluru, Karnataka, India, 2022. - S.117-120
12. Proka N.I. Investicii v razvitii chelovecheskogo kapitala APK // Vestnik agrarnoj nauki. - 2021. - №3 (90). - S.146-152.
13. Statisticheskaya informaciya o social`no-e`konomicheskom razvitii sel`skix territorij Rossijskoj Federacii. – [e`lektronny`j resurs]. – URL: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/sel-terr.html> (data obrashheniya 06.03.2024)
14. Teterinecz T.A. Sovremennaya paradigma upravleniya chelovecheskim kapitalom v APK: analiz nauchny`x koncepcij // V kn.: Strategiya razvitiya e`konomiki Belarusi: vy`zovy`, instrumenty` reali-zacii i perspektivy`. Sbornik nauchny`x statej Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. – Minsk, 2020. - S.248-256.
15. Udaly`x O.A. Upravlenie chelovecheskim kapitalom kak faktor e`ffektivnogo funkcioniro-vaniya APK // Novoe v e`konomicheskoy kibernetike. - 2020. - №1. - S.153-163.
16. Teoreticheskie osnovy` upravleniya chelovecheskim kapitalom na regional`nom ry`nke truda / O.S. Fomin, O.N. Pronskaya, O.V. Il`inova i dr. // E`konomika i predprinimatel`stvo. - 2020. - №7 (120). - S.305-308.

УДК 338.43

**ФАКТОРЫ ВЛИЯНИЯ НА ЭФФЕКТИВНОСТИ КРУПНОГО БИЗНЕСА
В СФЕРЕ ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ И ПРОДУКЦИИ**

ЗЮКИН Д.А.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета и финансов, Курский ГАУ,
nightingale46@rambler.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.

МАЛАХОВА С.В.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета и финансов, Курский ГАУ,
e-mail: mals46@mail.ru.

ЖМАКИНА Н.Д.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета и финансов, Курский ГАУ,
e-mail: zhmakina.natalya@mail.ru.

СТЕПЕРЕВ Д.Ю.,

студент экономического факультета, Курский ГАУ, e-mail: steperev0401@mail.ru.

Реферат. Усиление кризисных явлений в экономике на фоне пандемии и политических противоречий способствовали и ухудшению обстановки в бизнес-среде, при этом предприятия пищевой промышленности не стали исключением. Отмечено снижение результативности производственно-экономической деятельности, снижение финансовой устойчивости, что способно поставить под угрозу нормальное функционирование предприятий в рамках реализации задач импортозамещения. В ходе исследования проводится оценка основных параметров производственно-экономической деятельности крупных предприятий отраслей пищевой промышленности регионов Центрального Черноземья в период 2020-2022 гг., выявляются сложившиеся тенденции и факторы влияния. Установлено, что фактор отраслевой принадлежности оказывает влияние на результативность деятельности: предприятия по производству растительных масел характеризуются самым высоким уровнем рентабельности производства и продаж по сравнению с двумя другими отраслями – молочной и мясной промышленности. Также одной из проблем является низкий уровень ликвидности активов и финансовой устойчивости, что связано с преобладанием в структуре источников формирования имущества заемных средств. Финансовое положение предприятий ключевых подотраслей пищевой промышленности в регионах Центрального Черноземья не является устойчивым, что обусловлено кризисным состоянием экономики и низкой степенью государственной поддержки, несмотря на их участие в реализации стратегически важных задач.

Ключевые слова: АПК, пищевая промышленность, маслопереработка, молочное производство, мясопереработка, финансовая устойчивость, эффективность.

**FACTORS INFLUENCING THE EFFECTIVENESS OF A LARGE BUSINESS
IN THE FIELD OF PROCESSING AGRICULTURAL RAW MATERIALS AND PRODUCTS**

ZYUKIN D.A.,

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Accounting and Finance, Kursk State Agrarian University, nightingale46@rambler.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.

MALAKHOVA S.V.,

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Accounting and Finance, Kursk State Agrarian University, e-mail: mals46@mail.ru.

ZHMAKINA N.D.,

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Accounting and Finance, Kursk State Agrarian University, e-mail: zhmakina.natalya@mail.ru.

STEPEREV D.Yu.,

student of the Faculty of Economics, Kursk State Agrarian University, e-mail: steperev0401@mail.ru.

Essay. The intensifying crisis in the economy against the background of the pandemic and political contradictions also contributed to the deterioration of the situation in the business environment, and food industry enterprises were no exception. There has been a decrease in the effectiveness of production and economic activities and a decrease in financial stability, which can jeopardize the normal functioning of enterprises as part of the implementation of import substitution tasks. In the course of the study, the main parameters of the production and economic activities of large enterprises in the food industry of the Central Black Earth Region in the period 2020-2022 are assessed, and current trends and influencing factors are identified. It has been established that the factor of industry affiliation influences the performance of activities: enterprises producing vegetable oils are characterized by the highest level of profitability of production and sales compared to two other industries - the dairy and meat industries. Also one of the problems is the low level of asset liquidity and financial stability, which is associated with the predominance of borrowed funds in the structure of sources of property formation. The financial situation of enterprises in key sub-sectors of the food industry in the regions of the Central Black Earth Region is not stable, which is due to the crisis state of the economy and the low degree of government support, despite their participation in the implementation of strategically important tasks.

Keywords: agro-industrial complex, food industry, oil processing, dairy production, meat processing, financial stability, efficiency.

Введение. В условиях усиления антироссийской политики и ввода продовольственного эмбарго, ключевым направлением в системе обеспечения национальной безопасности является формирование высокого уровня самообеспечения по основным видам сельскохозяйственного сырья и продовольствия [1, 2]. И если сельское хозяйство в России показывало большие успехи по ряду направлений и даже имело экспортный потенциал, то отрасли пищевой промышленности были развиты менее существенно, что сформировало дефицит по ряду направлений [3, 4]. Долгие годы для России наиболее проблемным оставалось скотоводство – мясное и молочное, поскольку по данным направлениям сохранялась импортозависимость. Однако с 2014 г. были достигнуты определенные успехи в решении данных проблем, в результате чего в стране сформировался высокий уровень самообеспечения по основным видам мяса, а молочное скотоводство по-прежнему остается проблемным направлением, поскольку достичь заданных стратегией параметров самообеспечения не удалось [3, 4].

Усиление кризисных явлений в экономике на фоне пандемии и политических противоречий способствовали и ухудшению обстановки в бизнес-среде, при этом предприятия пищевой промышленности не стали исключением [5]. Как

следствие, отмечено снижение результативности производственно-экономической деятельности, снижение финансовой устойчивости, что способно поставить под угрозу нормальное функционирование предприятий в рамках реализации задач импортозамещения [6]. В сложившихся обстоятельствах оценка эффективности деятельности перерабатывающих предприятий и оценка факторов влияния является актуальным направлением.

Материал и методы исследования. В ходе исследования использовались данные финансовых отчетностей крупнейших предприятий в сфере переработки сельскохозяйственного сырья и продукции регионов Центрального Черноземья. Для целей исследования было отобрано 6 предприятий в сфере производства растительных масел, молочной продукции и мясопереработки с размером выручки более 10 млрд руб. по итогам 2022 г. [7]. В рамках исследования проводится сравнительная оценка динамики чистой прибыли, рентабельности производства и продаж, показателей финансовой устойчивости и кредитной нагрузки в период 2020-2022 гг. 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. Среди отобранных предприятий Центрального Черноземья по итогам 2022 г. лидером по размеру выручки стало мясоперерабатывающее предприятие ООО «Курский МЗ» - 36,8 млрд руб. Также выручка превысила 30 млрд руб. в занимающемся производством молочной продукции ПАО МК «Воронежский» - 30,8 млрд руб. В свою очередь выручка более 15 млрд руб. среди рассматриваемых предприятий отмечалась в ООО «Либойл» и ООО «МПЗ Агро-Белогорье», а в оставшихся двух более 10 млрд руб. – в АО «Павловск-Агропродукт» и ООО «Бобровский сыродельный завод» (рисунок 1).

По размеру чистой прибыли среди рассматриваемых предприятий лидирующую позицию в 2020 г. занимало АО «Павловск-Агропродукт» - 1,32 млрд руб. Однако в данном предприятии к 2022 г. отмечено устойчивое сокращение размера чистой прибыли более чем в 3 раза – до 397,9 млн руб. Устойчивая динамика к росту величины чистой прибыли отмечена в занимающемся производством растительных масел и их нерафинированных фракций

ООО «Либойл», где показатель вырос практически в 5 раз – с 294,4 млн руб. до 1,59 млрд руб. Среди оставшихся предприятий с выручкой по итогам 2022 г. на уровне более 10 млрд руб. вариация чистой прибыли находилась в отчетном году в пределах 23-397 млн руб. При этом самый низкий размер чистой прибыли сохраняется в ООО «МПЗ Агро-Белогорье» и имеет устойчивую динамику к снижению с 57,9 до 23,1 млн руб.

В 2021 г. ООО «Бобровский сыродельный завод» являлось единственным предприятием среди рассматриваемых с высокими темпами роста чистой прибыли – в 1,3 раза, а наименьший темп прироста отмечался в ООО «Курский МЗ» - 25%. При этом для 3-х из 6-ти предприятий 2021 г. характеризовался снижением размера чистой прибыли по сравнению с уровнем предыдущего года. В 2022 г. тенденция к сокращению размера чистой прибыли наблюдалась только в ООО «Бобровский сыродельный завод» и ООО «МПЗ Агро-Белогорье», а наибольший прирост за год произошел в ООО «Либойл» (таблица 1).

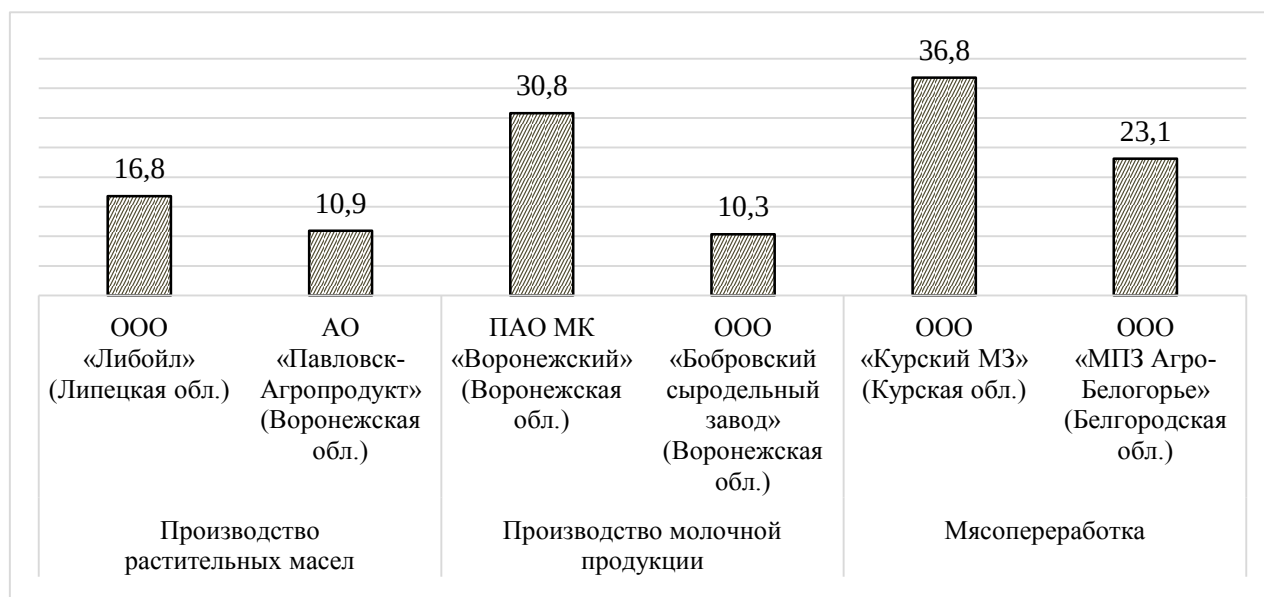


Рисунок 1 – Сравнительная оценка выручки в разрезе крупнейших предприятий по переработке сельскохозяйственного сырья и продукции в ЦЧР в 2022 г., млрд руб.

Таблица 1 – Динамика чистой прибыли в разрезе крупнейших предприятий по переработке сельскохозяйственного сырья и продукции в ЦЧР в 2020-2022 гг.

Название предприятия	Чистая прибыль, млн руб.			Изменение, %	
	2020 г.	2021 г.	2022 г.	в 2021 г. к 2020 г.	в 2022 г. к 2021 г.
ООО «Либойл»	294,4	437,2	1592,8	48,5	264,3
АО «Павловск-Агропродукт»	1318,1	236,2	397,9	-82,1	68,4
ПАО МК «Воронежский»	254,0	130,2	341,7	-48,7	162,4
ООО «Бобровский сыродельный завод»	145,8	333,3	104,4	128,6	-68,7
ООО «Курский МЗ»	171,9	214,7	234,3	24,9	9,1
ООО «МПЗ Агро-Белогорье»	57,9	41,1	23,1	-28,9	-43,7

Сравнительная оценка уровня эффективности производства рассматриваемых предприятий показала сохранение существенной дифференциации, что во многом связано с особенностями их деятельности. В 2020 г. лидером по уровню рентабельности являлось АО «Павловск-Агропродукт», а на мясоперерабатывающих предприятиях (ООО «Курский МЗ» и ООО «МПЗ Агро-Белогорье») составляло менее 1%. В 2021 г. во всех предприятиях, кроме ООО «Бобровский сыродельный завод», произошло снижение уровня рентабельности производства, при этом в наибольшей степени – в АО «Павловск-Агропродукт». В 2022 г. только в 3-х предприятиях наметилась динамика к росту уровня рентабельности производства. При этом лидером стало ООО «Либойл», где рентабельность производства выросла до 12,4%, а более 5% рентабельность производства отмечена в АО «Павловск-Агропродукт» и ПАО МК «Воронежский». По итогам 2021-2022 гг. ООО «МПЗ Агро-Белогорье» стало единственным предприятием, где несмотря на большой объем выручки, результатов финансово-производственной деятельности является убыточность производства на уровне 0,2-0,5% (таблица 2).

По уровню рентабельности продаж в 2020 г. также лидировало АО «Павловск-Агропродукт», а наименьшее значение (менее 1%) отмечено для мясоперерабатывающих предприятий. В 2021 г. для большинства предприятий отмечается снижение уровня рентабельности продаж, кроме ООО «Либойл» и ООО «Бобровский сыродельный завод», где показатель вырос до 10,8% и 8,8%. В 2022 г. динамика к росту рентабельности продаж отмечена только для 3-х предприятий из 6-ти, при этом лидером стало ООО «Либойл» с показателем 11,1%, а в АО «Павловск-Агропродукт» и ПАО МК «Воронежский» рентабельность продаж составила более 5%. В ООО «Курский МЗ» уровень рентабельности продаж устойчиво составляет менее 1%, а в ООО «МПЗ

Агро-Белогорье» в период 2021-2022 гг. деятельность была убыточной.

Сравнительная оценка уровня абсолютной ликвидности активов предприятия показала, что в 2020 г. высокий уровень ликвидности активов отмечался только в АО «Павловск-Агропродукт» и ПАО МК «Воронежский», которые были способны погасить более 20% своих обязательств за счет денежных средств. В 2021 г. общей тенденцией стало снижение уровня абсолютной ликвидности активов в большинстве предприятий. В 2022 г. оптимальный уровень абсолютной ликвидности отмечается в 3-х из 6-ти предприятий, а именно – в ООО «Либойл», АО «Павловск-Агропродукт» и ПАО МК «Воронежский», которые были способны погасить более 20% своих краткосрочных обязательств за счет наиболее ликвидных активов. Среди оставшихся предприятий коэффициент абсолютной ликвидности не превышал 0,1 (таблица 3).

Немаловажную роль в обеспечении эффективности деятельности играет и высокий уровень финансовой независимости, определяемый долей собственных средств в структуре источников формирования имущества. В 2020 г. только в 3-х предприятиях доля собственных средств составляла более 50% в общей структуре, что говорит о финансово устойчивом положении. В оставшихся 3-х предприятиях показатель находился в пределах 10%, что свидетельствует о высокой степени зависимости от внешних кредиторов. В 2021 г. коэффициент автономии превышал 0,5 только в ООО «Бобровский сыродельный завод», а наименьшее значение показателя отмечалось в Курской области – 0,02. Общей тенденцией 2021 г. для всех перерабатывающих предприятий является снижение доли собственных средств, что связано со снижением нераспределённой прибыли, а также возможно с ростом объема кредитных ресурсов в условиях кризиса.

Таблица 2 – Динамика рентабельности производства и продаж в разрезе крупнейших предприятий по переработке сельскохозяйственного сырья и продукции в ЦЧР в 2020-2022 гг.

Название предприятия	Значение, %			Изменение, %	
	2020 г.	2021 г.	2022 г.	в 2021 г. к 2020 г.	в 2022 г. к 2021 г.
Рентабельность производства					
ООО «Либойл»	9,5	12,1	12,4	2,6	0,3
АО «Павловск-Агропродукт»	19,0	3,8	7,7	-15,2	3,9
ПАО МК «Воронежский»	7,7	3,1	8,8	-4,6	5,7
ООО «Бобровский сыродельный завод»	7,0	9,6	2,4	2,6	-7,2
ООО «Курский МЗ»	0,7	0,7	0,1	-	-0,6
ООО «МПЗ Агро-Белогорье»	0,1	-0,2	-0,5	-	-0,3
Рентабельность продаж					
ООО «Либойл»	8,7	10,8	11,1	2,1	0,3
АО «Павловск-Агропродукт»	16,0	3,7	7,1	-12,3	3,4
ПАО МК «Воронежский»	7,1	3,0	8,1	-4,1	5,1
ООО «Бобровский сыродельный завод»	6,5	8,8	2,3	2,3	-6,5
ООО «Курский МЗ»	0,7	0,7	0,1	-	-0,6
ООО «МПЗ Агро-Белогорье»	0,1	-0,2	-0,5	-	-0,3

5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (экономические науки)

Таблица 3 – Динамика основных показателей финансовой устойчивости в разрезе крупнейших предприятий по переработке сельскохозяйственного сырья и продукции в ЦЧР в 2020-2022 гг.

Название предприятия	Значение			Изменение	
	2020 г.	2021 г.	2022 г.	в 2021 г. к 2020 г.	в 2022 г. к 2021 г.
Коэффициент абсолютной ликвидности					
ООО «Либойл»	0,08	0,02	0,52	-0,06	0,50
АО «Павловск-Агропродукт»	0,86	0,38	0,24	-0,48	-0,14
ПАО МК «Воронежский»	0,21	0,19	0,36	-0,02	0,17
ООО «Бобровский сыродельный завод»	0,01	0,02	0,04	0,01	0,02
ООО «Курский МЗ»	0,05	0,04	0,04	-0,01	-
ООО «МПЗ Агро-Белогорье»	0,01	0,03	0,09	0,02	0,06
Коэффициент автономии					
ООО «Либойл»	0,10	0,08	0,17	-0,02	0,09
АО «Павловск-Агропродукт»	0,52	0,43	0,39	-0,09	-0,05
ПАО МК «Воронежский»	0,53	0,49	0,52	-0,04	0,03
ООО «Бобровский сыродельный завод»	0,59	0,53	0,61	-0,05	0,08
ООО «Курский МЗ»	0,07	0,02	0,04	-0,05	0,02
ООО «МПЗ Агро-Белогорье»	0,06	0,08	0,14	0,02	0,05

Таблица 4 – Динамика основных показателей кредитной нагрузки в разрезе крупнейших предприятий по переработке сельскохозяйственного сырья и продукции в ЦЧР в 2020-2022 гг.

Название предприятия	Значение			Изменение	
	2020 г.	2021 г.	2022 г.	в 2021 г. к 2020 г.	в 2022 г. к 2021 г.
Коэффициент соотношения собственных и заемных средств					
ООО «Либойл»	0,11	0,09	0,20	-0,02	0,11
АО «Павловск-Агропродукт»	1,08	0,77	0,63	-0,31	-0,14
ПАО МК «Воронежский»	1,13	0,96	1,09	-0,17	0,13
ООО «Бобровский сыродельный завод»	1,43	1,14	1,59	-0,29	0,45
ООО «Курский МЗ»	0,08	0,02	0,05	-0,06	0,03
ООО «МПЗ Агро-Белогорье»	0,05	0,09	0,16	0,04	0,07
Коэффициент структуры заемных средств					
ООО «Либойл»	0,17	0,09	0,07	-0,08	-0,02
АО «Павловск-Агропродукт»	0,15	0,22	0,19	0,07	-0,03
ПАО МК «Воронежский»	1,43	2,28	2,65	0,85	0,37
ООО «Бобровский сыродельный завод»	0,29	0,42	0,24	0,13	-0,18
ООО «Курский МЗ»	0,02	0,04	0,03	0,02	-0,01
ООО «МПЗ Агро-Белогорье»	0,75	5,13	2,16	4,38	-2,97

В 2022 г. в большинстве предприятий наметилась положительная динамика к повышению доли собственных средств в структуре источников формирования имущества, при этом достичь оптимального значения удалось только ПАО МК «Воронежский» и ООО «Бобровский сыродельный завод», а наименьшее значение по-прежнему сохраняется в ООО «Курский МЗ» - 4%. По соотношению собственных и заемных средств в 2020 г. также лидировало ООО «Бобровский сыродельный завод», где в расчете на 1 рубль заемных приходилось на 43 копейки больше средств собственных. Также превышение величины собственных средств относительно заемных отмечено еще в 2 предприятиях с высокой степенью автономии. В 2021 г. более 1 рубля собственных средств приходилось на рубль средств заемных только в одном предприятии, а к 2022 г. показатель вырос до оптимального значения в двух предприятиях, занимающихся произ-

водством молочной продукции. Закономерным является тот факт, что отраслевая специализация оказывает влияние на финансовую устойчивость и состояние кредитной нагрузки: так высокая доля собственных средств наблюдается на предприятиях молочной промышленности, а минимальная – на мясоперерабатывающих (таблица 4).

Оценка коэффициента структуры заёмных средств показала, что во всех предприятиях, кроме ПАО МК «Воронежский», преобладают краткосрочные заемные средства, что формирует низкую степень их финансовой устойчивости. Так, в ПАО МК «Воронежский» в 2020 г. объем долгосрочных заемных средств был практически в 1,5 раза выше, чем краткосрочных, а к 2021-2022 гг. данное соотношение превысило 2 раза. В свою очередь минимальное значение отмечается в ООО «Курский МЗ», что свидетельствует о том, что заемные ресурсы данного предприятия более чем на 95%

сформированы за счет краткосрочных средств. Также низкая доля долгосрочных заемных средств наблюдается на предприятиях маслоперерабатывающей отрасли, а среди мясопереработки достаточно высокое значение наблюдается в ООО «МПЗ Агро-Белогорье». На данном предприятии в 2021-2022 гг. долгосрочные средства стали существенно превышать краткосрочные. Общей тенденцией для большинства предприятий в 2022 г. стало снижение значения коэффициента структуры заемных средств, что говорит о сокращении доли долгосрочных заемных источников.

Выводы. Сравнительная оценка основных индикаторов производственно-экономической деятельности на примере лидеров отдельных отраслей пищевой промышленности в регионах Черноземья показала, что фактор отраслевой принадлежности оказывает влияние на результативность деятельности. Так, предприятия по производству растительных масел характеризуются самым высоким уровнем рентабельности производства и продаж по сравнению с двумя другими отраслями – молочной и мясной промышленности. В свою очередь, предприятия мясопереработки, несмотря на объем выручки более 10 млрд руб., показывают низкий уровень эффективности деятельности.

ООО «МПЗ Агро-Белогорье» в 2021-2022 гг. показывал убыточность производственной и реализационной деятельности. Также одной из проблем является низкий уровень ликвидности активов и финансовой устойчивости, что связано с преобладанием в структуре источников формирования имущества заемных средств. Так, только на предприятиях молочной отрасли доля собственных источников превышала 50%, а в оставшихся имуществе сформировано за счет краткосрочных заемных средств (кроме ООО «МПЗ Агро-Белогорье» в 2021-2022 гг.).

В целом, проведенное исследование позволяет сделать вывод о том, что финансовое положение предприятий ключевых подотраслей пищевой промышленности в регионах Центрального Черноземья не является устойчивым, что обусловлено кризисным состоянием экономики и низкой степенью государственной поддержки, несмотря на их участие в реализации стратегически важных задач. Как следствие, высокая кредитная нагрузка из-за недостатка собственных финансовых ресурсов приводит к низкой рентабельности деятельности, поскольку весомая часть получаемой прибыли уходит на погашение имеющихся обязательств.

Список использованных источников

1. Деловая активность как фактор повышения эффективности деятельности производителей растительных масел в России / Е.В. Скрипкина, К.В. Штоколова, М.Н. Наджафова, Н.С. Бушина // Вестник НГИЭИ. - 2023. - № 5 (144). - С. 91-103.
2. О роли аграрного производства в обеспечении продовольственной безопасности России в условиях усиления санкций / Е.В. Скрипкина, З.И. Латышева, Н.Д. Жмакина и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2023. - № 6. - С. 185-190.
3. Состояние продовольственной безопасности России в контексте самообеспечения ключевыми видами продуктов / Д.А. Зюкин, Н.М. Сергеева, С.А. Беляев, Ю.А. Иванова // Вестник НГИЭИ. - 2023. - № 4 (143). - С. 99-111.
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. – № 3(28). – С. 336-339.
5. Состояние пищевой промышленности России: проблемы и перспективы развития в условиях пандемии / Д.А. Зюкин, Ал.А. Головин, О.В. Святова и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2021. - № 6. - С. 102-108.
6. Особенности управления дебиторской задолженностью предприятий хлебопекарной отрасли / З.И. Латышева, О.В. Власова, М.Н. Наджафова, Т.Г. Лазарева // Вестник Алтайской академии экономики и права. - 2023. - № 4-1. - С. 95-101.
7. Сафронова Ю.А., Спиридонова А.М., Пророков А.Н. Влияние санкций на пищевую промышленность в России // Вестник Академии управления и производства. - 2022. - № 2. - С. 106-113.
8. Финансовое положение предприятий-лидеров рынка растительных масел России / Е. В. Скрипкина, К. В. Штоколова, И. В. Ишков и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2023. - № 4. - С. 120-126.
9. ФНС. Ресурс БФО [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://bo.nalog.ru/> (дата обращения 13.03.2024)

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Delovaya aktivnost` kak faktor povыsheniya e`ffektivnosti deyatel`nosti proizvoditelej rastitel`ny`x masel v Rossii / E.V. Skripkina, K.V. Shtokolova, M.N. Nadzhafova, N.S. Bushina // Vestnik NGIE`I. - 2023. - № 5 (144). - S. 91-103.
2. O roli agrarnogo proizvodstva v obespechenii prodovol`stvennoj bezopasnosti Rossii v usloviyax usileniya sankcij / E.V. Skripkina, Z.I. Laty`sheva, N.D. Zhmakina i dr. // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. - 2023. - № 6. - S. 185-190.

3. Sostoyanie prodovol'svennoj bezopasnosti Rossii v kontekste samoobespecheniya klyuchevy`mi vidami produktov / D.A. Zyukin, N.M. Sergeeva, S.A. Belyaev, Yu.A. Ivanova // Vestnik NGIE`I. - 2023. - № 4 (143). - S. 99-111.
4. Semy`kin V. A., Pigorev I. Ya., Zyukin D. A. Obespechenie prodovol'svennoj bezopasnosti Rossii v usloviyax e`konomicheskopoliticheskix sankcij: uspexi i problemy` // Azimut nauchny`x issledovanij: e`konomika i upravlenie. – 2019. – № 3(28). – S. 336-339.
5. Sostoyanie pishhevoj promy`shlennosti Rossii: problemy` i perspektivy` razvitiya v usloviyax pandemii / D.A. Zyukin, Al.A. Golovin, O.V. Svyatova i dr. // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2021. - № 6. - S. 102-108.
6. Osobennosti upravleniya debitorskoj zadolzhennost`yu predpriyatij xlebopekarnoj otrasli / Z.I. Laty`sheva, O.V. Vlasova, M.N. Nadzhafova, T.G. Lazareva // Vestnik Altajskoj aka-demii e`konomiki i prava. - 2023. - № 4-1. - S. 95-101.
7. Safronova Yu.A., Spiridonova A.M., Prorokov A.N. Vliyanie sankcij na pishhevuyu promy`shlennost` v Rossii // Vestnik Akademii upravleniya i proizvodstva. - 2022. - № 2. - S. 106-113.
8. Finansovoe polozhenie predpriyatij-liderov ry`nka rastitel`ny`x masel Rossii / E. V. Skripkina, K. V. Shtokolova, I. V. Ishkov i dr. // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2023. - № 4. - S. 120-126.
9. FNS. Resurs BFO [E`lektronny`j resurs]. Rezhim dostupa: <https://bo.nalog.ru/> (data obrashheniya 13.03.2024)

УДК 338.43

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ – КЛЮЧЕВОЙ ФАКТОР РАЗВИТИЯ МОЛОЧНО-ПРОДУКТОВОГО ПОДКОМПЛЕКСА РЕГИОНА

ФОМИН О.С.,

доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры бухгалтерского учета и финансов, Курский ГАУ, e-mail: osfomin@yandex.ru.

УРОЛОВА МАФТУНА АКБАР КИЗИ,

аспирант, Курский ГАУ, e-mail: urolova.maftuna@yandex.ru.

ХАММУД АЛИ ХОСИН,

аспирант, Курский ГАУ.

БОЕВ С.Г.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры товароведения, технологии и экспертизы товаров, Юго-Западный государственный университет, e-mail: boev.boss@yandex.ru.

Реферат. Молочно-продуктовый подкомплекс АПК занимает важное место в экономике Курской области, имеет большое значение в обеспечении населения продовольствием, формирует рабочие места и доходы тысяч работников. На предприятиях и в отраслях подкомплекса накопилось множество организационных, технологических, экономических, социальных проблем, требующих внимания и принятия эффективных решений для их преодоления. Острой проблемой является деградация материально-технической базы большинства традиционных молочных ферм и комплексов, молокоперерабатывающих предприятий, требующей глубокой модернизации и обновления. В ходе исследования проведен анализ состава и динамики развития предприятий и отраслей подкомплекса, а также сделан вывод о необходимости реализации стратегии инновационного развития и импортозамещения. Это будет способствовать насыщению рынка недорогой натуральной отечественной молочной продукцией, обеспечению независимости производства от импортных поставок племенного скота, ветпрепаратов, оборудования, расходных материалов и пр. Предложен концептуальный подход к выработке долгосрочной стратегии развития молочно-продуктового подкомплекса, включающий стимулирование спроса на молоко и молочные продукты, развитие материально-технической базы отраслей и производств подкомплекса, племенного дела, трудового потенциала, рыночной инфраструктуры и конкурентной среды.

Ключевые слова: молоко, молочно-продуктовый подкомплекс, материально-техническая база, технологии, импортозамещение, развитие.

IMPROVING THE MATERIAL AND TECHNICAL BASE IS A KEY FACTOR IN THE DEVELOPMENT OF THE DAIRY AND GROCERY SUBCOMPLEX OF THE REGION

FOMIN O.S.,

Doctor of Economics, Professor, Kursk State Agrarian University, e-mail: osfomin@yandex.ru.

UROLOVA MAFTUNA AKBAR KIZI,

Postgraduate student, Kursk State Agrarian University, e-mail: urolova.maftuna@yandex.ru.

HAMMOUD ALI HOSIN,

Postgraduate student, Kursk State Agrarian University.

BOEV S.G.,

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Commodity Research, Technology and Expertise of Goods, Southwestern State University, e-mail: boev.boss@yandex.ru.

Essay. The dairy and grocery subcomplex of the agro-industrial complex occupies an important place in the economy of the Kursk region, is of great importance in providing the population with food, forms jobs of thousands of workers. Enterprises and industries of the subcomplex have accumulated many organizational, technological, economic, and social problems that require attention and effective solutions to overcome them. An acute problem is the degradation of the material and technical base of most traditional dairy farms and complexes, dairy processing enterprises, which requires deep modernization and renewal. In the course of the study, an analysis of the composition and dynamics of the development of enterprises and industries of the subcomplex

was carried out, and a conclusion was made about the need to implement a strategy of innovative development, import substitution. This will contribute to saturating the market with inexpensive natural domestic dairy products, ensuring the independence of production from imported supplies of breeding cattle, veterinary medicines, equipment, consumables, etc. A conceptual approach is proposed to develop a long-term strategy for the development of the dairy and grocery subcomplex, including stimulating demand for milk and dairy products, the development of breeding, the material and technical base of the industries and productions of the subcomplex, labor potential, market infrastructure and competitive environment.

Keywords: milk, dairy and grocery subcomplex, material and technical base, technologies, import substitution, development.

Введение. Молочно-продуктовый подкомплекс Курской области представляет собой весьма сложную организационно-экономическую систему, включающую отрасли сельского хозяйства (молочное скотоводство, кормопроизводство), племенное дело, перерабатывающую промышленность (маслодельную, сыродельную, цельномолочную, молочно-консервную), а также сферы обслуживания и торговли. Предприятия молочно-продуктового подкомплекса работают в тесной взаимосвязи и взаимодействии с целью производства и доведения до потребителей единой конечной продукции – молока и молочных продуктов. Серьезной проблемой развития подкомплекса является истощение материально-технической базы большинства традиционных молочных ферм и комплексов сельскохозяйственных предприятий, а также сферы заготовки и переработки молока [3, 6, 7].

Цель исследования состояла в анализе тенденций развития материально-технической базы молочно-продуктового подкомплекса и поиске направлений ее развития.

Материал и методы исследования. Методологической основой исследования послужил системный подход, также были использованы монографический, абстрактно-логический, экономико-статистический и другие методы.

Результаты исследования. В молочном скотоводстве региона в настоящее время функционирует около 60 крупных и средних молочных ферм и комплексов – это основные производители молочного сырья для перерабатывающей промышленности с годовым объемом производства свыше 300 тыс. тонн. Большинство предприятий занимается собственным кормопроизводством, однако на крупных комплексах велик удельный вес покупных комбикормов, шротов и витаминно-минеральных добавок.

Молочное скотоводство в Курской области на протяжении многих десятилетий развивалось как дополнительная отрасль зерно- и свекловодства. Традиционная система содержания и кормления молочного скота предполагала выпас животных в летний пастбищный период и широкое использование побочной продукции полеводства: соломы, ботвы сахарной свеклы, отходов свеклосахарного производства (жома, патоки). Это корма низкого

качества, они не позволяли добиваться высокой продуктивности. Слабая кормовая база делала бесперспективной племенную работу, разведение молочных пород скота с высоким генетическим потенциалом продуктивности. Главным требованием к животным была неприхотливость.

Традиционные молочные фермы ни по экономическим показателям, ни по качеству молока не могли выдерживать рыночную конкуренцию в условиях сокращения спроса и к началу 2020-х годов абсолютное большинство из них утратили материально-технические ресурсы, были ликвидированы.

Крупнотоварное производство молока идет по пути узкой специализации и индустриализации производства, использования высокопродуктивных пород скота, качественных, в том числе производимых в промышленности, высокоэнергетических кормов, современных систем содержания и доения коров [2].

В регионе около 10 молочных ферм и комплексов с поголовьем коров от 1500 голов. Среди них наиболее крупными, с молочным стадом более 2 тыс. коров являются ООО «Молочник» Большесолдатского района, две площадки компании «Агропромкомплектация-Курск» в Дмитриевском и Железногорском районах. Последние были введены в эксплуатацию в 2021 г. и пока не укомплектованы поголовьем в полном объеме, при выходе же на проектную мощность в совокупности молочное стадо в них будет превышать 9500 коров, а годовой объем производства молока более 80 тыс. тонн.

В регионе продолжается модернизация и строительство новых молочных ферм и комплексов. Так, ООО «Псельское» Беловского района возводит молочный комплекс на 1800 коров для содержания скота по современной беспривязной технологии с доением в доильном зале, проектная мощность составляет 16 тыс. тонн молока в год. ООО «Луч» в Мантуровском районе возводит комплекс на 2,5 тыс. коров и мощностью до 25 тыс. тонн молока в год. Первые очереди данных проектов уже реализованы и внесли заметный вклад в рост производства молока в Курской области, который отмечается в последние несколько лет именно за счет развития материально-технической базы, что способствует увеличению поголовья и продуктивности коров (рисунки 1, 2).

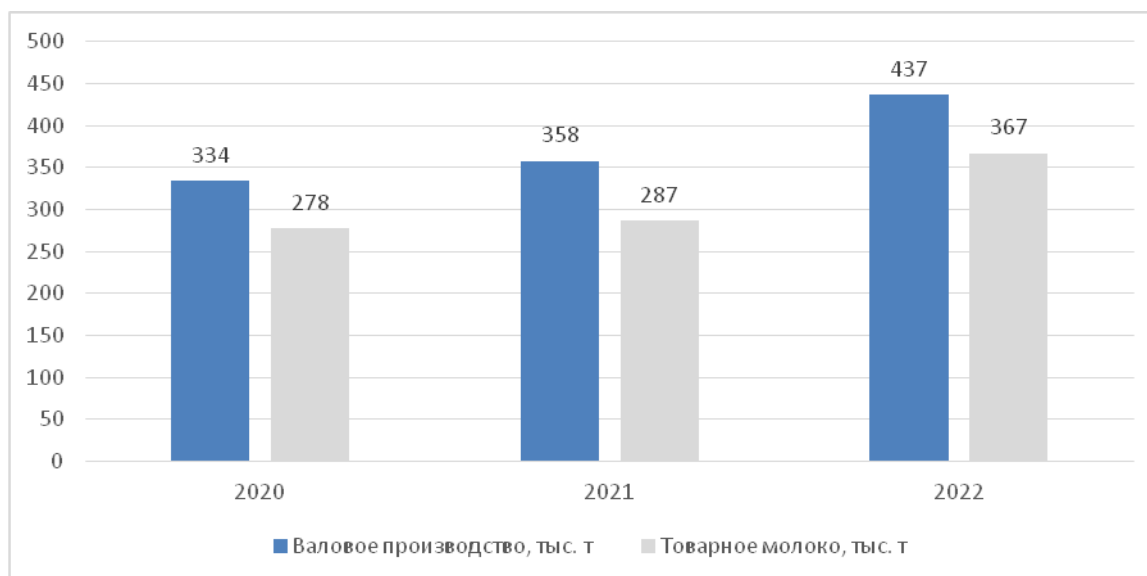


Рисунок 1 – Производство молока (в том числе товарного) во всех категориях хозяйств Курской области, 2020-2022 гг., тыс. тонн (составлено авторами на основе [5])

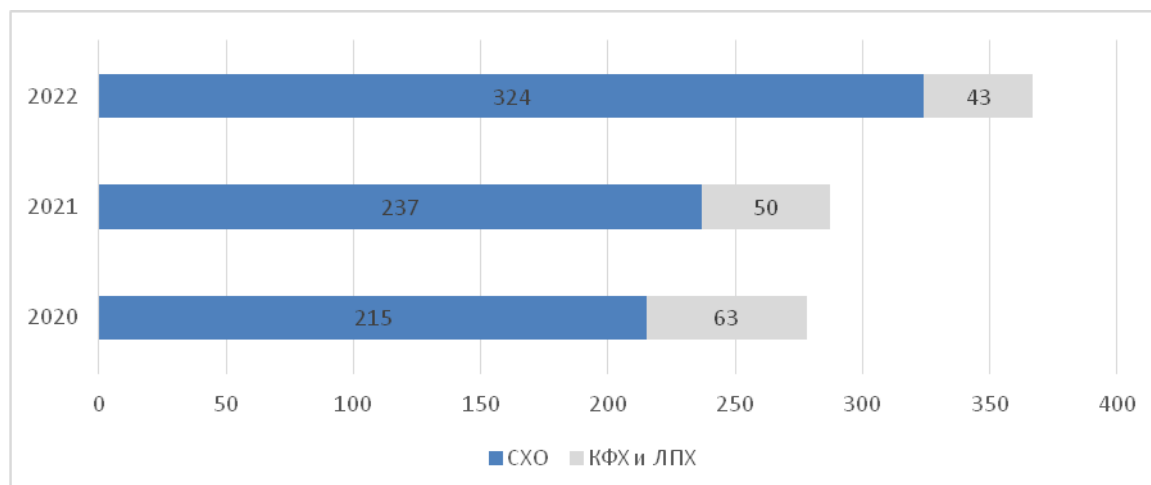


Рисунок 2 – Производство товарного молока в сельскохозяйственных организациях, крестьянских (фермерских) хозяйствах и хозяйствах населения, 2020-2022 гг., тыс. тонн (составлено авторами на основе [5])

Производство молока в Курской области выросло с 334 тыс. тонн в 2020 г. до 437 тыс. тонн в 2022 г. или на 30,8 %, в том числе товарного, переданного на переработку и в торговлю – с 278 до 367 тыс. тонн или на 32 %.

Производство товарного молока в сельскохозяйственных организациях за счет ввода новых мощностей выросло с 215 до 324 тыс. тонн, то есть в 1,5 раза за столь короткий период. В мелкотоварном секторе и хозяйствах населения, в которых производственный процесс осуществляется по традиционной технологии, качество молока не всегда отвечает требованиям молочных заводов, имеются трудности с логистикой - наблюдается снижение производства товарного молока с 63 до 43 тыс. тонн в масштабах региона.

По данным Курскстата на конец 2022 г. поголовье крупного рогатого скота во всех категориях хозяйств в регионе насчитывало 169 тыс. голов, из

них 60,7 тыс. коров, рост поголовья составил более 10 % к 2020 г. В сельскохозяйственных организациях на ту же дату насчитывалось 118 тыс. голов крупного рогатого скота, в том числе 37 тыс. коров, поголовье которых за тот же период увеличилось на 27,5 %. Налицо тенденция роста поголовья коров в сельскохозяйственных организациях, прежде всего крупных молочных комплексах и фермах, при сокращении поголовья в хозяйствах населения и в мелкотоварном секторе.

Преимуществами крупных молочных комплексов являются высокие удои (по региону в среднем более 8000 кг), низкая трудоемкость, получение доброкачественного молочного сырья, высокие суточные надои, позволяющие использовать крупнотоннажный специализированный транспорт и удешевлять логистику, возможность на равных взаимодействовать с молокоперерабатывающими

предприятиями, поддерживая высокие отпускные цены на молоко-сырье [1].

Среди основных проблем в работе этих предприятий следует отметить сложности с воспроизводством стада из-за дефицита племенного скота, высокая стоимость обслуживания оборудования, большие ветеринарные расходы. На комплексах содержат скот европейской селекции, так как уровень селекционной и племенной работы в России не соответствует мировым стандартам. Данная проблема усугубляется в связи со сложившейся внешнеполитической ситуацией, ограничениями и запретом на поставки товаров из большинства западных стран.

Статус племенных хозяйств и репродукторов в Курской области имеет несколько предприятий, одно из них – учебно-опытное хозяйство «Знаменское» Курского ГАУ. Однако на деле обеспечить отрасль высокопродуктивным скотом в полном объеме эти предприятия на данный момент не способны. В этой связи в рамках политики импортозамещения необходимо налаживать и развивать отечественную селекцию и племенное хозяйство.

Молокоперерабатывающая промышленность региона на конец 2022 г. была представлена следующими организациями (рисунок 3).

В последние годы в молочной промышленности Курской области:

было построено и введено в эксплуатацию новое предприятие – ООО «Курский молочный завод», производственная мощность которого по фасованной продукции составляет до 4т/час, оснащенное современным оборудованием для производства широкого ассортимента сырной и жировой продукции;

большинство действующих предприятий осуществляли модернизацию отдельных участков производства, возводили новые производственные цеха, расширяли ассортимент продукции. Так, один из региональных отраслевых лидеров - АО «Суджанский маслодельный комбинат», специализирующийся на выпуске цельномолочной продукции, построил цех по производству сырной продукции; масштабную модернизацию осуществили ООО «Сырная Долина», ООО «Город Сыра» и др.

Отрасли молокоперерабатывающей промышленности		
молочно-консервная и маслодельная	цельномолочная и маслодельная	сыродельная и маслодельная
1. Курский филиал ООО ТД «Агроинновация», г. Льгов (Льговский молочно-консервный комбинат). 2. Обособленное подразделение ООО «Промконсервы», пгт. Олым. 3. ООО «Предо», г. Железногорск.	1. ООО «Курское молоко», г. Курск. 2. АО «Суджанский маслодельный комбинат», г. Суджа. 3. ООО «Молочный дом», пгт. Прямышино.	1. ООО «Город Сыра», г. Рыльск (Рыльский сыродел). 2. ООО «Заря», пгт. Поныри. 3. ООО «Курский молочный завод», г. Курск. 4. ООО «Сырная Долина», Курский район.

Рисунок 3 – Отрасли и предприятия молокоперерабатывающей промышленности Курской области, 2022 г. (составлено авторами на основе [4])

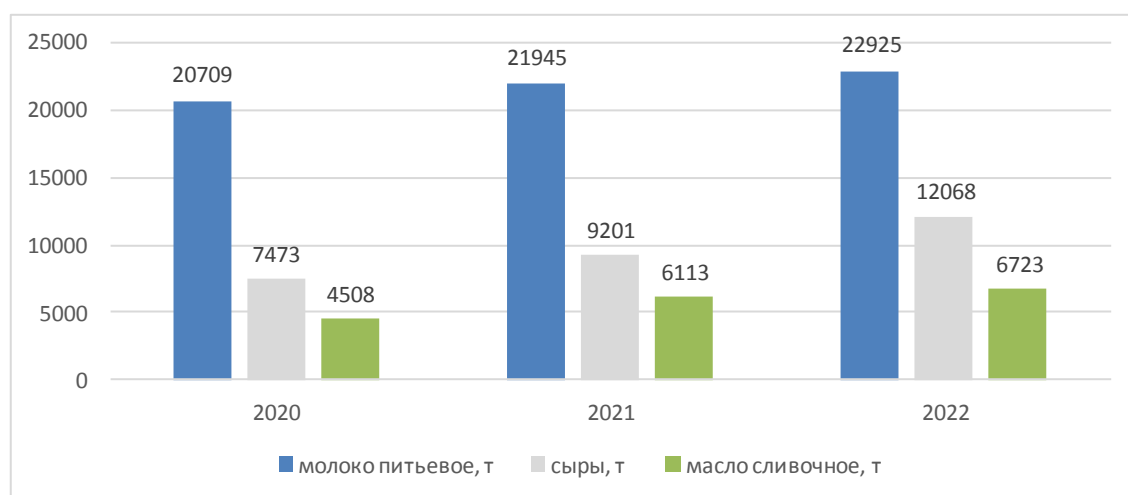


Рисунок 4 – Производство отдельных видов продукции предприятиями молочной промышленности Курской области, 2020-2022 гг., тонн (составлено авторами на основе [5])

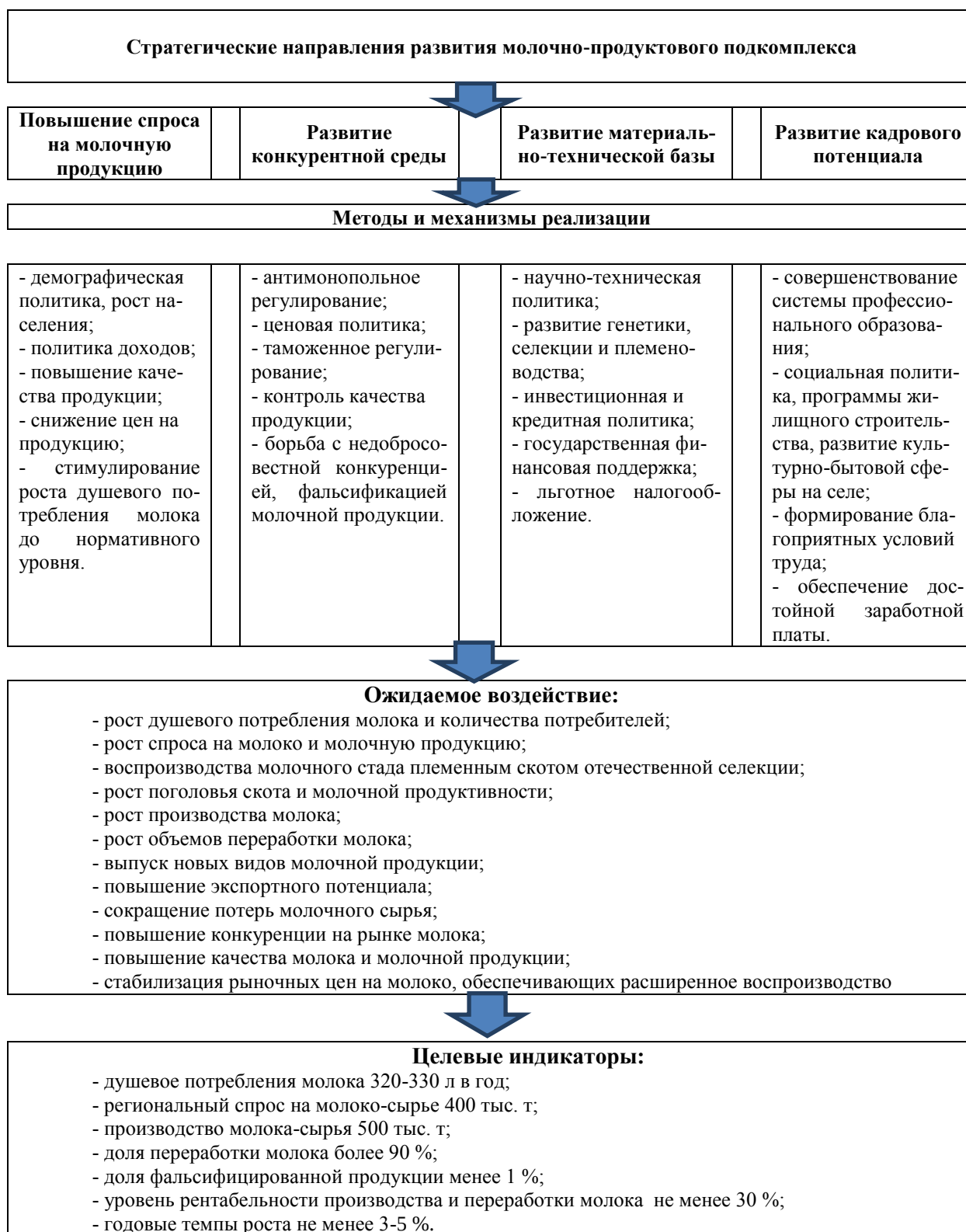


Рисунок 5 – Концептуальные положения стратегии развития молочно-продуктового подкомплекса (составлено авторами на основе [1])

Основными видами продукции, производимыми молочными заводами региона, являются: цельномолочная продукция, масло сливочное, сыры, молочные консервы. Данные виды продукции пользуются высоким спросом у населения, а также предприятий пищевой промышленности. При этом

на региональном рынке молочной продукции наблюдается высокий уровень конкуренции. Значительные объемы продукции завозятся из соседних регионов: Белгородской, Воронежской и др. областей. Присутствует на рынке и большое количество импортной продукции, основным импорте-

ром является республика Беларусь. Кроме готовой молочной продукции (масла, сыров, молочных консервов, цельномолочной продукции) из Беларуси завозятся значительные объемы сырья: сухого цельного и обезжиренного молока, цельного концентрированного молока и др. [1, 4].

Тем не менее, курские молокоперерабатывающие предприятия, получая больше молочного сырья, сумели значительно нарастить объемы производства, загрузить производственные мощности. Так, выпуск питьевого молока увеличился за изучаемый период на 10 %, сыров на 61,5 %, масла сливочного на 49 % (рисунок 4).

Совершенствование материально-технической базы является элементом стратегии развития молочно-продуктового подкомплекса, так как связано с долгосрочными инвестициями и капитальными вложениями, определяет производственные возможности его предприятий и отраслей на многолетний период, связано с большими затратами финансовых ресурсов и т.д.

В связи с этим вопросы развития материально-технической базы должны быть органично «встроены» в общую стратегию развития подкомплекса в процессе ее разработки. Изучение теории и практики позволяет нам сформулировать ряд концептуальных положений, реализация которых позволит повысить эффективность функционирования подкомплекса и достичь его главной цели – наиболее полного обеспечения населения качественной молочной продукцией (рисунок 5).

Развитие материально-технической базы подкомплекса в отрыве от решения других задач – повышения спроса на молочную продукцию, кадрового обеспечения предприятий и отраслей подкомплекса, поддержание здоровой конкурентной среды – двигателя экономического прогресса, невозможно и бесперспективно.

Для решения комплекса задач, направленных на совершенствование функционирования подкомплекса могут быть использованы различные методы и механизмы как государственного управ-

ления, так и децентрализованные, на уровне хозяйствующих субъектов.

В Курской области, как и в целом в России, сложилось низкое потребление молока населением – менее 200 кг в год при медицинской норме 325 кг. Тем не менее, положительная динамика потребления есть, с 2020 г. душевое потребление молока выросло в регионе с 191 до 199 кг. Потребление молока сдерживается с одной стороны недостаточным уровнем доходов большей части населения, а с другой – слишком высокими ценами на молочную продукцию. Для увеличения спроса необходимо, чтобы продукция подешевела, а для этого нужно повышать эффективность производства и переработки молока, снижать себестоимость продукции. Последнее невозможно без развития материально-технической базы молочно-продуктового подкомплекса. Улучшение ситуации с обеспечением населения молочной продукцией, возросшее потребление молока, свидетельствуют о правильности проводимой политики технической модернизации предприятий и отраслей подкомплекса.

Выводы. Стимулирование развития материально-технической базы молочно-продуктового подкомплекса должно обеспечиваться следующими механизмами, требующими совершенствования: научно-техническая политика, способствующая разработке современных технологий производства и переработки молока, выпуска отечественных образцов машин и оборудования отвечающих мировым стандартам для оснащения предприятий подкомплекса и т.д.; развитие отечественной генетики, селекции и племенного скота; инвестиционная и кредитная политика, обеспечивающие доступность финансовых ресурсов на осуществление капитальных вложений; государственная финансовая поддержка и льготное налогообложение предприятий подкомплекса.

Список использованных источников

1. Жилинкова К.Б. Государственное регулирование рынка молока: дисс. на соиск. уч. степ. канд. эк. наук. - Воронеж, 2022. – 206 с.
2. Минаков И.А. Технологическая и техническая модернизация хозяйств молочного скотоводства // Никоновские чтения. – 2023. - №28. – С.139-143.
3. Пронская О.Н. Анализ состояния материально-технической базы сельского хозяйства и эффективности ее воспроизводства // Вопросы экономики и права. – 2011. - №41. – С. 37-40.
4. Региональный молочно-сырьевой подкомплекс АПК: состояние и проблемы регулирования: Монография / О.С. Фомин, О.Н. Пронская, Д.И. Жилияков и др. – Курск, 2022. – 168 с.
5. Сельское хозяйство Курской области (2018-2022). 2023: Статистический сборник/Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Курской области - Курск, 2023. - 177 с.
6. Терновых К.С., Четверова К.С. Развитие материально-технической базы в интегрированных агропромышленных формированиях // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2018. - №4(59). – С. 168-174.
7. Фомин О.С., Бордуков Г.И. Чтобы было море... молока. Инновационное развитие молочного скотоводства Курской области // Креативная экономика. – 2009. - №8(32). – С. 75-79.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Zhilinkova K.B. Gosudarstvennoe regulirovanie ry`nka moloka: diss. na soisk. uch. step. kand. e`k. nauk. - Voronezh, 2022. – 206 s.
2. Minakov I.A. Teknologicheskaya i texnicheskaya modernizaciya xozyajstv molochnogo skotovodstva // Nikonovskie chteniya. – 2023. - №28. – S.139-143.
3. Pronskaya O.N. Analiz sostoyaniya material`no-texnicheskoj bazy` sel`skogo xozyajstva i e`ffektivnosti ee vosproizvodstva // Voprosy` e`konomiki i prava. – 2011. - №41. – S. 37-40.
4. Regional`ny`j molochno-sy`r`evoj podkompleks APK: sostoyanie i problemy` regulirovaniya: Monografiya / O.S. Fomin, O.N. Pronskaya, D.I. Zhilyakov i dr. – Kursk, 2022. – 168 s.
5. Sel`skoe xozyajstvo Kurskoj oblasti (2018-2022). 2023: Statisticheskij sbor-nik/Territorial`ny`j organ Federal`noj sluzhby` gosudarstvennoj statistiki po Kurskoj oblasti - Kursk, 2023. - 177 s.
6. Ternovy`x K.S., Chetverova K.S. Razvitie material`no-texnicheskoj bazy` v integrirovanny`x agropromy`shlenny`x formirovaniyax // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2018. - №4(59). – S. 168-174.
7. Fomin O.S., Bordukov G.I. Chtoby` by`lo more... moloka. Innovacionnoe razvitie molochnogo skotovodstva Kurskoj oblasti // Kreativnaya e`konomika. – 2009. - №8(32). – S. 75-79.

УДК 372.853.(075.8)

ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКАЯ КУЛЬТУРА В АГРОБИЗНЕСЕ

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. Агробизнес - одна из крупнейших и важнейших сфер экономики, стоящая на страже нашей продовольственной безопасности и играющая весомую роль в развитии сельских территорий. В этой сфере деятельности предпринимательские навыки играют важнейшую роль. Однако для успешного развития агробизнеса необходимо учесть влияние предпринимательской культуры на его функционирование. Предпринимательская культура представляет собой систему ценностей, норм, традиций и поведенческих моделей, которые присущи предпринимателям и ориентируют их деятельность в агробизнесе. Она является неотъемлемой частью организации предпринимательской деятельности и имеет огромное значение для ее успешности. В данной статье авторами дано определение понятию «предприниматель», а так же обозначено, какими качествами он должен обладать. Рассмотрены основные составляющие предпринимательской культуры, а также роль и значение предпринимателя в агробизнесе. Рассмотрены, какие факторы формируют культуру предпринимательства, и как она может стимулировать развитие агробизнеса. Дается объяснение, в качестве чего выступает культура применительно к предпринимательской деятельности в агробизнесе. Отмечены правовые нормы, регулирующие предпринимательскую деятельность, и какую роль государство играет в формировании предпринимательской культуры. Культура предпринимательства включает в себя различные аспекты, начиная от образа мышления и понимания рисков до взаимоотношений с работниками, клиентами и конкурентами. По мнению авторов, выводя на передний план предпринимательскую культуру в агробизнесе, мы сможем лучше понять, какие факторы влияют на успех предпринимателей в этой сфере и какие действия могут содействовать их успешному развитию.

Ключевые слова: предпринимательская культура, агробизнес, предприниматель, бизнес-среда, сельское хозяйство, производство.

ENTREPRENEURIAL CULTURE IN AGRIBUSINESS

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. Agribusiness is one of the largest and most important sectors of the economy, standing guard over our food security and playing a significant role in rural development. Successful development of this sector requires an understanding of the influence of entrepreneurship on its operations. Entrepreneurial culture can be defined as a system of values, norms, and behavioral patterns that are intrinsic to entrepreneurs and guide them in their work in agribusiness. This culture forms an integral part of the organizational structure of entrepreneurial operations and plays a critical role in its success. This article defines the concept of an "entrepreneur" and identifies the qualities that such individuals should possess. The authors also discuss the main components of entrepreneurial culture and the important role that entrepreneurs play in agribusiness operations. The article examines the factors that shape the culture of entrepreneurship in agribusiness and how it can promote the growth of the industry. The authors define culture in relation to entrepreneurship and provide an explanation of its significance in agribusiness development. They note the legal regulations that govern entrepreneurial activities and the role of the government in shaping entrepreneurial culture within the context of agribusiness. The culture of

being an entrepreneur is all about how you think and how you approach risks. It's also about your relationships with your employees, clients and competitors. The authors argue that if we focus on the importance of the entrepreneurial culture in agriculture, we can understand better the factors that contribute to the success of those entrepreneurs and what can help them grow.

Keywords: agribusiness, entrepreneurial culture, agriculture, entrepreneur, business environment, production.

Введение. Любая деятельность, связанная с сельским хозяйством, называется агробизнесом. В наши дни агробизнес является одной из важнейших отраслей российской экономики. С увеличением населения и повышением потребности в качественной пище, развитие предпринимательства в сельскохозяйственной сфере стало приоритетом для нашей страны. Эта деятельность также тесно связана с обеспечением продовольственной безопасности, что является одной из основных задач нашего государства.

Материал и методика исследования. Предприниматель – это человек, который запускает свой проект в какой-либо сфере (производство, торговля, услуги и т.д.) с целью получения дохода. Следует отметить, что каждый предприниматель осознанно принимает на себя возможность опасностей, сопряженных с развитием своего дела. Тот, кто хочет основать собственное дело, должен иметь определенные навыки и умения. Рассмотрим некоторые из них (рисунок 1).

Предприниматель в сфере агробизнеса – это человек, который может эффективно управлять ресурсами производства, используя свой собст-

венный предпринимательский потенциал. Это означает, что он умеет профессионально решать бизнес-задачи, определять цели, выбирать методы и инструменты для их достижения, а также определять свое направление деятельности в условиях конкуренции, которая играет ключевую роль в современной экономике [2].

Однако важно не только иметь экономические знания в сфере предпринимательства, но и внедрять культуру предпринимательства, основанную на принципах развития цивилизованного общества. Так что же такое предпринимательская культура, в чем ее смысл и значение?

Прежде всего, нужно отметить, что агробизнес является особой сферой, где важно устанавливать особые отношения между участниками экономических процессов. В этой сфере особенно акцентируется значимость гуманного подхода к использованию природных ресурсов нашей страны, изучению экологической ситуации в конкретном регионе и применению в производстве живых организмов, которые чувствительны к воздействию человека.



Рисунок 1 – Качества предпринимателя [1]

Исследуя суть предпринимательской культуры, следует отметить, что она является важным компонентом организации предпринимательской деятельности, направленной на обеспечение экономического благосостояния всех членов общества. При этом основой ее является основное понимание культуры как образа поведения и состояния человека.

Культура предпринимательской деятельности в агробизнесе будет представлять совокупность производственных, общественных и духовных потребностей людей, связанных с желанием реализации бизнес-процессов для удовлетворения постоянно растущих потребностей общества (рисунок 2).

В наши дни, культура предпринимательства в России напоминает сложную мозаику из правил, способов и подходов, которые позволяют вести

бизнес в нашей стране, соблюдая законы, официальные нормы и общепринятые принципы ведения дел. Учитываются особенности характера русского человека, его деловые традиции, а также моральные и этические принципы, по которым он живет и работает. Как известно, «решающим конкурентным преимуществом будут обладать те компании, которые признают сотрудников своей основной ценностью» [3].

Несмотря на то, что предприниматели являются самостоятельными и экономически независимыми, их работа не может быть полностью свободной от правил и законов. Государство сохраняет за собой право устанавливать наказания и виды ответственности за нарушение предпринимателями правовых норм, которые регулируют их деятельность (рисунок 3).

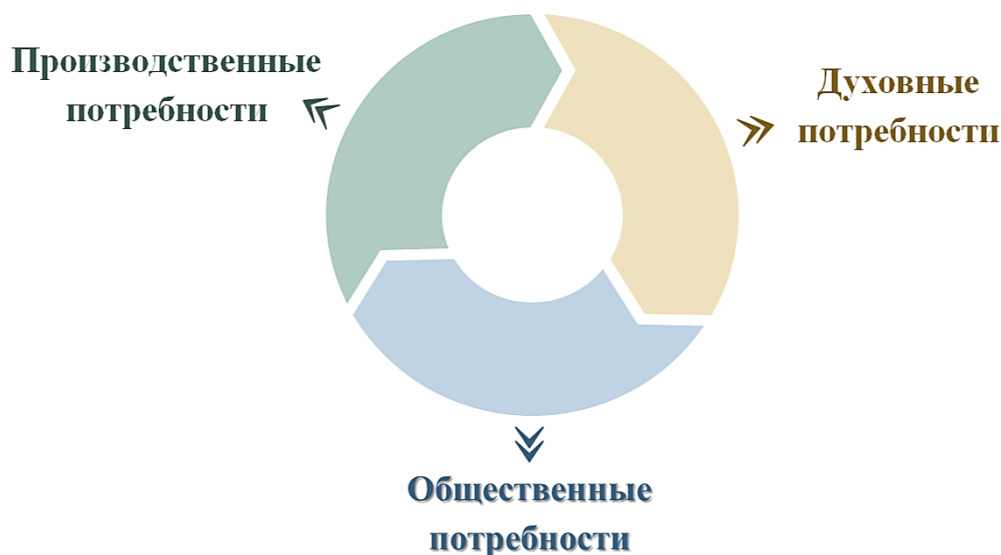


Рисунок 2 – Предпринимательская культура как совокупность потребностей

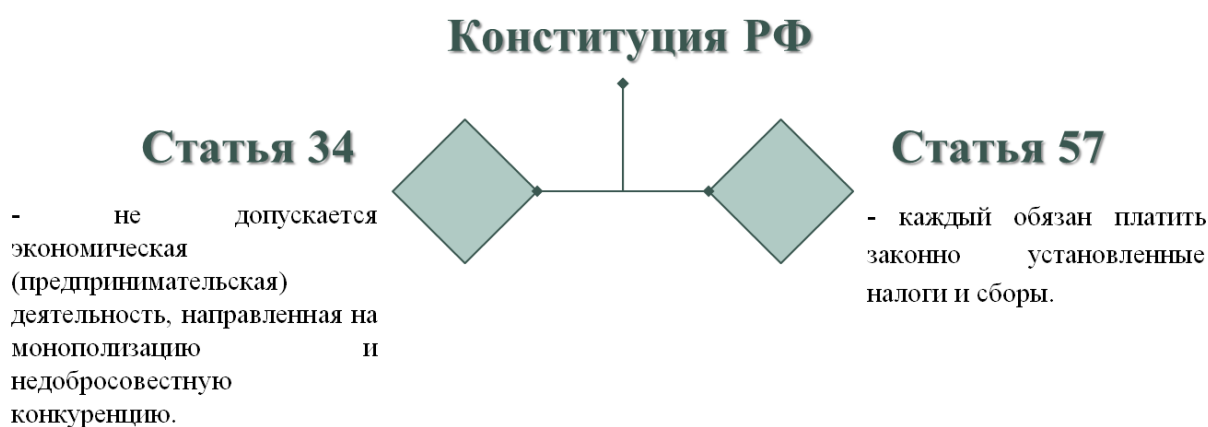


Рисунок 3 – Правовые нормы, регулирующие предпринимательскую деятельность



Рисунок 4 – Составляющие предпринимательской культуры, ориентированные на современное развитие общества

Так, в соответствии с Конституцией РФ «не допускается экономическая (предпринимательская) деятельность, направленная на монополизацию и недобросовестную конкуренцию», а ст. 57 Конституции установлено, что «каждый обязан платить законно установленные налоги и сборы» [4].

Действующим в РФ уголовным законодательством определены меры уголовной ответственности за «незаконное и лжепредпринимательство и другие деяния граждан, не соответствующие законной деятельности, совершаемой на территории российского государства» [5].

Государство, в свою очередь, должно не только контролировать предпринимательскую деятельность, но и предоставлять поддержку малому и среднему бизнесу, помогать в создании благоприятных условий для их развития. Как подчеркивают отечественные авторы, существует «необходимость пересмотра государственной политики в области экономического развития и активизация мер по поддержке бизнеса, в первую очередь малого, и восстановлению рынка труда [6].

Итак, государство играет ключевую роль в развитии культуры предпринимательства, устанавливая ответственность за нарушение предпринимателями законов. Если удастся найти баланс между законодательством и теми факторами, которые влияют на культуру предпринимательства, то можно будет создать хорошие условия для рос-

та агробизнеса и поддержки предпринимательства в этой сфере [7].

Результаты и обсуждение. На основании выше сказанного можно определить основные общепринятые составляющие предпринимательской культуры, ориентированные на современное развитие общества (рисунок 4).

Основные принципы предпринимательской культуры включают в себя соблюдение законов, этических норм и моральных принципов, верность выполнению обязательств и соблюдению условий договоров, а также установление качественного взаимодействия между всеми участниками бизнеса. Эти основные принципы способствуют современному развитию общества и созданию благоприятной деловой среды.

Выводы. Таким образом, можно сказать, что культура предпринимательства формируется под влиянием различных факторов, каждый из которых оказывает влияние на общий вид предпринимателя. У каждого свои особенности, поведенческие шаблоны, методы воспитания и ценностные установки. Но если вы намерены начать свое дело в родной стране, то запомните, что вам придется соблюдать законы, уважать высокие стандарты деловой и моральной этики, принимать во внимание культурные традиции и беречь историческое наследие, не забывая при этом о своей ответственности перед природой и планетой, на которой мы все живем.

Список использованных источников

1. Зайцев Д.А., Ордынец А.А. Имидж и деловые качества современного предпринимателя // Коммерция и сервис: проблемы и перспективы развития: Сборник материалов по итогам Всероссийского конкурса на лучшую научно-исследовательскую работу студентов, 2021. – С. 27-30.
2. Птицина О.В., Болдырева Т.П. Человеческие ресурсы и этика предпринимательской деятельности в сфере агробизнеса: материалы Международной научно-практической конференции. – С. 298.
3. Петрушина В.В., Савицкая А.Л. Вовлеченность персонала, как путь к достижению целей компании // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 1. – С. 230-240.
4. Конституция Российской Федерации: текст с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 1 июля 2020 года [принята всенародным голосованием 12.12.1993 года]. - М.: Эксмо, 2022. - 323 с.
5. Уголовный кодекс Российской Федерации: УК: текст с изменениями и дополнениями на 1 февраля 2024 года: [принят Государственной думой 24 мая 1996 года: одобрен Советом Федерации 5 июня 1996 года]. - М.: Эксмо, 2024. 320 с.
6. Пандемия как угроза для выживания бизнеса / О.В. Святова, В.В. Дуплин, А.В. Максимов и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 1. – С. 90-96.
7. Петрушина В.В. Устойчивость региональных сельхозпроизводителей в системе обеспечения импортозамещения // Научный альманах Центрального Черноземья. – 2014. – № 3. – С. 60-61.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Zajcev D.A., Ordynecz A.A. Imidzh i delovy`e kachestva sovremennogo predprinimatel'ya // Kommerciya i servis: problemy` i perspektivy` razvitiya: Sbornik materialov po itogam Vserossijskogo konkursa na luchshuyu nauchno-issledovatel'skuyu rabotu studentov, 2021. – S. 27-30.
2. Pticina O.V., Boldy`reva T.P. Chelovecheskie resursy` i e`tika predprinimatel'skoj deyatel`nosti v sfere agrobiznesa: materialy` Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. – S. 298.
3. Petrushina V.V., Saviczskaya A.L. Vovlechnost` personala, kak put` k dostizheniyu celej kompanii // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2023. – № 1. – S. 230-240.
4. Konstituciya Rossijskoj Federacii: tekst s izmeneniyami, odobrenny`mi v xode obshherossijskogo golosovaniya 1 iyulya 2020 goda [prinyata vsenarodny`m golosovaniem 12.12.1993 goda]. - M.: E`ksmo, 2022. - 323 s.
5. Ugolovny`j kodeks Rossijskoj Federacii: UK: tekst s izmeneniyami i dopolneniyami na 1 fevralya 2024 goda: [prinyat Gosudarstvennoj dumoj 24 maya 1996 goda: odobren Sovetom Federacii 5 iyunya 1996 goda]. - M.: E`ksmo, 2024. 320 s.
6. Pandemiya kak ugroza dlya vy`zhivaniya biznesa / O.V. Svyatova, V.V. Duplin, A.V. Maksimov i dr. // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2022. – № 1. – S. 90-96.
7. Petrushina V.V. Ustojchivost` regional`ny`x sel'hozproizvoditelej v sisteme obespecheniya importozameshheniya // Nauchny`j al'manax Central'nogo Chernozem`ya. – 2014. – № 3. – S. 60-61.

УДК 330.564.2:369.011.4 (470.333)

НЕРАВЕНСТВО ДЕНЕЖНЫХ ДОХОДОВ НАСЕЛЕНИЯ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ: УРОВЕНЬ И ТЕНДЕНЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ

ИВАНЮГА Т.В.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и менеджмента, ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет», e-mail: tatiana.ivaniugha@mail.ru, тел: 8 950 694 58 01.

Реферат. Уровень дифференциации доходов населения и тенденции его изменения относятся к существенным характеристикам экономической политики государства. С одной стороны, в основе неравенства лежат объективные причины (разные профессии, уровень образования, принадлежность к разным социальным слоям общества и другие), с другой стороны, дифференциация доходов сверх определённого предела создаёт экономические и социальные проблемы. Цель исследования заключалась в анализе дифференциации денежных доходов населения Брянской области в 2017-2022 гг. и эффективности региональной политики по минимизации неравенства и снижению бедности, как результата его проявления. На основе коэффициентов Джини, фондов и децильного коэффициента сделан вывод о умеренно высоком уровне неравенства доходов. За 2017-2022 гг. незначительно (с 3,8% до 1,6%) снизилась доля населения с наименьшими доходами; среднедушевой доход для 63% населения остаётся ниже среднеобластного значения, для 26% населения – ниже модального, 12% населения живёт за чертой бедности. Коэффициент Джини 0,360 близок к критическому значению, коэффициент фондов устойчиво превышает пороговое значение с величиной 10,7. Среди регионов ЦФО уровень бедности в Брянской области самый высокий (12,0%) после Смоленской области. Финансовое положение 53% домохозяйств таково, что денег хватает только на предметы первой необходимости (еду, одежду и оплату жилищно-коммунальных услуг). Социальная поддержка оказывается в виде материальной помощи на основе социального контракта и в виде единовременной денежной выплаты конкретному заявителю. В целях снижения неравенства доходов сделан вывод о целесообразности проведения изменений в сфере фискальной и социальной политики.

Ключевые слова: социально-экономическое неравенство, среднедушевой денежный доход, бедность, уровень жизни, социальная поддержка населения, социальный контракт.

INEQUALITY OF MONEY INCOME OF THE BRYANSK POPULATION AREAS: LEVEL AND TRENDS

IVANYUGA T.V.,

candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Bryansk State Agrarian University, e-mail: tatiana.ivaniugha@mail.ru.

Essay. The level of differentiation of incomes of the population and the tendency of its change belong to significant characteristics of the economic policy of the state. On the one hand, inequality is based on objective ranks (different professions, level of education, belonging to different social strata of society and others), on the other hand, income differentiation over a certain limit creates economic and social problems. The purpose of the study was to analyze the differentiation of cash incomes of the population of the Bryansk region in 2017-2022. and the effectiveness of regional policies to minimize inequality and reduce poverty, as a result of its manifestation. Based on the Gini coefficients, funds and the decile coefficient, it is concluded that income inequality is moderately high. In 2017-2022, the share of the population with the lowest incomes decreased slightly (from 3.8% to 1.6%); average per capita income for 63% of the population remains below the regional average, for 26% of the population - below modal, 12% of the population lives below the poverty line. The Gini coefficient of 0.360 is close to the critical value, the fund coefficient steadily exceeds the threshold value with a value of 10.7. Among the regions of the Central Federal District, the poverty rate in the Bryansk region is the highest (12.0%) after the Smolensk region. The financial situation of 53% of households is such that there is only enough money for basic necessities (food, clothing and payment for housing and communal services). Social support is provided in the form of material assistance on the basis of a social contract and in the form of a one-time cash payment to a specific applicant. In order to reduce income inequality, it was concluded that it is advisable to make changes in the field of fiscal and social policy.

Keywords: socio-economic inequality, average per capita money income, poverty, living standards, social support for the population, social contract.

Введение. Понятие «неравенство», как объективно обусловленный существующей системой производственных отношений результат распределения доходов трактуется как «неравный доступ людей к имеющимся в окружающей среде ресурсам» [1. - С. 493].

Под социально-экономическим неравенством понимаются «диспропорции в распределении доходов между различными социальными группами» [2. - С. 22].

Оценка сложившегося уровня расслоения общества проводится с точки зрения его приемлемости, поскольку до определённого уровня неравенство выполняет мотивирующую функцию, стимулируя человека к личному развитию, а превышение приемлемых уровней приводит к негативным последствиям, в частности, истощению человеческого капитала, снижению совокупного спроса на внутреннем рынке и социальной сплоченности [1,2,3].

Неравенство в доходах воспринимается населением наиболее остро: оно ограничивает реализацию жизненных возможностей во всех сферах и обуславливает не только относительное, но и абсолютное снижение уровня и качества жизни. Проявлением монетарного неравенства является бедность, борьба с которой выделена в одну из приоритетных национальных целей на период до 2030 года [4], достижение которой направлено на значительный рост доли среднего класса в социальной структуре общества (с 22,0% до 48-52%) за счёт двукратного снижения уровня абсолютной бедности относительно базового 2017 г.

В настоящее время выводы о глубине и масштабах социально-экономического неравенства формируются на основе анализа распределения денежных доходов между домохозяйствами и, в меньшей степени, на основе оценки неравенства в потреблении, хотя данный индикатор может служить, по словам В.В. Антропова, «более надёжным показателем благосостояния, чем индикатор дохода, поскольку потребление, как правило, не колеблется так сильно, как доход от одного периода к другому» [2. - С. 23]. Следовательно, характеризуется неравенство результатов, но не возможностей.

Методический подход оценки экономического неравенства раскрывается в работах В.В. Антропова [2], А.И. Россошанского [3], Л.А. Миграновой и В.С. Жаромского [5], К. Туманянц [6], А.А. Салминой [7]. Указывается, что оценка неравенства проводится чаще всего по методике Росстата с использованием коэффициента концентрации доходов в определённых слоях населения (коэффициент Джини), принимающего значения в диапазоне 0-1 и имеющего критическое значение 0,4 и коэффициентов дифференциации доходов (коэффициент фондов (критическое значение 8-10), децильный коэффициент), выступающих в качестве индикаторов отношения доходов крайних 10-ти или 20-ти процентных групп населения. В работе В.В. Антропова встречаем сравнительно новый измеритель неравенства доходов (аль-

тернатива коэффициенту Джини) – коэффициент Пальмы, исчисляемый соотношением доли валового внутреннего продукта, достающейся наиболее богатым 10% домохозяйств, к доле, приходящейся на нижние 40% домохозяйств [2, с. 28]. А.А. Салмина расширяет систему показателями, учитывающими особенности распределения доходов населения в концах распределений, раскрывает методологию их исчисления и сущность [7, с. 80-82].

По мнению А.И. Россошанского, проблема экономического неравенства населения кроется в механизме распределения и перераспределения ресурсов [3]. Необходимость совершенствования перераспределительной системы доходов отражена в работах Е.С. Вылковой [8], В.В. Антропова [2], Л.А. Кормишкиной и Л.П. Королевой [10]. Предлагается введение прогрессивной шкалы НДФЛ, состоящей из 4-6 шедул, доходящей до 40% для богатых и супербогатых налогоплательщиков, установление стандартного вычета по НДФЛ в размере не менее двух прожиточных минимумов, увеличение расходов на программы социальной поддержки населения и расширение их адресности.

Неизбежность существования неравенства населения по доходам предопределена факторами разрыва в заработной плате и социальных выплат. Росстат публикует данные о распределении фонда начисленной заработной платы по 20-ти процентным группам работников, показывая, что, в частности в Брянской области, на пятую и первую группы приходится 40,0% и 8,0% соответственно от его объёма. Разрыв в уровнях заработных плат 10-ти процентов наиболее и наименее оплачиваемых работников составляет 7,4 раза (114440 руб. против 15519 руб.) и в сравнении с 2021 г. увеличивается на 0,2 п.

Дифференциация заработной платы (основной структурной части денежных доходов населения) в Брянской области обусловлена общеизвестными факторами:

- гендерным аспектом: заработная плата женщин составляет 75% от заработной платы мужчин, причем средняя часовая оплата труда мужчин выше в 1,3 раза и поскольку удельный вес женщин (57,2%) в общей численности работников превышает долю мужчин, то это отражается на увеличении численности населения в менее обеспеченных группах;

- принадлежностью к определенной категории персонала: заработная плата руководителей выше, чем специалистов, служащих и рабочих в 1,54 раза, в 2,42 раза, в 1,88 раза соответственно;

- видом деятельности: например, труд работников, занятых финансовой и страховой деятельностью оплачивается в 1,74 раза выше средней по экономике, а занятых в гостиничной сфере и на предприятиях общественного питания – только на 59,1% от среднеобластного уровня. Невысоко оплачивается труд лиц, занимающихся административной деятельностью – 24376 руб. (59,7% от среднеобластного уровня), водоснабжением – 27776 руб. (68,1%) По этим видам деятельности заработная плата ниже даже двух величин прожитого минимума трудоспо-

собного населения (28442 руб.). И поскольку всё-таки большая часть занятых (более 60%) приходится на виды деятельности с оплатой на уровне средней по экономике и ниже, то это тоже отражается на увеличении численности населения в менее обеспеченных группах;

– территориальным фактором: в экономически слабых муниципальных районах и округах, в том числе пострадавших от аварии на ЧАЭС заработная плата ниже среднеобластной на 25-30%;

– формами собственности организаций: разрыв в заработной плате между организациями с иностранной, совместной российской и иностранной формой собственности и, например, муниципальной и частной, составляет 1,84 и 1,34 раза. Так как на организации по формам собственности с более высокой заработной платой приходится всего 7,4% численности работников, то это тоже увеличивает численность в малообеспеченных группах.

Доход и благополучие человека в нашей стране зависит и от региона проживания. При общей тенденции ежегодного прироста заработной платы, в частности в 2021-2022 гг. на 14,6%, а в более ранний период на 7-10%, Брянская область занимает низкое 15 место среди 18 регионов Центрального федерального округа. Москва, Московская и Калужская области, занимающие первые три позиции, опережают наш регион со средней заработной платой 40,8 тыс. руб. в 3; 1,73 и 1,32 раза.

Что касается социальных выплат, то большая их часть (72,5%) приходится на выплату пенсий, получателями которой в области являются 398,2 тыс. человек (около 35% всего населения). Низкий уровень пенсионных выплат (18085 руб., 42,6% от среднего размера начисленной заработной платы) сдвигает пенсионеров в группы малообеспеченных. Также самое можно констатировать и по другим видам социальных выплат (пособий, стипендий и др.).

Материал и методика исследования. Исследование социально-экономической дифференциации населения Брянской области проведено за период 2017-2022 гг. на основе официальных статистических данных. Использовались данные статистических рядов распределения населения по величине среднедушевых денежных доходов (то есть по уровню материального достатка) с выделением восьми групп с заданными интервалами доходов и данные о распределении общего объёма денежных доходов по 10-процентным и 20-процентным группам населения.

Результаты исследования. Среднедушевые номинальные денежные доходы населения при среднем ежегодном увеличении на 7,3% возросли к 2022 г. до 35696 руб. Однако такая динамика недостаточна для снижения неравенства, поскольку у половины населения среднедушевой доход не превышает 28678 руб. (модальное значение), а для абсолютного большинства населения среднедушевой доход составляет только 18615 руб. (модальный доход), что почти в 2 раза ниже среднего значения по области (рисунок 1).

В составе денежных доходов населения наибольший удельный вес традиционно занимает оплата труда (42,0-43,2%), социальные выплаты (23,7-25,4%), прочие денежные поступления (25,3-23,3%). В 2017-2022 гг. доля оплаты труда и социальных выплат ежегодно растёт, удельный вес доходов от собственности и предпринимательской деятельности снижается до 1,7% и 6,3%, что несколько сглаживает неравномерность в распределении доходов в целом, так как эти источники доходов характерны для более обеспеченной части населения. Ежегодно среднедушевые денежные доходы перераспределяются к центру структуры, в сторону 6-8 групп. В 1 группе доля населения снизилась с 3,8 до 1,6%, но в сравнении с РФ она остаётся выше на 0,2 п. (таблица 1).

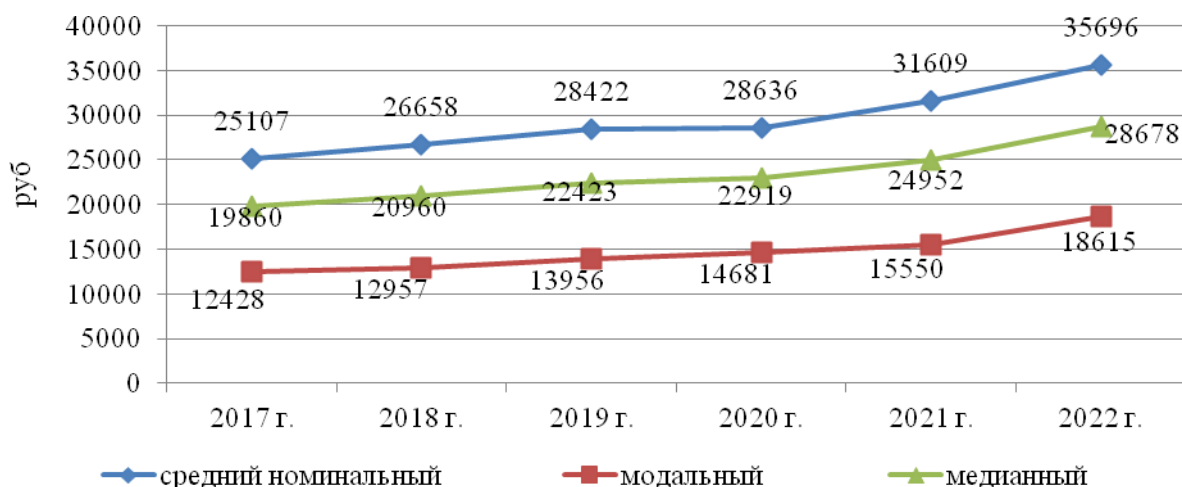


Рисунок 1 – Средний номинальный, модальный и медианный душевой доход населения в месяц в Брянской области, руб.

Источник: [11]

5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (экономические науки)

Таблица 1 – Распределение населения по величине среднедушевых денежных доходов в Брянской области, %

Группы населения	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	РФ, 2022 г.
Все население	100	100	100	100	100	100	100
до 7000	6,4	5,7	4,6	3,8	3,2	1,6	1,4
7000,1-10000,0	9,4	8,6	7,5	6,9	5,9	3,9	3,0
10000,1-14000	14,7	13,7	12,7	12,3	10,8	8,3	6,2
14000,1-19000,0	16,9	16,3	15,8	15,9	14,6	12,8	9,7
19000,1-27000,0	19,9	19,9	20,1	20,8	20,0	19,8	16,1
27000,1-45000,0	21,1	22,2	23,8	24,7	25,9	29,0	27,4
45000,1-60000,0	6,3	7,1	7,9	8,1	9,5	11,6	13,5
Св.60000,0	5,3	6,5	7,6	7,5	10,1	13,0	22,7

Источник: [11]



Рисунок 2 – Доля населения, имеющего среднедушевые денежные доходы ниже границы, установленной на основании фактического уровня денежных доходов населения, %

Источник: [11]



Рисунок 3 – Доля населения со среднедушевыми доходами ниже 60% медианного среднедушевого денежного дохода, %

Источник: [11]

Очевидно, что темпы структурного перераспределения доходов во времени незначительны: среднедушевой доход для 63% населения остается

ниже среднеобластного значения, для 26% населения – ниже модального, 12% населения живёт за чертой бедности (рисунок 2).

В Брянской области не удаётся существенно снизить уровень относительной монетарной бедности: среднедушевые денежные доходы у 22,0% населения составили менее 60% медианного душевого дохода, что выше уровня абсолютной бедности (12,0%) в 1,83 раза (рисунок 3).

Оценка уровня дифференциации *общего объёма денежных доходов* дана на основе анализа соответствующих коэффициентов. Значение коэффициента Джини 0,360 при критическом 0,400 позволяет отметить, что по-прежнему большая часть доходов сконцентрирована в руках определенных слоёв населения. Тенденция изменения показателя во времени неустойчива, но какого-либо значительного снижения или роста доходного неравенства не произошло (рисунок 4).

В исследовании неравенства доходов использовались индикаторы отношения доходов крайних 10% (децилей) или 20% (квинтилей) населения (коэффициент фондов, децильный коэффициент), поскольку по коэффициенту Джини не ясно, из каких групп населения складывается эта неравномерность (верхних, средних или нижних). Коэффициенты дифференциации показывают, насколько велик разрыв в доходах наиболее далеко от-

стоящих друг от друга групп населения, имеющих одинаковую долю в его общей численности.

В Брянской области коэффициент фондов превышает рекомендованное ООН значение 8–10. Среднемесячный душевой доход самого обеспеченного населения в 10,7 раза выше среднего дохода в беднейшей группе, составившего в 2022 г. 8875 руб. и оказавшегося ниже на 33,0% областной границы бедности (13242 руб.). От общего объёма денежных доходов приходится на самое бедное и самое богатое население (1 и 10 группы) соответственно 2,5% и 26,7%. Средние доходы в каждой из первых шести децильных групп ниже среднедушевого дохода в целом по области (35696,5 руб.) (рисунок 5).

Децильный коэффициент позволяет сравнить разрыв между минимальными доходами 10% наиболее обеспеченного населения и максимальными доходами 10% наименее обеспеченного населения. Соотношение составляет 5,4 раза (в РФ – 6,5 раза).

Динамика представленных коэффициентов неустойчива, но снижение в 2021–2022 гг. отражает хоть и несущественное, но снижение разрыва в доходах населения (рисунок 6).

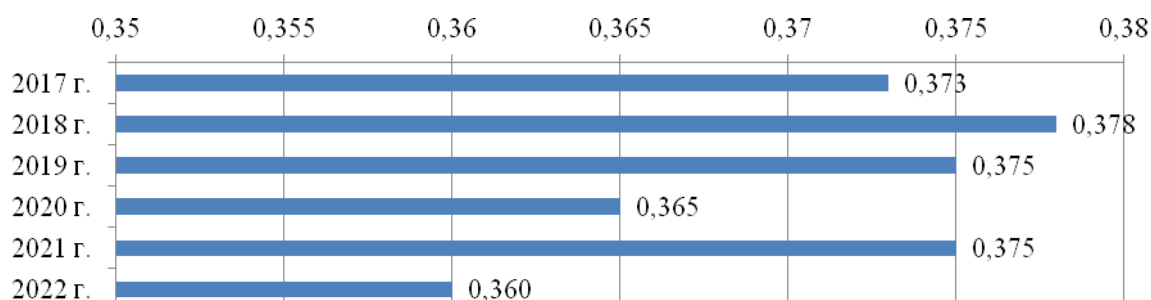


Рисунок 4 – Величина коэффициента Джини в Брянской области

Источник: [11]



Рисунок 5 – Распределение общего объёма денежных доходов по 10-процентным группам населения в 2022 г.

Источник: [11]

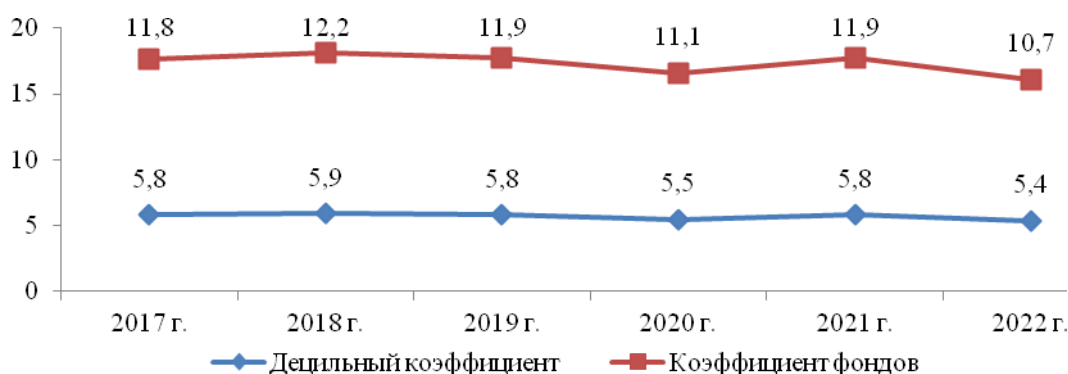


Рисунок 6 – Децильный коэффициент и коэффициент фондов в Брянской области в 2017-2022 гг., раз
Источник: [11]

По уровню дифференциации доходов и уровню бедности Брянская область занимает слабые позиции среди регионов ЦФО – 7 и 2 место, соответственно, (ранжирование по убыванию показателя). В 2022 г. финансовое положение 0,1% домохозяйств было таковым, что не хватало денег даже на еду, для чуть более половины домохозяйств (52,9%) денег хватало только на предметы первой необходимости (еду, одежду и оплату жилищно-коммунальных услуг). Покупка товаров длительного пользования крайне затруднена, не говоря уже о приобретении автомобиля и квартиры. В структуре потребительских расходов населения увеличилась доля расходов на покупку продуктов питания (в 2021-2022 гг. с 39,6 до 40,8%) при одновременном снижении их энергетической ценности с 2835,3 до 2769,9 килокалорий в сутки в 2022 г.

В Брянской области не теряет свой актуальности (с 2013 г.) социальная поддержка малоимущих семей в виде материальной помощи на основе социального контракта [12]. В 2022 г. заключено 1988 социальных контрактов, что почти в 5 раза

выше, чем в 2019 г. Средний размер выплат составил 152 тыс. руб. на один контракт.

Социальной поддержкой в виде единовременной денежной выплаты (адресная помощь конкретному заявителю) пользуются незначительная часть малоимущего населения: в 2022 г. 21,8% от числа малоимущих. Средний размер такой выплаты – 2035 руб.

Вывод. Для Брянской области характерен умеренно высокий уровень неравенства доходов. Коэффициент фондов устойчиво превышает пороговое значение, темпы снижения численности малоимущего населения и уровня бедности незначительны. Социальная политика, ориентированная на адресную помощь малоимущим, не решает проблему социального неравенства, поскольку заявителей с каждым годом становится меньше по разным причинам, в том числе по причине низкого размера такой помощи. Мы поддерживаем предложение о введении прогрессивной шкалы НДФЛ, установлении стандартного вычета по НДФЛ в размере не менее двух прожиточных минимумов и увеличении расходов на программы социальной поддержки малоимущего населения.

Список использованных источников

1. Алпатова Э.С. Неравенство и бедность в современной России // Научные исследования и разработки: новое и актуальное: материалы X междунар. науч.-практ. конф. (В 2-х частях). – Ростов-на-Дону, 2021. – С. 493-497.
2. Антропов В.В. Социально-экономическое неравенство в современном мире: инструментарий оценки, тенденции и стратегии преодоления. // Экономика. Налоги. Право. – 2022. – № 15(3). – С. 21-37.
3. Россошанский А.И. Социально-экономическое неравенство населения в контексте развития социального государства современной России // Вестник НГИЭИ. – 2019. – № 7 (98). – С. 108–117.
4. Указ Президента РФ от 21 июля 2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года». [Электронный ресурс]. URL: <http://publication.pravo.gov.ru> (дата обращения: 15.02.2024).
5. Мигранова Л.А., Жаромский В.С. Методы оценки уровня и дифференциации доходов населения // Народонаселение. – 2020. – Т. 23. – № 4. – С. 26-39.
6. Неравенство и экономический рост в России: эконометрические оценки зависимостей / К. Туманянц и др. // Деньги и кредит. – 2023. – Т. 82. – № 2. – С. 52-77.
7. Салмина А.А. Высокое ли экономическое неравенство в России? Вопросы измерения, показатели и их оценки // Мир России. – 2021. – Т. 30. – № 3. – С. 78–99.
8. Вылкова Е.С. НДФЛ: реформирование в России и влияние на неравенство доходов населения // Journal of New Economy. – 2021. – Т. 22. – № 2. – С. 5-22.

9. Бобков В.Н., Одинцова Е.В., Бобков Н.В. Актуальность разработки национальной программы повышения доходов, снижения бедности и неравенства // Уровень жизни населения регионов России. – 2020. – Т. 16. – №2. – С. 9-24.
10. Кормишкина Л.А., Королёва Л.П. К вопросу о пределах неравенства доходов и эффективности перераспределительной политики российского государства // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2018. – Т. 14. – № 10. – С. 1872 – 1889.
11. Уровень жизни // Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. – [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gks.ru/> (дата обращения 10. 02. 2024)
12. Иванюга Т.В. Денежные доходы и социальная поддержка населения Брянской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 9. – С. 172-179.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Alpatova E.S. Neravenstvo i bednost' v sovremennoj Rossii // Nauchny'e issledovaniya i razrabotki: novoe i aktual'noe: materialy` X mezhdunar. nauch.-prakt. konf. (V 2-x chastyax). – Rostov-na-Donu, 2021. – S. 493-497.
2. Antropov V.V. Social'no-e'konomicheskoe neravenstvo v sovremennom mire: instrumentarij ocenki, tendencii i strategii preodoleniya. // E'konomika. Nalogi. Pravo. – 2022. – № 15(3). – S. 21-37.
3. Rossoshanskij A.I. Social'no-e'konomicheskoe neravenstvo naseleniya v kontekste razvitiya social'nogo gosudarstva sovremennoj Rossii // Vestnik NGIE`I. – 2019. – № 7 (98). – S. 108–117.
4. Ukaz Prezidenta RF ot 21 iyulya 2020 g. № 474 «O nacional'ny'x celyax razvitiya Rossijskoj Federacii na period do 2030 goda». [E'lektronny'j resurs]. URL: <http://publication.pravo.gov.ru> (data obrashheniya: 15.02.2024).
5. Migranova L.A., Zharomskij V.S. Metody` ocenki urovnya i differenciacii doxodov naseleniya // Narodonaselenie. – 2020. – Т. 23. – № 4. – S. 26-39.
6. Neravenstvo i e'konomicheskij rost v Rossii: e'konometricheskie ocenki zavisimostej / K. Tumanyancz i dr. // Den`gi i kredit. – 2023. – Т. 82. – № 2. – S. 52-77.
7. Salmina A.A. Vy`sokoe li e'konomicheskoe neravenstvo v Rossii? Voprosy` izmereniya, pokazateli i ix ocenki // Mir Rossii. – 2021. – Т. 30. – № 3. – S. 78–99.
8. Vy`lkova E.S. NDFL: reformirovanie v Rossii i vliyanie na neravenstvo doxodov naseleniya // Journal of New Economy. – 2021. – Т. 22. – № 2. – S. 5-22.
9. Bobkov V.N., Odinczova E.V., Bobkov N.V. Aktual'nost` razrabotki nacional'noj programmy` povы'sheniya doxodov, snizheniya bednosti i neravenstva // Uroven` zhizni naseleniya regionov Rossii. – 2020. –Т. 16. – №2. – S. 9-24.
10. Kormishkina L.A., Korolyova L.P. K voprosu o predelax neravenstva doxodov i e'ffektivnosti pereraspredelitel'noj politiki rossijskogo gosudarstva // Nacional'ny'e interesy`: priority` i bezopasnost`. – 2018. – Т. 14. – № 10. – S. 1872 – 1889.
11. Uroven` zhizni // Oficial'ny'j sajt Federal'noj sluzhby` gosudarstvennoj statistiki. – [E'lektronny'j resurs]. URL: <http://www.gks.ru/> (data obrashheniya 10. 02. 2024)
12. Ivanyuga T.V. Denezhny'e doxody` i social'naya podderzhka naseleniya Bryanskoj oblasti // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2022. – № 9. – S. 172-179.

УДК 338.439

РИСКИ И ВЫЗОВЫ РЕГИОНАЛЬНОГО АПК В УСЛОВИЯХ САНКЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

КИТАЁВ Ю.А.,

доктор экономических наук, доцент, доцент кафедры экономики, ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина», e-mail: Kitaev_YA@bsaa.edu.ru; тел. 8(4722) 39-26-04.

АЛЕЙНИК Е.С.,

аспирант, ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина», e-mail: aleynikes@gmail.com; тел. 8(910) 227-77-34.

Реферат. Белгородская область является аграрным лидером России, однако ряд факторов, связанных с развитием интенсивного агропромышленного производства обусловил невозможность простого расширенного воспроизводства отрасли. С учетом оказываемого на экономику страны санкционного воздействия, возникла объективная необходимость выявления, систематизации рисков и вызовов, которые встали перед отраслью в связи с вышеперечисленными обстоятельствами. Установлено, что главными из них являются производственно-технологические, предпринимательские, логистические, инновационные и кадровые риски. В процессе мониторинга установлено, что кроме выявленных вызовов, спустя полтора года актуализировались такие риски, как недоступность импортного семенного материала, недополучение урожая ввиду неблагоприятных природно-климатических условий, невыполнение обязательств перед бюджетами всех уровней, недостаточное количество кадров массовых профессий, повреждение объектов инженерной и социальной инфраструктуры, нежелание жителей возврата на покинутые территории. В связи с этим, комплекс мер по противодействию рисков должен быть направлен на: развитие технологического инжиниринга; ускоренное развитие отечественной селекции и семеноводства; селекцию районированных сортов сельскохозяйственных культур; создание системы предпочтений для наукоемких производств в регионе; развитие системы целевой подготовки специалистов массовых профессий и специалистов высшего образования; развитие системы биологизации системы земледелия и природоподобных технологий в регионе; формирование концепции развития сельских территорий, основанной на формировании точек притяжения.

Ключевые слова: агропромышленный комплекс, экономические санкции, Белгородская область, риски, вызовы, противодействие рискам.

RISKS AND CHALLENGES OF THE REGIONAL AGRICULTURAL INDUSTRY UNDER THE IMPACT OF SANCTIONS

KITAEV Y.A.,

candidate of economic Sciences, associate Professor, Department of Economics, Federal state budgetary educational institution of higher education «Belgorod state agrarian University named after V.Ya. Gorin», e-mail: Kitaev_YA@bsaa.edu.ru, tel. 8(4722) 39-26-04.

ALEYNIK E.S.

postgraduate student, Federal state budgetary educational institution of higher education «Belgorod state agrarian University named after V.Ya. Gorin», e-mail: aleynikes@gmail.com; tel. 8(910) 227-77-34.

Essay. The Belgorod region is the agricultural leader of Russia, however, a number of factors associated with the development of intensive agro-industrial production have made it impossible for simple expanded reproduction of the industry. Taking into account the impact of sanctions on the country's economy, there was an objective need to identify and systematize the risks and challenges that the industry faced in connection with the above circumstances. It has been established that the main ones are production and technological, entrepreneurial, logistics, innovation and personnel risks. During the monitoring process, it was established that in addition to the identified challenges, after a year and a half, such risks as unavailability of imported seed material, shortfall in harvest due to unfavorable natural and climatic conditions, failure to fulfill obligations to budgets of all levels, insufficient number of personnel in mass professions, damage to engineering and social facilities became actualized. infrastructure, reluctance of residents to return to abandoned territories. In this regard, a set of measures to counteract risks should be aimed at: development of technological engineering; accelerated development of domestic selection and seed production; selection of zoned varieties of agricultural crops; creation of a system of preferences for high-tech industries in the region; development of a system of targeted training for specialists in mass professions and higher education specialists; development of a system of biologization of the farming system and nature-like technologies in the region; formation of a concept for the development of rural areas based on the formation of points of attraction.

Keywords: agro-industrial complex, economic sanctions, Belgorod region, risks, challenges, countering risks.

Введение. Белгородская область является признанным лидером агропромышленного производства России, однако анализ динамики развития сельского хозяйства в регионе свидетельствует о том, что интенсивность развития отрасли существенно сократилась. В последнее десятилетие отмечается негативная тенденция снижения темпа роста объема производства сельскохозяйственной продукции и валового регионального продукта АПК. Кроме того, в регионе зафиксирован целый ряд факторов, которые оказывают негативное воздействие на развитие агропромышленного производства в области: существенный дефицит земельного фонда для расширенного производства; высокая степень распаханности территории; пахотные почвы подвержены интенсивной антропогенной нагрузке; повышенная кислотность почв и их дегумификация.

Наряду с вышеперечисленными факторами, начиная с 2014 г., существенное влияние на развитие агропромышленного комплекса Белгородской области оказали ограничения, предусмотренные рядом иностранных государств, которые требуют разработки системы адекватных контрмер, способных обеспечить устойчивость агропромышленного производства региона.

Материалы и методика исследования. Методической основой исследования стали результаты выборочного опроса и стратегических сессий с участием представителей ключевых системообразующих предприятий агропромышленного комплекса региона.

Результаты исследования. Говоря о современных условиях функционирования агропромышленного комплекса страны, нужно понимать, что сейчас они во многом обусловлены беспрецедентным санкционным воздействием. Буквально недавно принят двенадцатый пакет санкций в отношении нашей страны, и было заявлено о начале работ над 13 пакетом.

Эта ситуация не могла не найти отражение на агропродовольственном секторе экономики, который обеспечивает приоритетную задачу государства – обеспечение населения страны продовольствием.

Следует отметить, что благодаря реализуемой на протяжении последних десятилетий государственной политике, направленной на обеспечение продовольственной безопасности, оказалась прогнозируемой и контролируемой. Ни по одной из продовольственных групп не отмечено критического недостатка производства.

Что касается Белгородской области, то, несмотря на непростые условия, АПК региона в 2022 г. работал эффективно: валовое производство продукции сельского хозяйства составило более 360 млрд. руб., что на 1,8 % больше 2021 г.

Отрадно отмечать, что прогнозы отдельных экспертов, которые в августе прошедшего года обещали АПК области значительный спад, не оправдались, и сложившаяся в регионе экономическая модель орга-

низации сельскохозяйственного производства в очередной раз показала свою эффективность и подтвердила устойчивость.

Регион остается лидером по эффективности производства продукции сельского хозяйства – 240 тыс. руб. валовой продукции в расчет на 1 га.; мы не сдаем свои позиции и в очередной раз подтвердили свой титул мясной столицы, который, надеемся, по праву за нами сохранится еще на многие годы. Также регион является абсолютным национальным лидером по производству комбикормов.

Вместе с тем, начиная с 2022 г. наиболее остро стали вопросы импортозависимости по отдельным направлениям, которые могут стать лимитирующим фактором агропромышленного производства. И если в отношении семенного материала, селекционно-генетического материала, техники и оборудования вопрос зависимости стоит достаточно остро, то в отношении таких компонентов как органические микроэлементы, кормовые ферменты, кормовые антибиотики, ветеринарные вакцины и витамины для животных – вопрос стоит критически. Уровень импортозависимости по данным направлениям составляет 80 и более процентов.

В связи с этим в апреле 2022 г. инициирована работа по систематизации и оценке рисков для агропромышленного комплекса региона. Исследование позволило выявить максимальный круг рисков, дифференцировать их, а также провести их оценку с точки зрения степени их воздействия и периода наступления.

В процессе первичного исследования установлено, что ключевыми рисками развития регионального агропромышленного комплекса являлись следующие:

- 1) производственно-технологические вызовы – недоступность критически важных материалов, компонентов, оборудования, ПО, деградация экологической и природной среды;
- 2) предпринимательские вызовы – снижение доступности оборотных и инвестиционных средств, ухудшение инвестиционного и предпринимательского климата, выбытие предприятий;
- 3) логистические вызовы – нарушение логистических цепочек поставок материалов, удорожание стоимости перевозок;
- 4) инновационные вызовы – недоступность новых инновационных технологий, снижение темпов перехода на передовую технологическую платформу АПК;
- 5) кадровые вызовы – усиление кадрового кризиса в регионе, выбытие молодых специалистов.

В процессе работы данный каталог рисков был неоднократно изменен, отдельные риски были эффективно купированы в результате системной работы профильных министерств, однако дальнейшая наша работа в данном направлении показала, что появились новые риски (рисунок 1):

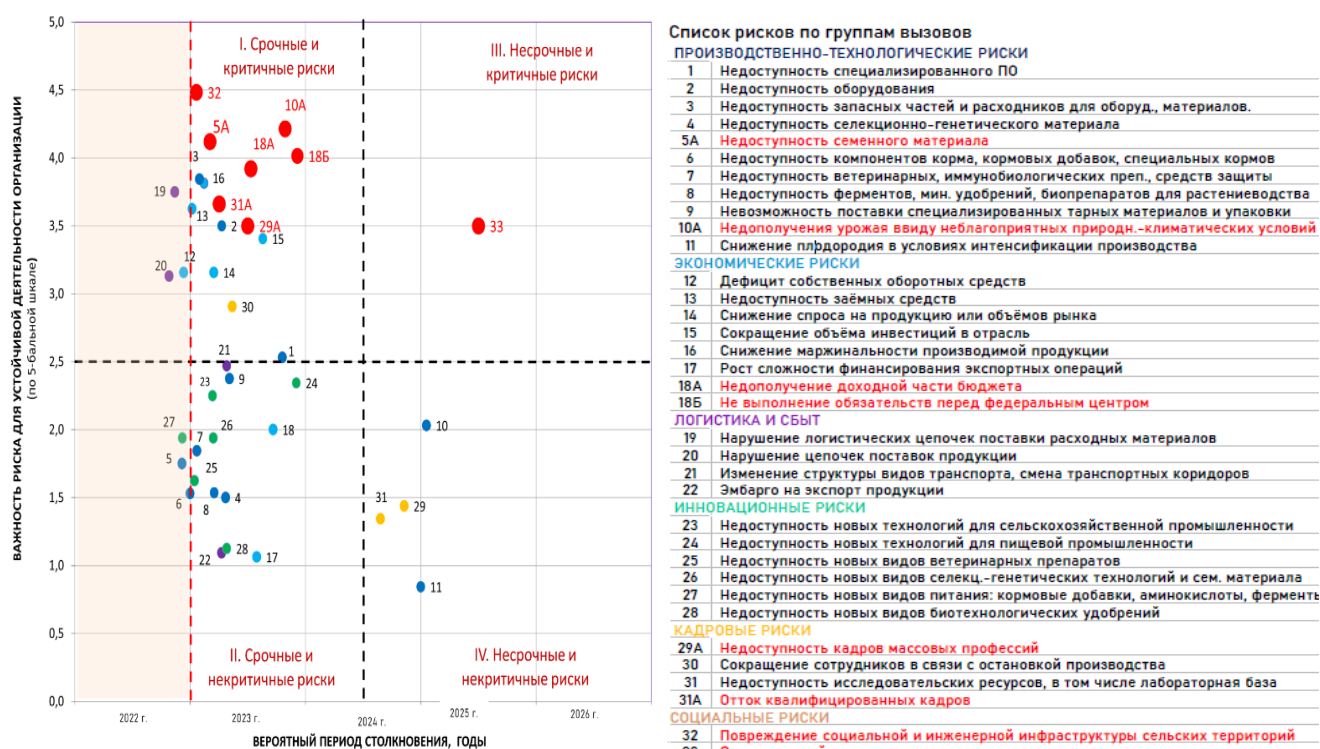


Рисунок 1 – Матрица рисков АПК Белгородской области

– недоступность импортного семенного материала. В большинстве хозяйствующих субъектов сложилась практика отказа от сортов отечественной селекции в пользу зарубежных сортов и гибридов. Именно поэтому те, предприятия, которые не посчитали необходимым поддерживать отечественную селекцию, оказались перед лицом большой проблемы;

– недополучение урожая ввиду неблагоприятных природно-климатических условий в сочетании необходимостью поиска оптимального комплекса системы защиты растений и т.д.;

– невыполнение обязательств перед бюджетами всех уровней. Санкционное давление в сочетании с прямым физическим воздействием на объекты производственной инфраструктуры, к сожалению, вызывает перебои в производстве и как следствие как региональный, так и федеральный бюджеты не могут получить прогнозный объем доходов, что влечет за собой возникновению бюджетного дефицита и потребности дополнительного федерального бюджетного финансирования;

– недостаточное количество кадров массовых профессий. Безусловно, с самой лучшей стороны показала себя система якорных предприятий, выстроенная в регионе, однако нужно понимать, что те, кто учат сегодняшних обучающихся техникумов и колледжей должны сами соответствовать современным требованиям рынка и обладать полным набором компетенций современного специалиста. В связи с этим, мы уже сегодня должны озадачиться вопросом, кто не сегодня, но завтра будет учить наших специалистов;

– отдельным блоком стоят риски, которые в феврале года мы озвучивали очень осторожно, однако сейчас мы вынуждены к ним вернуться. Это повреждение объектов инженерной и социальной инфраструктуры. И как следствие – риск нежелания жителей возврата на покинутые территории. В этой части перед нами стоит архиважная задача – построения модели сельской территории нового формата с учетом текущих запросов населения, и прежде всего молодежи.

Выводы. Проведённый анализ вызовов и рисков развития агропромышленного комплекса Белгородской области позволил установить ряд ключевых направлений, обеспечивающих адекватный ответ на вызовы, а именно:

– развитие в регионе технологического инжиниринга, обеспечивающего ускоренную разработку технологической документации;

– ускоренное развитие отечественной селекции и семеноводства, в том числе с использованием методов ускоренной селекции;

– селекция районированных сортов, устойчивых к характерным для Центрально-Черноземного региона абиотическим и биотическим факторам;

– создание системы предпочтений для наукоемких производств в регионе;

– развитие системы целевой подготовки специалистов;

– развитие системы биологизации системы земледелия в регионе;

– формирование концепции развития сельских территорий, основанной на формировании точек притяжения.

Список использованных источников

1. Алейник Е.С., Китаев Ю.А. Продовольственная безопасность Белгородской области в условиях глобальных вызовов // Институциональные тренды обеспечения качества жизни населения сельских территорий: материалы VII международной научно-практической конференции (памяти заслуженного деятеля науки РФ, профессора Багмута А.А.), Краснодар, 16 ноября 2023 года. – Краснодар: ФГБУ «Российское энергетическое агентство» Минэнерго России Краснодарский ЦНТИ- филиал ФГБУ «РЭА» Минэнерго России, 2023. – С. 23-28.
2. Алейник С.Н., Китаев Ю.А., Сидоренко А.А. Методика мониторинга рисков в агропромышленном комплексе региона // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2022. – № 2(34). – С. 169-176.
3. Алтухов А. И. Агропромышленный комплекс страны: состояние и возможности развития // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. – 2024. – № 1(107). – С. 7-24.
4. Воронина Н.П. Правовое обеспечение продовольственной безопасности: новые ответы на современные вызовы // Сельское хозяйство. – 2022. – № 3. – С. 13-20.
5. Гончарова О.Ю., Чернушкова К.Г. Продовольственная безопасность современной России: проблемы и пути их решения // Вестник евразийской науки. – 2022. – Т. 14, № 5. – EDN OQBLTG.
6. Китаев Ю.А., Китаева О.В., Сидоренко А.А. Управление рисками в агропромышленном комплексе региона. – Белгород: Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2022. – 151 с.
7. Решетникова Н.В. Глобальные и национальные вызовы для агропродовольственного комплекса России // International Agricultural Journal. – 2023. – Т. 66, № 3. – DOI 10.55186/25876740_2023_7_3_15.
8. Седова Ю. Г. Продовольственная безопасность: проблемы, риски, решения // Аграрная наука. – 2022. – № 9. – С. 12-13.
9. Чутчева Ю.В., Зарук Н.Ф., Маслова В.В. Технологические вызовы современного АПК: анализ причин и поиск решений // Экономика и предпринимательство. – 2022. – № 9(146). – С. 269-275.
10. Шейхова М.С., Сафонова С.Г. Перспективы функционирования предприятий АПК в условиях глобальных вызовов и системных рисков // Московский экономический журнал. – 2023. – Т. 8, № 11. – DOI 10.55186/2413046X_2023_8_11_586.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Alejnik E.S., Kitaev Yu.A. Prodovol'stvennaya bezopasnost' Belgorodskoj oblasti v usloviyax global'ny'x vy'zovov // Institucional'ny'e trendy` obespecheniya kachestva zhizni naseleniya sel'skix territorij: materialy` VII mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii (pamyati zaslužennogo deyatelya nauki RF, professora Bagmuta A.A.), Krasnodar, 16 noyabrya 2023 goda. – Krasnodar: FGBU «Rossijskoe e`nergeticheskoe agentstvo» Mine`nergo Rossii Krasnodarskij CzNTI- filial FGBU «RE`A» Mine`nergo Rossii, 2023. – S. 23-28.
2. Alejnik S.N., Kitaev Yu.A., Sidorenko A.A. Metodika monitoringa riskov v agropromy`shlennom komplekse regiona // Innovacii v APK: problemy` i perspektivy`. – 2022. – № 2(34). – S. 169-176.
3. Altuxov A. I. Agropromy`shlenny`j kompleks strany`: sostoyanie i vozmozhnosti razvitiya // E`konomika, trud, upravlenie v sel'skom xozyajstve. – 2024. – № 1(107). – S. 7-24.
4. Voronina N.P. Pravovoe obespechenie prodovol'stvennoj bezopasnosti: novy`e otvety` na sovremenny`e vy`zovy` // Sel'skoe xozyajstvo. – 2022. – № 3. – S. 13-20.
5. Goncharova O.Yu., Chernushkova K.G. Prodovol'stvennaya bezopasnost' sovremennoj Rossii: problemy` i puti ix resheniya // Vestnik evrazijskoj nauki. – 2022. – Т. 14, № 5. – EDN OQBLTG.
6. Kitaev Yu.A., Kitaeva O.V., Sidorenko A.A. Upravlenie riskami v agropromy`shlennom komplekse regiona. – Belgorod: Belgorodskij gosudarstvenny`j agrarny`j universitet imeni V.Ya. Gorina, 2022. – 151 s.
7. Reshetnikova N.V. Global'ny`e i nacional'ny`e vy`zovy` dlya agroprodovol'stvennogo kompleksa Rossii // International Agricultural Journal. – 2023. – Т. 66, № 3. – DOI 10.55186/25876740_2023_7_3_15.
8. Sedova Yu. G. Prodovol'stvennaya bezopasnost': problemy`, riski, resheniya // Agrarnaya nauka. – 2022. – № 9. – S. 12-13.
9. Chutcheva Yu.V., Zaruk N.F., Maslova V.V. Teknologicheskie vy`zovy` sovremennogo APK: analiz prichin i poisk reshenij // E`konomika i predprinimatel'stvo. – 2022. – № 9(146). – S. 269-275.
10. Shejxova M.S., Safonova S.G. Perspektivy` funkcionirovaniya predpriyatij APK v usloviyax global'ny'x vy'zovov i sistemny'x riskov // Moskovskij e`konomicheskij zhurnal. – 2023. – Т. 8, № 11. – DOI 10.55186/2413046X_2023_8_11_586.

УДК 332.2

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЗЕЛЕННОЙ ЭКОНОМИКИ С УЧЕТОМ СОСТОЯНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ В РФ

АРЗАМАСЦЕВА Н.В.,

кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры политической экономики и мировой экономики ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет–МСХА имени К.А. Тимирязева»,
e-mail: 9057552360@mail.ru, тел. 89057552360.

Реферат. Мировой тренд развития зеленой экономики содействует расширению зеленого земледелия в нашей стране. Спрос на органическую продукцию, биотопливо, на экологически чистое сырье из сельского хозяйства для других отраслей экономики порождает спрос на альтернативные системы земледелия. Развитие зеленой экономики в земледелии неразрывно связано с сохранением и воспроизводством плодородия пахотных земель, сельскохозяйственных угодий. Выявлено, что оптимальное сочетание агроэкологических факторов почвенного плодородия – одно из основных условий высокой продуктивности и устойчивости зеленого земледелия. Сделан агрохимический и эколого-токсикологический анализ состояния и использования сельскохозяйственных угодий в Российской Федерации в разрезе обследованных сельскохозяйственных угодий на 01.01.2022. Результаты исследования показали снижение плодородия почвы, рост негативных процессов на сельскохозяйственных землях. Несмотря на меры по повышению плодородия земли и развитию мелиоративного комплекса Российской Федерации с 1990 г. по 2022 г. на 24 млн га увеличилась площадь сельскохозяйственных угодий с проявлениями различных видов их деградации. С 2015 г. по 2022 г. с урожая сельскохозяйственных культур было вынесено 100 млн т д. в., при этом внесено в форме минеральных удобрений 37 млн т д. в. Ежегодное сокращение гумуса на пашне в среднем составляет 0,62 т с га. Необходимо совершенствовать меры и подходы, ужесточить законы по сохранению плодородия сельскохозяйственных земель, что в дальнейшем будет способствовать развитию зеленого земледелия.

Ключевые слова: зеленая экономика, плодородие почвы, негативные процессы на сельскохозяйственных угодьях, органическое производство, биотопливо.

PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF A GREEN ECONOMY, TAKING INTO ACCOUNT THE STATE OF AGRICULTURAL LAND IN THE RUSSIAN FEDERATION

ARZAMASTSEVA N.V.,

candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Political Economy and World Economy, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy,
e-mail: 9057552360@mail.ru, tel.89057552360.

Essay. The global trend in the development of the green economy contributes to the expansion of green agriculture in our country. The demand for organic products, biofuels, and environmentally friendly raw materials from agriculture for other sectors of the economy generates demand for alternative farming systems. The development of a green economy in agriculture is inextricably linked with the preservation and reproduction of the fertility of arable land and agricultural land. It has been revealed that the optimal combination of agroecological factors of soil fertility is one of the main conditions for high productivity and sustainability of green agriculture. An agrochemical and ecological-toxicological analysis of the state and use of agricultural land in the Russian Federation in the context of surveyed agricultural land as of 01.01.2022 was made. The results of the study showed a decrease in soil fertility, an increase in negative processes on agricultural land. Despite measures to increase land fertility and the development of the reclamation complex of the Russian Federation, from 1990 to 2022, the area of agricultural land with manifestations of various types of degradation increased by 24 million hectares. From 2015 to 2022, 100 million tons of active ingredients were taken out with the harvest of agricultural crops, while 37 million tons of active ingredients were introduced in the form of mineral fertilizers. The annual reduction of humus in arable land is on average 0.62 tons per hectare. It is necessary to improve measures and approaches, to tighten laws on the preservation of agricultural land fertility, which will further contribute to the development of green agriculture.

Keywords: green economy, soil fertility, negative processes on agricultural land, organic production, biofuel.

Введение. Зеленая экономика в земледелии характеризуется полным или частичным отказом от использования минеральных удобрений и химических средств защиты растений и увеличением значе-

ния биологических источников питания растений, биологических и механических способов защиты.

Альтернативные системы земледелия способствуют высокой экологичности сельскохозяйственной продукции, снижению потребления энергии и затрат исчерпаемых ресурсов, повышению качества продукции [1, 2]. При этом имеются сложности при использовании альтернативных систем земледелия: повышенная зависимость от природных факторов, необходимость возделывания на больших площадях кормовых культур для нужд животноводства, снижение урожайности сельскохозяйственных культур.

В РФ имеется потенциал для расширения зеленого земледелия. Перспективы развития зеленой экономики в земледелии РФ определяет растущий спрос на органическую продукцию в мире и стране [3]. Мировой тренд развития зеленой экономики дает возможность на менее плодородных землях сельскохозяйственного назначения и в неблагоприятных природно-экономических условиях выращивать продукцию в качестве биотоплива и как сырье для биопластика [4].

Материал и методика исследования. Методологической основой исследования выступает комплексный подход, в рамках которого рассмотрены вопросы развития зеленой экономики в земледелии Российской Федерации с учетом состояния сельско-

хозяйственных угодий. Для анализа использованы данные Центра цифровой трансформации в сфере АПК Минсельхоза России.

Результаты исследования. Для определения вектора развития зеленой экономики в землепользовании РФ необходимо проанализировать состояние сельскохозяйственных угодий. Согласно приказу Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 4 мая 2010 г. №150 проводится ежегодное обследование пахотных угодий. По состоянию на 01.01.2022 было проведено обследование 11,5 млн га пашни.

Итоги мониторинга пашни по кислотности почв показали, что 38,6% обследованной площади пашни требуется первоочередное известкование (рисунок 1) [5]. В Уральском, Дальневосточном, Центральном, Северо-Западном федеральных округах наибольшие площади пашни (более 80% обследованных угодий), нуждающиеся в известковании.

Результаты мониторинга пашни по содержанию подвижного фосфора показали, что 19,4% обследованной площади пашни имеют очень низкое и низкое содержание подвижного фосфора (рисунок 2) [6]. Более 50% обследованных пахотных угодий в Уральском, Дальневосточном федеральных округах имеют низкое содержание подвижного фосфора.

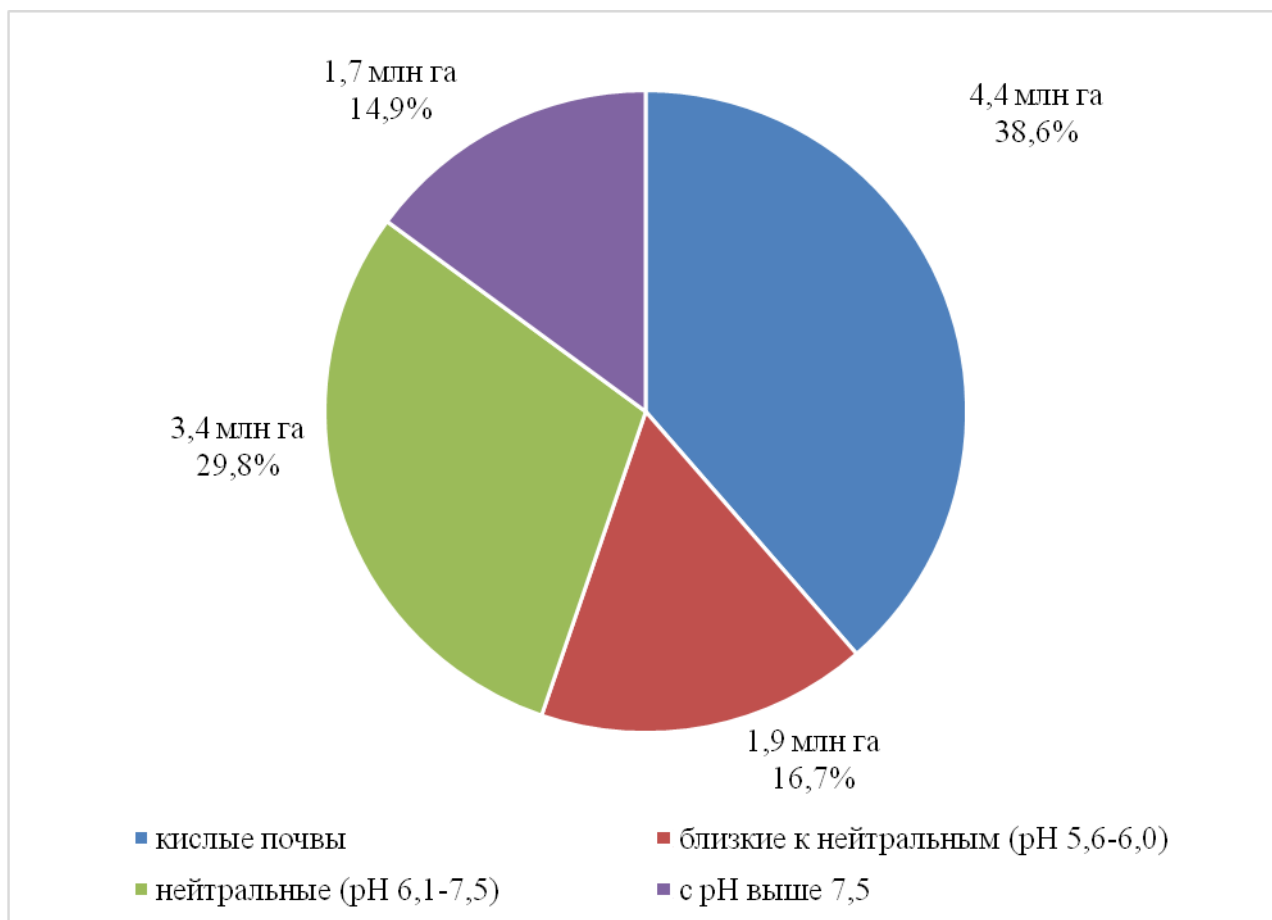


Рисунок 1 - Ранжирование почв с разной степенью кислотности в Российской Федерации (по результатам обследований пашни на 01.01.2022)

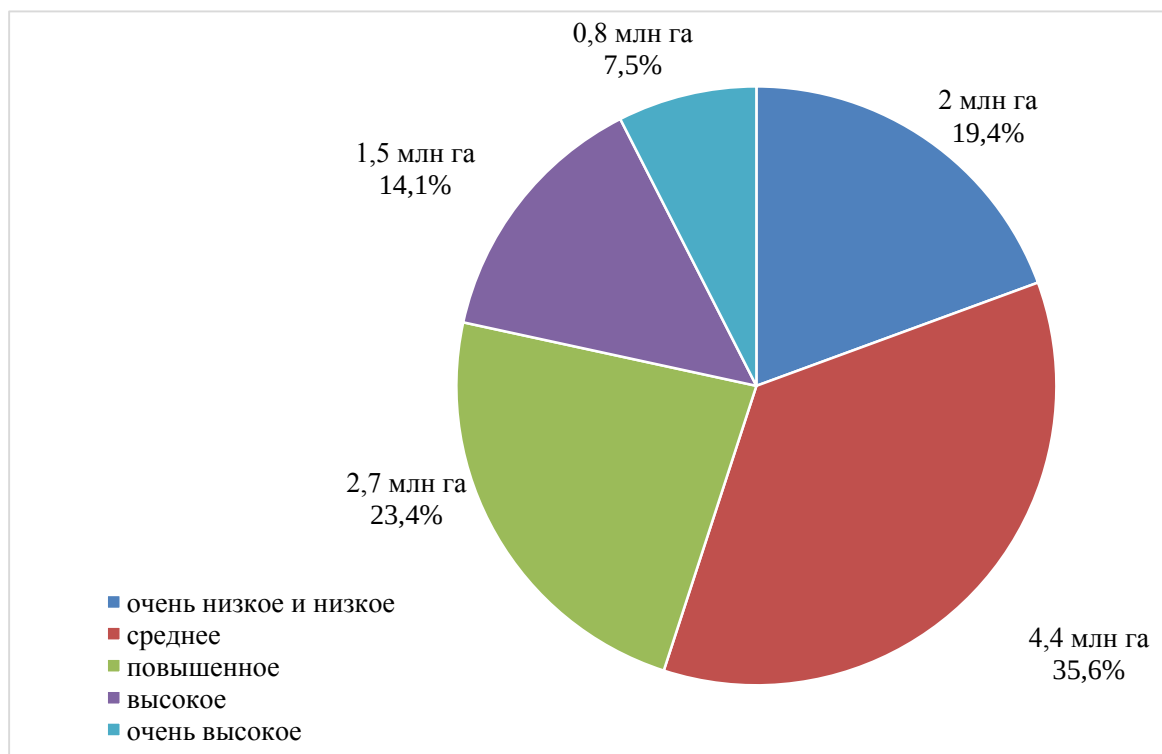


Рисунок 2 - Ранжирование почв с различным содержанием подвижного фосфора в Российской Федерации (по результатам обследований пашни на 01.01.2022)

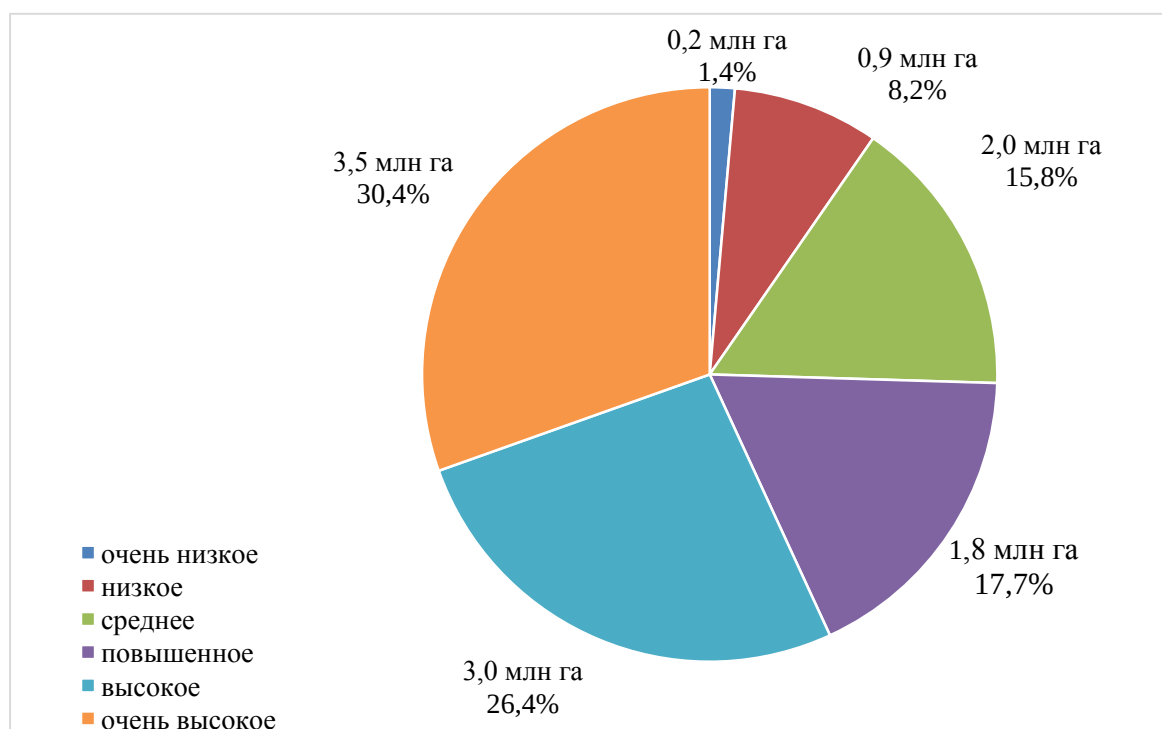


Рисунок 3 - Ранжирование почв с различным содержанием обменного калия в Российской Федерации (по результатам обследований пашни на 01.01.2022)

Результаты мониторинга калийного режима пахотных почв показали, что наибольшую площадь занимают пашни с очень высоким и высоким содержанием обменного калия – 56,8% (рисунок

3). В Северо-Западном, Центральном федеральных округах наибольшая площадь пашни с низким содержанием обменного калия.

Анализ наличия органического вещества (гумуса) в почве показывает, что из обследованных 11,5 млн га преобладают слабогумусированные почвы (36,9% обследованной площади). 21,2% обследованной пашни содержат гумус меньше минимального (рисунок 4) [7, 8]. Наибольшие площади низкогумусированных пахотных угодий (более 70% обследованной площади) находятся в Ростовской, Курганской областях.

Итоги мониторинга негативных процессов на сельскохозяйственных землях показывают, что из обследованных 12 912,63 тыс. га 15,5% подвержены водной эрозии, 8,8% – ветровой эрозии, переувлажненные почвы составляют 6,4%, засоление почв – 1,8% (рисунок 5) [9]. Значительные площади с ветровой эрозией выявлены в Приволжском,

Северо-Кавказском федеральных округах, водной эрозией – в Приволжском федеральном округе. Наибольшие площади засоленных почв выявлены в Южном федеральном округе, переувлажненных сельскохозяйственных земель – в Сибирском федеральном округе.

На основе ежегодных локальных обследований сельскохозяйственных земель было выявлено, что за период с 1990 г. по 2022 г. на 24 млн га увеличилась площадь сельскохозяйственных угодий с проявлениями различных видов их деградации [10, 11]. С 2015 г. по 2022 г. с урожаем сельскохозяйственных культур было вынесено 100 млн т д. в., при этом внесено в форме минеральных удобрений 37 млн т д. в. Ежегодное сокращение гумуса на пашне в среднем составляет 0,62 т с га.

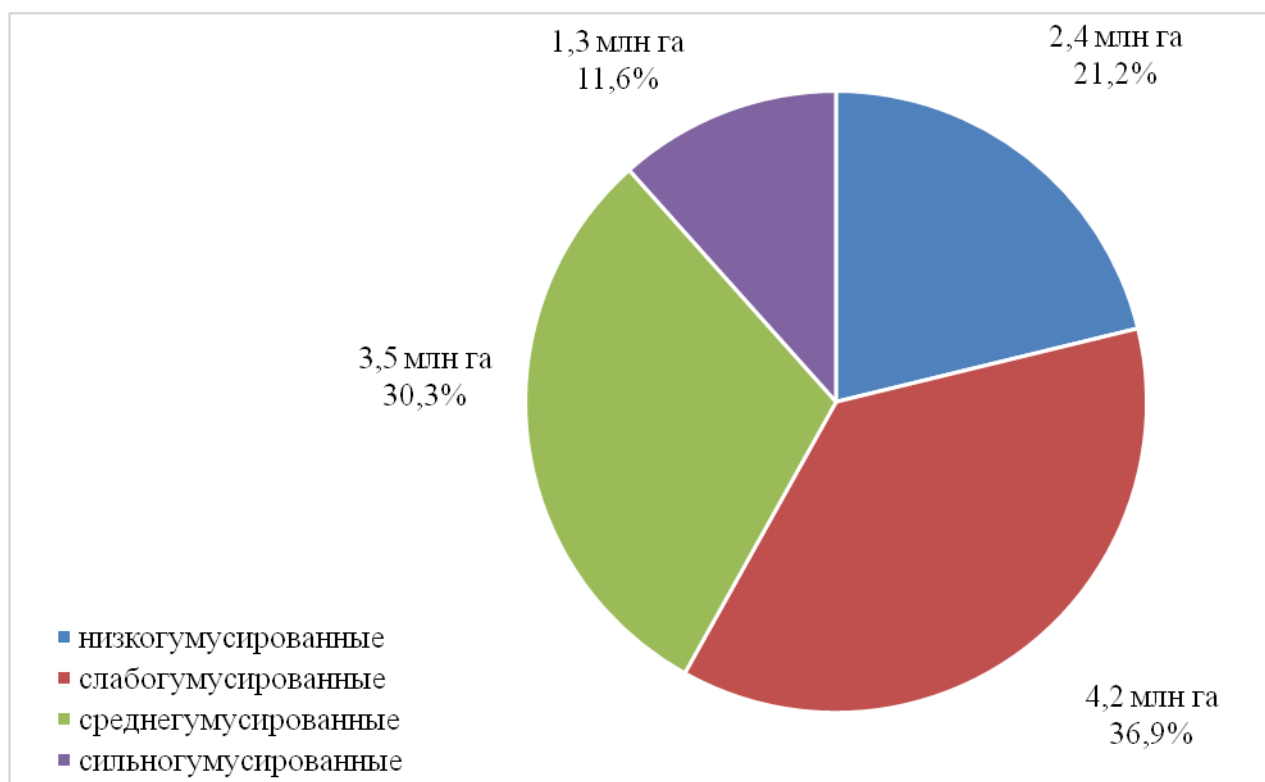


Рисунок 4 - Ранжирование почв с различным содержанием органического вещества (гумуса) в Российской Федерации (по результатам обследований пашни на 01.01.2022)

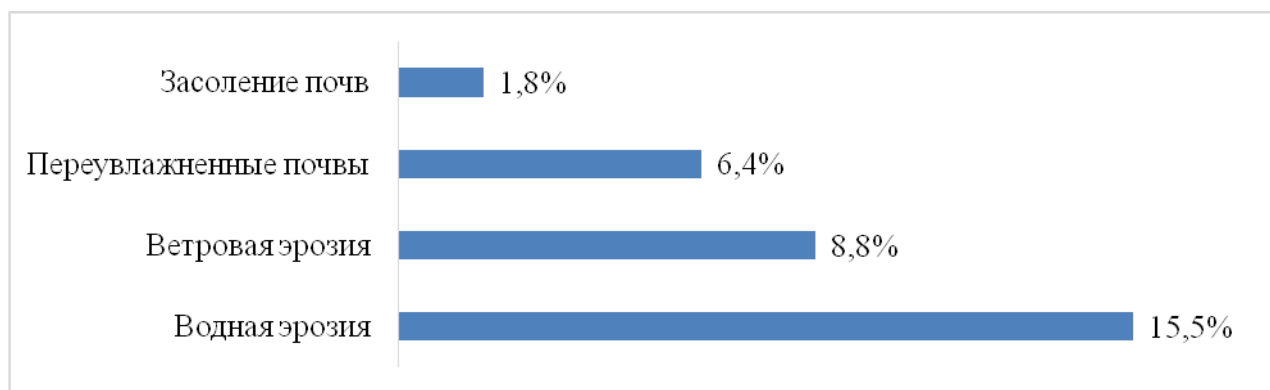


Рисунок 5 - Распределение выявленных негативных процессов почв (по результатам обследований сельскохозяйственных угодий на 01.01.2022)

Выводы. Развитие землепользования и землеустройства в сельском хозяйстве в условиях зеленой экономики предполагает увеличение площадей с альтернативными системами земледелия [12]. Данные системы земледелия способствуют высокой экологичности сельскохозяйственной продукции, росту производства органической продукции, повышению качества продукции, снижению потребления невозобновляемых ресурсов, появлению возможности использовать менее плодородные земли сельскохозяйственного назначения и в неблагоприятных природно-экономических условиях [13]. Для производства органической про-

дукции, повышения качества сельскохозяйственной продукции необходимо оптимальное сочетание агроэкологических факторов почвенного плодородия [14]. Итоги агрохимического и экологического мониторинга обследованных сельскохозяйственных земель на 01.01.2022 показали сокращение гумуса и рост негативных процессов в почвах, что затрудняет дальнейшее развитие зеленой экономики. Зеленое земледелие в Российской Федерации возможно только при совершенствовании мер и подходов, ужесточении законов по сохранению плодородия сельскохозяйственных земель.

Список использованных источников

1. Мухаметзянов Р.Р., Джанчарова Г.К., Арзамасцева Н.В. Изменение объемов производства фруктов, ягод и винограда в России // Экономика сельского хозяйства России. – 2022. – № 9. – С. 67-72.
2. Импорт картофеля и основных видов овощей в Россию / Р.Р. Мухаметзянов, Г.К. Джанчарова, Н.Г. Платоновский и др. // Московский экономический журнал. – 2021. – № 11.
3. Волков С.Н., Липски С.А. Правовые и землеустроительные меры по вовлечению неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения в хозяйственный оборот и обеспечению их эффективного использования // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2017. – № 2. – С. 5–10.
4. Вершинин В.В. Почвенный Стандарт как инновационный индекс пригодности продуктивных земель для сельскохозяйственного использования // Цифровизация землепользования и землеустройства: тенденции и перспективы. – 2023. – С.15-20.
5. Экологическая оценка современного состояния агроэкосистем / М. Ш. Махотлова, А.А. Хашукаева, А.Р. Бегидов и др. // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2023. – № 1.
6. Иванцова Е.А., Водолазко А.Н. Влияние загрязнения почв сельскохозяйственных земель тяжелыми металлами на их бонитировочную оценку (на примере Волгоградской области) // Проблемы региональной экологии. – 2019. – № 4. – С.111-115.
7. Рахеева В.В., Арзамасцева Н.В., Мигунов Р.А. Микроэкономика. – Нальчик: Binding2016, 2019. – 123 с.
8. Потенциал роста сельскохозяйственного производства России за счет вовлечения в оборот неиспользуемых сельскохозяйственных угодий / Н.И. Шагайда, Н.М. Светлов, В.Я. Узун и др. - Москва: РАНХ и ГС при Президенте Российской Федерации, 2018. - 70 с.
9. Волков С. Н. Современное состояние и перспективы развития землеустроительного производства и совершенствование подготовки кадров в области землеустройства и кадастров в Российской Федерации // Кадастр недвижимости. – 2023. – № 1(70). – С.58-65.
10. Мигунов Р. А. Институциональные преобразования сельского хозяйства РСФСР и их влияние на экономический рост отрасли (1950–1990 гг.) // Проблемы современной экономики. – 2016. – № 2(58). – С. 227-231.
11. Землянский А.А., Быстренина И.Е. Управление информационными ресурсами в научно-исследовательской работе. – Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2020. – 110 с.
12. Гайсин Р.С. Особенности формирования спроса и предложения на агропродовольственном рынке развитых стран по долгосрочным циклам его развития // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2019. – №5. – С.26-35.
13. Джонсон Я., Александер С., Дадли Н. Земельные ресурсы: всемирный обзор // Доклад КБО ООН. – Бонн, 2017. – 340 с.
14. Сычев В.Г. Современное состояние плодородия почв и основные аспекты его регулирования. – М.: РАН, 2019. – 349 с.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Muxametzyanov R.R., Dzhancharova G.K., Arzamasceva N.V. Izmenenie ob`emov proizvodstva fruktoy, yagod i vinograda v Rossii // E`konomika sel`skogo xozyajstva Rossii. – 2022. – № 9. – S. 67-72.
2. Import kartofelya i osnovny`x vidov ovoshhej v Rossiyu / R.R. Muxametzyanov, G.K. Dzhancharova, N.G. Platonovskij i dr. // Moskovskij e`konomicheskij zhurnal. – 2021. – № 11.
3. Volkov S.N., Lipski S.A. Pravovy`e i zemleustroitel`ny`e mery` po vovlecheniyu neispol`zuemy`x zemel` sel`skoxozyajstvennogo naznacheniya v xozyajstvenny`j oborot i obespecheniyu ix e`ffektivnogo ispol`zovaniya // Zemleustrojstvo, kadastr i monitoring zemel`. – 2017. – № 2. – S. 5–10.

4. Vershinin V.V. Pochvennyj Standart kak innovacionnyj indeks prigodnosti produktivnyx zemel' dlya sel'skoxozyajstvennogo ispol'zovaniya // Cifrovizaciya zemlepol'zovaniya i zemleustrojstva: tendencii i perspektivy. – 2023. – S.15-20.
5. E'kologicheskaya ocenka sovremennogo sostoyaniya agroekosistem / M. Sh. Maxotlova, A.A. Xashukaeva, A.R. Begidov i dr. // Mezhdunarodnyj sel'skoxozyajstvennyj zhurnal. – 2023. – № 1.
6. Ivanczova E.A., Vodolazko A.N. Vliyanie zagryazneniya pochv sel'skoxozyajstvennyx zemel' tyazhelymi metallami na ix bonitirovochnuyu ocenku (na primere Volgogradskoj oblasti) // Problemy regional'noj e'kologii. – 2019. – № 4. – S.111-115.
7. Raxaeva V.V., Arzamasceva N.V., Migunov R.A. Mikroekonomika. – Nal'chik: Binding2016, 2019. – 123 s.
8. Potencial rosta sel'skoxozyajstvennogo proizvodstva Rossii za schet vovlecheniya v oborot neispol'zuemyx sel'skoxozyajstvennyx ugodij / N.I. Shagajda, N.M. Svetlov, V.Ya. Uzun i dr. - Moskva: RAN i GS pri Prezidente Rossijskoj Federacii, 2018. - 70 s.
9. Volkov S. N. Sovremennoe sostoyanie i perspektivy razvitiya zemle-ustroitel'nogo proizvodstva i sovershenstvovanie podgotovki kadrov v oblasti zemleustrojstva i kadastr v Rossijskoj Federacii // Kadastr nedvizhimosti. – 2023. – № 1(70). – S.58-65.
10. Migunov R. A. Institucional'nye preobrazovaniya sel'skogo xozyajstva RSFSR i ix vliyanie na ekonomicheskij rost otrasli (1950–1990 gg.) // Problemy sovremennoj ekonomiki. – 2016. – № 2(58). – S. 227-231.
11. Zemlyanskij A.A., By'strenina I.E. Upravlenie informacionnyimi resursami v nauchno-issledovatel'skoj rabote. – Moskva: Izdatel'sko-torgovaya korporaciya «Dashkov i K», 2020. – 110 s.
12. Gajsin R.S. Osobennosti formirovaniya sprosya i predlozheniya na agroproduktivnom rynke razvityx stran po dolgosrochnym ciklam ego razvitiya // Ekonomika sel'skoxozyajstvennyx i pererabatyvayushix predpriyatij. – 2019. – №5. – S.26-35.
13. Dzhonson Ya., Aleksander S., Dadli N. Zemel'nye resursy: vseмирnyj obzor // Doklad KBO OON. – Bonn, 2017. – 340 s.
14. Sy'chev V.G. Sovremennoe sostoyanie plodorodiya pochv i osnovnye aspekty ego regulirovaniya. – M.: RAN, 2019. – 349 s.

УДК 338.01

СОСТОЯНИЕ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНА В РОССИИ

ЗИМНЯКОВ В.М.,

доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры переработки сельскохозяйственной продукции, Пензенский государственный аграрный университет, e-mail: zimnyakov.v.m@pgau.ru, тел: 8-927-375-10-45.

КУХАРЕВ О.Н.,

доктор технических наук, профессор, профессор кафедры управления, экономики и права, Пензенский государственный аграрный университет, kucharev.o.n@pgau.ru, тел: 8-927-363-68-45.

ЗИМНЯКОВ А.В.,

аспирант экономического факультета, Пензенский государственный аграрный университет, e-mail: viphawk7777@mail.ru, тел: 8-927-289-66-69.

ЗИМНЯКОВ А.В.,

аспирант экономического факультета, Пензенский государственный аграрный университет, e-mail: instzima@mail.ru, тел: 8-927-289-66-88.

Реферат. В статье изучается производство зерна в России. Представлена динамика изменения посевных площадей и урожайности зерновых и зернобобовых культур в хозяйствах всех категорий РФ за 2012-2022 годы. Площадь посева зерновых и зернобобовых культур в РФ в 2022 г. по сравнению с 2021 г. увеличились с 47006 тыс. га до 47512 тыс. га. Отмечено, что динамика валовых сборов зерновых и зернобобовых культур в России в 2012-2022 гг. была нестабильной. Объемы валовых сборов зерновых и зернобобовых культур в России по федеральным округам в 2022 г. значительно отличаются между собой. Максимальный объем приходится на Южный федеральный округ – 26%. Составлен рейтинг регионов России по урожаю зерна в 2022 г., самый высокий урожай зерновых в 2022 году получен в Краснодарском крае, он составил 15458 тыс. т. В период с 2017 г. по 2022 г. урожайность зерновых и зернобобовых культур в России оказалась подвержена нестабильности, с ежегодными колебаниями. Пик урожайности был достигнут в 2022 г., достигнув 33,2 ц/га. Интересно отметить, что в условиях нестабильной и неблагоприятной погоды ключевым фактором, способствующим росту урожайности, является усиление процессов внесения удобрений. Экспорт зерна выступает важным стимулом для увеличения производства зерна в России. Этот фактор играет значительную роль в направлении увеличения объемов производства и повышения эффективности возделывания зерновых культур.

Ключевые слова: зерно, производство, посевные площади, урожайность, потребление, динамика, минеральные удобрения, экспорт.

THE STATE, PROBLEMS AND PROSPECTS OF GRAIN PRODUCTION IN RUSSIA

ZIMNYAKOV V.M.,

Doctor of Economics, Professor, Professor of the Department of Recycling Agricultural products Penza State Agrarian University, e-mail: zimnyakov.v.m@pgau.ru, tel: 8-927-375-10-45.

KUKHAREV O.N.,

Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of the Department of Management, Economics and Law, Penza State Agrarian University, kucharev.o.n@pgau.ru, tel: 8-927-363-68-45.

ZIMNYAKOV A.V.,

Postgraduate student of the Faculty of Economics, Penza State Agrarian University viphawk7777@mail.ru, tel: 8-927-289-66-69.

ZIMNYAKOV A.V.,

Postgraduate student of the Faculty of Economics, Penza State Agrarian University, instzima@mail.ru, tel: 8-927-289-66-88.

Essay. The article studies grain production in Russia. The research delineates the varying trends identified in the cultivated land area and the yield of grain and leguminous crops across diverse farm categories within the Russian Federation spanning from 2012 to 2022. These trends reflect the dynamic interplay between agricultural

practices, environmental factors, and socio-economic conditions over the considered temporal span. The study emphasizes the importance of understanding such fluctuations to inform agricultural policies, optimize resource allocation, and enhance productivity in grain and leguminous crop cultivation. Moreover, exploring the underlying drivers of these patterns is crucial for fostering sustainable agricultural practices and ensuring food security amidst changing climatic and economic landscapes. Notably, the sown area for grain and leguminous crops in Russia expanded from 47,006 thousand hectares in 2021 to 47,512 thousand hectares in 2022. Furthermore, it was observed that the gross yield dynamics of cereals and leguminous crops in Russia exhibited instability throughout the period spanning 2012 to 2022. The volumes of gross harvest of grain and leguminous crops in Russia by federal districts in 2022 differ significantly among themselves. The maximum volume falls on the Southern Federal District - 26%. The rating of Russian regions by grain harvest in 2022 has been compiled, the highest grain harvest in 2022 is obtained in Krasnodar Krai, it amounted to 15458 thousand tonnes. In the period from 2017 to 2022, grain and legume yields in Russia were subject to instability, with annual fluctuations. The peak yield was reached in 2022, reaching 33.2 c/ha. It is interesting to note that in conditions of unstable and unfavourable weather, the key factor contributing to the growth of yields is the intensification of fertiliser application processes. Grain exports act as an important stimulus for increasing grain production in Russia. This factor plays a significant role in the direction of increasing production volumes and improving the efficiency of grain crops cultivation.

Keywords: grain, production, acreage, yield, consumption, dynamics, mineral fertilizers, export.

Введение. Зерновое сельское хозяйство играет важную роль в обеспечении продовольственной безопасности национального уровня. В настоящее время внутреннее производство зерна полностью удовлетворяет текущие потребности страны как в пищевой сфере, так и в животноводстве.

Современное состояние зернового сектора Российской Федерации демонстрирует положительную динамику в общем, но и в контексте перехода к новой технологической парадигме возникают новые вызовы, требующие немедленного разрешения. В этой комплексной задаче объединяются факторы, влияющие на интеграцию новых научно-технических достижений, такие как: модернизация технической инфраструктуры агробизнеса, внедрение и обслуживание передовой цифровой аппаратуры, наличие финансовых ресурсов, государственная поддержка, подготовка квалифицированных кадров, социальная защита сельского населения, и развитие коммуникационной инфраструктуры.

Преодоление вышеуказанных трудностей содействует подъему зернового сектора на новую ступень технического развития и повышению производственной производительности [11].

Долгосрочная стратегия развития зернового сектора Российской Федерации включает в себя применение инновационных подходов и активное инвестирование для решения упомянутых выше проблем. Это включает в себя улучшение логистики и оптимизацию инфраструктуры, повышение интенсивности производства зерновых путем расширения использования минеральных и органических удобрений, активизацию использования неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения, развитие процессов глубокой переработки зерна, а также внедрение цифровых технологий в инфраструктуру зернового сектора [4].

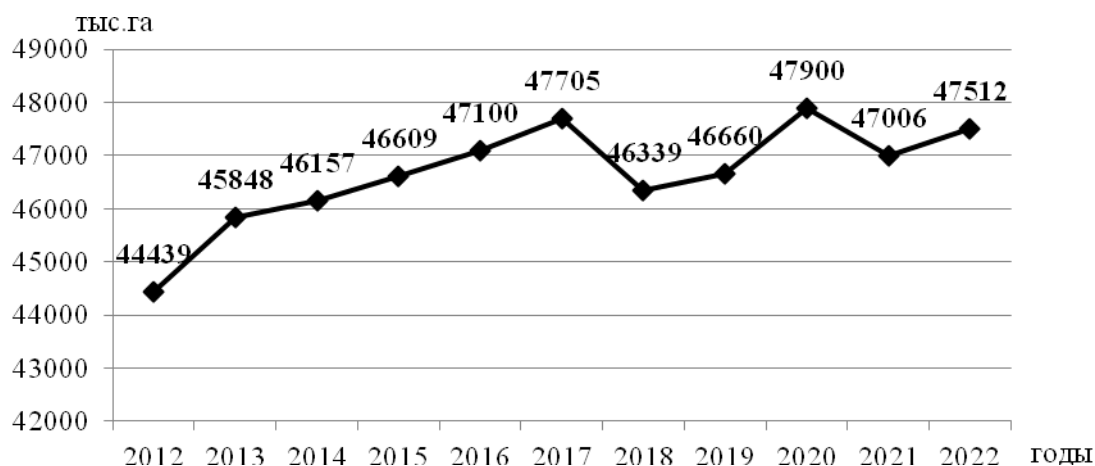
Цель исследования – анализ производства зерна в России.

Материал и методы исследования. Теоретическим и методологическим фундаментом данного исследования является использование диалектических принципов и методов научного познания, а также системный подход к изучению производства зерна в России. Для достижения цели исследования была проведена оценка текущего состояния производства зерна и анализ его развития. Методологическую базу исследования формируют системные и структурные подходы, которые предполагают всестороннее изучение и установление взаимосвязи между различными факторами, влияющими на развитие производства зерна в России.

Результаты исследования. Площади, выделенные под посевы зерновых и зернобобовых культур, представляют собой фактор, основанный на экстенсивном использовании земли, что прямо влияет на общий объем собранного зерна. Динамика изменения площадей, выделенных под данные культуры в хозяйствах всех категорий Российской Федерации за период с 2012 г. по 2022 г., характеризовалась нестабильностью. Вплоть до 2017 г. наблюдался рост посевных площадей, однако после этого периода произошли колебания (рисунок 1).

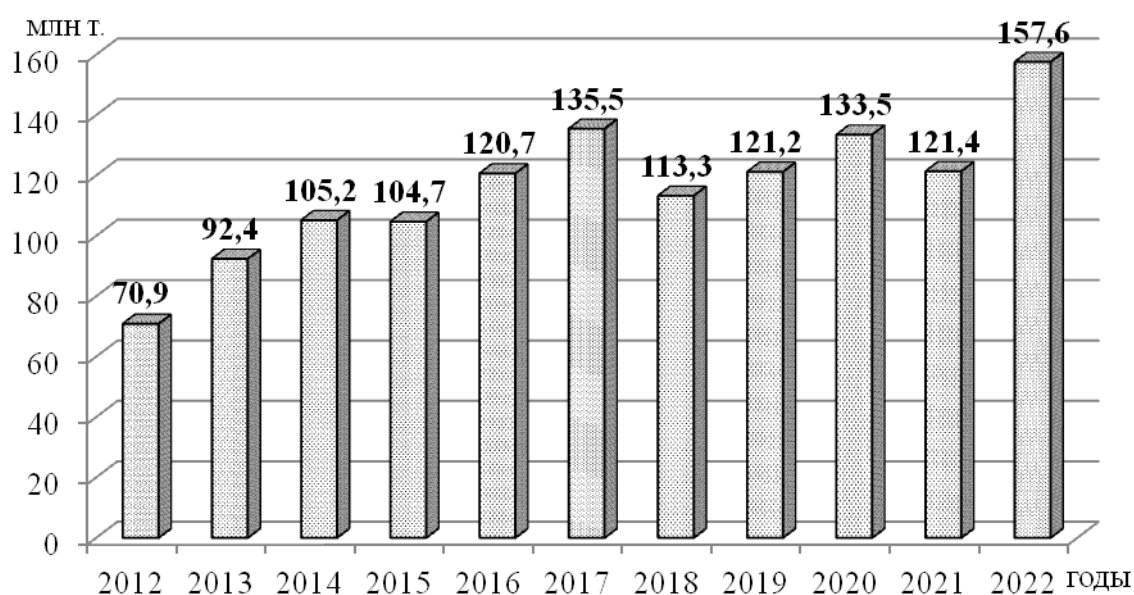
Площадь, засеянная зерновыми и зернобобовыми культурами в Российской Федерации в 2022 г., увеличилась на 506 тыс. га, достигнув 47 512 тыс. га, по сравнению с предыдущим годом, когда она составляла 47 006 тысяч гектаров, что соответствует приросту в 1,1%.

Производство зерна в России значительно увеличилось за последние десять лет, и на этот процесс оказали влияние различные факторы. Это включает в себя увеличение количества лет с благоприятными агроклиматическими условиями в течение вегетационного периода, а также повышение эффективности использования производственного потенциала сельскохозяйственного комплекса в различных регионах [2].



Источник: Росстат

Рисунок 1 - Динамика посевных площадей под зерновые и зернобобовые культуры в России в 2012-2022 гг., тыс. га



Источник: Росстат

Рисунок 2 - Динамика валовых сборов зерновых и зернобобовых культур в России в 2012-2022 гг., млн т.

Зерно является одним из важнейших аспектов аграрной деятельности в Российской Федерации, его производство имеет высокую экономическую значимость. Сегодня значимость анализа динамики производства и использования зерна, а также других аспектов агропродукции, только возрастает. Настало время для объективной оценки результатов внедренных реформ и мер государственного регулирования в сельском хозяйстве, как в производстве, так и в переработке продукции. На протяжении долгого времени эти процессы ориентировались на интересы зарубежных конкурентов,

что нередко стояло в противоречии с интересами отечественных производителей. Зерновое производство, в связи со своей социальной и экономической значимостью, подразумевает ряд важных параметров. Валовой сбор отражает не только общую производственную деятельность, но и социальные аспекты, включая обеспечение продовольственной безопасности. Уровень валового сбора неразрывно связан с урожайностью и площадями посевов [8].

Динамика валовых сборов зерновых и зернобобовых культур в России в 2012-2022 гг. была

нестабильной (рисунок 2). Вплоть до 2017 г. отмечалось увеличение валовых сборов зерновых и зернобобовых культур. Однако после этого периода наблюдались колебания, а в 2022 г. произошел значительный скачок валового сбора, достигнув 157,6 млн т. Это увеличение составило 26,6% по сравнению с предыдущим годом, когда объем составлял 121,4 млн т. В частности, производство пшеницы составило 104,4 млн т., что означает прирост на 37,1% по сравнению с 76,1 млн т. в 2021 г.

Объемы валовых сборов зерновых и зернобобовых культур в России в 2022 г. различаются в зависимости от федеральных округов. Научно-статистический анализ указывает на максимальную величину зернового урожая, отмечаемую в Южном федеральном округе, что составляет 26% от общего объема сбора, в то время как в Северо-Западном федеральном округе зафиксирован минимальный объем зернового сбора. Важную роль в общей структуре производства зерна играют три федеральных округа России: Южный федеральный округ, доля которого составляет 26%, Центральный федеральный округ, где доля достигает 24,6%, а также Приволжский федеральный округ, где доля составляет 23,4%. Таким образом, данные указывают на значительные различия в производстве зерновых культур в различных регионах России, что требует дальнейшего изучения и анализа для эффективного планирования аграрной политики и управления ресурсами.

Авторами исследования [14] установлено влияние факторов на устойчивость валовых сборов зерна. На размер валовых сборов зерна оказывают влияние не только правильный выбор системы по-

леводства и всей системы землепользования, но и соответствующее обеспечение техникой и другими ресурсами, климатические и погодные условия, система организации зернового хозяйства как в целом по стране, так и в отдельном регионе.

Составлен рейтинг регионов России по урожаю зерна в 2022 г. (таблица 1).

В 2022 г. Краснодарский край отметился самым высоким урожаем зерновых, достигнув 15458 тыс. т., что превышает показатель 2021 г. на 4,5%. Ростовская область заняла второе место в рейтинге регионов с объемом в 15252 тыс. т., в то время как третье место занял Ставропольский край с производством 9319 тыс. т.

Урожайность зерновых и зернобобовых культур в России в период с 2017 г. по 2022 г. оставалась нестабильной, с ежегодными колебаниями (рисунок 4). Максимальный уровень урожайности был достигнут в 2022 г. и составил 33,6 центнеров на гектар. Сравнивая данные с 2017 г., урожайность выросла с 29,2 до 33,2 ц на гектар или на 13,7%, а по сравнению с 2021 г. – с 26,7 до 33,2 ц на гектар или на 24,3%.

Главным стимулом для увеличения урожайности сельскохозяйственных культур в условиях переменчивой и неблагоприятной погоды является активизация процессов внесения удобрений. Уровень применения органических удобрений в агропромышленных предприятиях Российской Федерации за период исследования остался примерно на прежнем уровне. В среднем на каждый гектар посевной площади приходится 1,6 т. органических удобрений, в то время как для зерновых и зернобобовых культур этот показатель составляет 1,2 т.

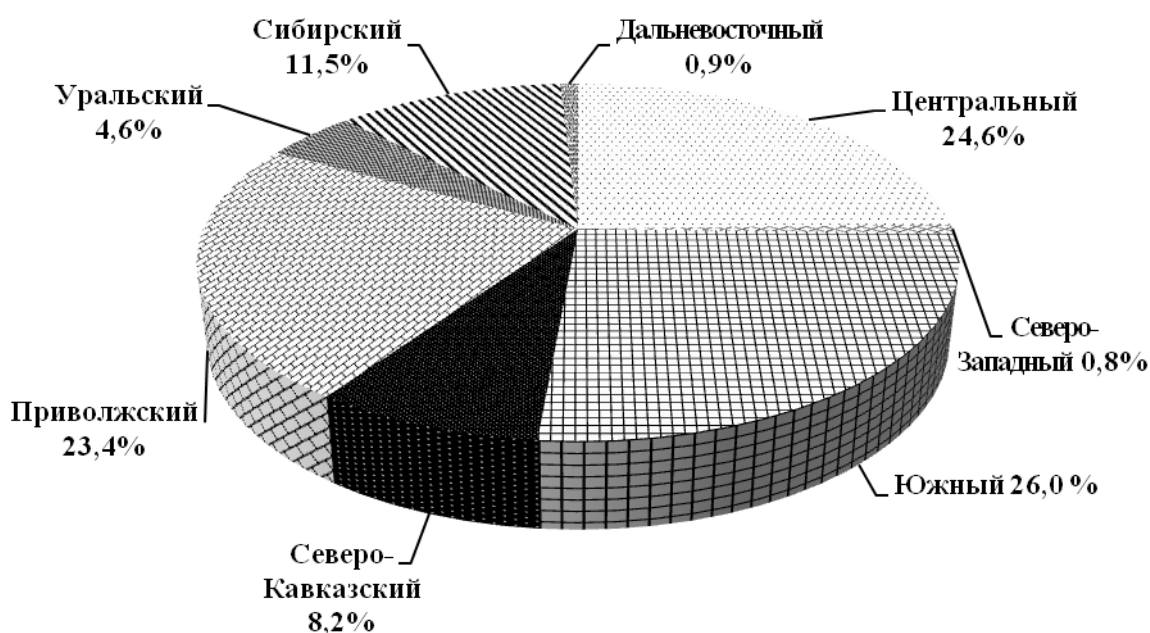


Рисунок 3 - Валовые сборы зерновых и зернобобовых культур в России по федеральным округам в 2022 г., %

Источник: Росстат

5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (экономические науки)

Таблица 1 - Урожай зерновых и зернобобовых культур в РФ в 2022 г. в весе после доработки и рост к 2021 г. (по данным Росстата)

№ п/п	Наименование области	Урожай, тыс. т	Отношение урожая 2022 г. к 2021 г.
1	Краснодарский край	15458	+4,5%
2	Ростовская область	15252	+12%.
3	Ставропольский край.	9319	+0,8%.
4	Волгоградская область	7008	+70%.
5	Воронежская область	6907	+61%
6	Саратовская область	6793	+84%.
7	Курская область	5735	+27%.
8	Алтайский край	5648	+1,3%.
9	Татарстан	5213	+122%.
10	Башкирия	5004	+143%.
11	Тамбовская область	4528	+27%.
12	Белгородская область	4086	+33%.
13	Оренбургская область	4014	+156%.
14	Липецкая область	4001	+34%.
15	Орловская область	3910	+3,3%.
16	Самарская область	3657	+87%.
17	Новосибирская область	3356	-0,8%.
18	Пензенская область	3270	+45%.
19	Рязанская область	3066	+37%.
20	Омская область	2916	-0,7%.

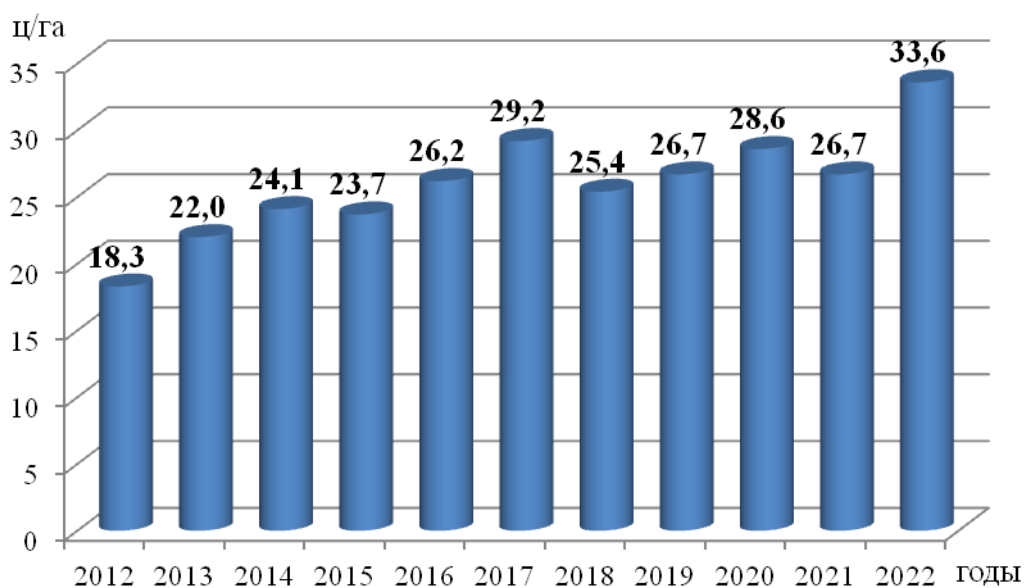


Рисунок 4 - Динамика урожайности зерновых и зернобобовых культур в России в 2012-2022 гг., ц с 1 га

Источник: Росстат

В проведенном исследовании [1] был выполнен анализ, базирующийся на статистических данных, с целью выявления основных факторов, оказывающих влияние на объемы производства зерна. При этом учитывается несколько факторов, в том числе степень возделывания культур, использование минеральных и органических удобрений, а также состояние сельскохозяйственной техники - тракторов и комбайнов. Результаты исследования

показывают, что на колебания урожайности за указанный период в значительной степени влияют два основных элемента: внесение минеральных удобрений и количество тракторов, задействованных в полевых работах. На основании полученных данных можно со значительной долей уверенности, составляющей 81%, утверждать, что применение минеральных удобрений приводит к росту производства зерна в Российской Федерации. Это

означает, что минеральные удобрения, наряду с другими факторами, играют значительную роль в повышении урожайности.

Однако, необходимо учитывать, что влияние этих факторов может варьироваться в зависимости от конкретных условий производства, включая климатические и почвенные особенности, а также методы возделывания культур. Дальнейшие исследования требуются для более глубокого понимания взаимосвязей между применением удобрений, техническим оснащением и урожайностью зерновых культур, что позволит оптимизировать агротехнические практики и повысить эффективность производства зерна в стране. Однако, наряду с этим, требуется дополнительное исследование и анализ других возможных факторов, влияющих на производство зерна, для формирования комплексного подхода к оптимизации сельскохозяйственного производства [9].

В период с 2017 г. по 2021 г. доля посевных площадей, на которых применялись минеральные удобрения в сельскохозяйственных организациях Российской Федерации, выросла на 13% и достигла 71% к концу 2021 г. В то же время доля посевных площадей, на которых использовались органические удобрения, практически не изменилась и составила 9,6%. Таким образом, значительная часть посевных площадей в РФ используется без применения как минеральных, так и органических удобрений. Рост площади, на которую вносятся удобрения, играет ключевую роль в увеличении урожайности сельскохозяйственных культур [13].

Эффективное повышение продуктивности и качества урожая пшеницы неразрывно связано с использованием в первую очередь азотных удобрений. Рациональное применение азотных удобрений предполагает улучшение плодородия почвы. Введение необходимых доз азота обеспечивает не только высокие урожаи зерна, но и повышает его качество [1].

С увеличением уровня интенсивности производства зерна необходимо не только увеличивать применение минеральных удобрений и средств защиты растений, но также строго придерживаться рекомендаций базовой технологии, разработанных научными исследованиями для специфической почвенно-климатической зоны [10]. Недостаток органических и минеральных удобрений для зерновых культур может быть в некоторой степени компенсирован повышением уровня биологизации в аграрном секторе [14].

В последние годы различные меры государственной поддержки, ориентированные на стимулирование расширения инфраструктуры зернопродуктового сектора и повышение доходов сельскохозяйственных производителей, оказали значительное влияние на развитие зернового производства в Российской Федерации.

Эти меры включают в себя финансовую поддержку, субсидирование производства, разработку агротехнических программ, а также инвестиции в

современные технологии и научные исследования в области сельского хозяйства. Благодаря этим усилиям удалось создать благоприятные условия для увеличения объемов производства зерна, повышения его качества и конкурентоспособности на мировом рынке.

Однако, необходимо учитывать, что эффективность государственной поддержки зависит от ее адекватности, целевой направленности и соответствия текущим вызовам и потребностям сельскохозяйственного сектора. Поэтому важно постоянно анализировать и пересматривать стратегии государственной поддержки, чтобы обеспечить устойчивое развитие зернового производства и сельского хозяйства в целом [12]. Однако для дальнейшего улучшения эффективности производства и повышения уровня устойчивости аграрного сектора требуется более глубокий анализ воздействия различных факторов на развитие зернового производства и последующее внедрение соответствующих стратегий управления.

Одной из самых результативных мер государственной поддержки является программа кредитования, которая способствует развитию сельского хозяйства. Банки предоставляют заемные средства на выгодных условиях для приобретения сельскохозяйственной техники, семенного материала и удобрений. Кроме того, государство выделяет субсидии для возмещения части расходов на производство и реализацию сельскохозяйственной продукции, что способствует увеличению прибыли сельскохозяйственных производителей [15].

Один из основных факторов, способствующих росту объемов производства зерна в России, заключается в активном экспорте данного продукта. По результатам сезона 2022-2023 гг. Российская Федерация экспортировала более 60 млн т. зерна, удерживая лидерство на мировых рынках и особенно выделяясь в экспорте пшеницы, отправив на внешние рынки 47 млн т. Такие впечатляющие результаты стали возможны благодаря постоянному развитию технологий и научным достижениям в сельском хозяйстве России.

Вопреки неблагоприятным внешним обстоятельствам, российская зерновая отрасль в ходе сельскохозяйственного сезона 2022-2023 гг. нашла новые возможности для расширения экспортных возможностей. Основное внимание было уделено перенастройке направлений экспорта на рынки Ближнего Востока, Азии и Африки, включая страны, которые ранее не входили в список потребителей российского зерна. Доля экспорта зерна на Ближний Восток составила 40% от общего объема экспорта, на рынки Азии – 28%, а на континент Африки – 24% (рисунок 6). В предшествующем сельскохозяйственном сезоне наблюдался высокий спрос на российскую пшеницу, и Египет выделяется в качестве основного потребителя в соответствии с данными, представленными Российским зерновым союзом (РЗС). В указанную страну было отправлено 11,9 млн т. пшеничного зерна,

что составляет примерно 22,5% от общего объема экспорта. Турция занимает второе место, приобретя 10,2 млн т. российской пшеницы, что соответствует примерно 19,3% от общего объема экспорта, в то время как Алжир занимает третье место с 3,26 млн т., составляющими приблизительно 6,1% от общего объема экспорта.

Эти данные подчеркивают значимость российской пшеницы на мировом рынке и важность международных партнерств в сельском хозяйстве. Тем не менее, следует учитывать, что изменчивость рыночных условий и геополитических факторов может повлиять на долю российской пшеницы на мировом рынке в будущем. Для устойчивости и эффективного управления экспортными операциями необходима более глубокая аналитика и стратегическое планирование, учитывающие разнообразные факторы, влияющие на мировой рынок зерна.

Задержка в проведении полевых работ оказывает значительный ущерб экономике сельскохозяйственных организаций. Это может быть связано с отсрочкой обработки почвы перед посевом зерновых, особенно важно это для ранних яровых культур, а также для озимых на занятых площадях. Особое внимание следует уделить уборке колосовых зерновых, поскольку задержка в этом процессе до 1,5–2 месяцев может привести к потере до половины урожая. В свете этого мы считаем, что настало время для органов государственного управления пересмотреть распределение ресурсов и увеличить количество зерноуборочных комбайнов в сельскохозяйственном секторе [14].

Применение передовых технологий и высокоурожайных сортов растений является ключевым аспектом успешного ведения зернового производ-

ства. Эти инновации способствуют повышению объемов урожая, улучшению качества сельскохозяйственной продукции и повышению эффективности всего аграрного сектора. Тем не менее, эффективное использование новых технологий и сортов требует глубоких знаний и практического опыта со стороны фермеров, чтобы достичь максимальных результатов в производстве.

Необходимо отметить, что значительный вклад в развитие зернового сектора внесли меры государственной поддержки сельского хозяйства. Эти меры обеспечивают возможность аграриям приобретать передовую сельскохозяйственную технику и закупать средства защиты растений. Такие меры не только повышают производительность труда фермеров, но и способствуют увеличению урожайности и общего уровня производства в сельском хозяйстве [15].

В развитии и совершенствовании производства зерновых культур выделяются несколько ключевых направлений, способствующих увеличению объемов производства и повышению его эффективности:

- постепенная интенсификация процессов на основе развития химических методов и мелиорации почв, внедрение передовых технологий выращивания и уборки зерна;
- для совершенствования сельского хозяйства и повышения его производительности необходимо сосредоточить внимание на следующих аспектах:
 - развитие технической базы аграрного сектора, включая модернизацию сельскохозяйственного оборудования и инфраструктуры.
 - внедрение новых, более продуктивных сортов и гибридов зерновых культур для оптимизации урожайности.

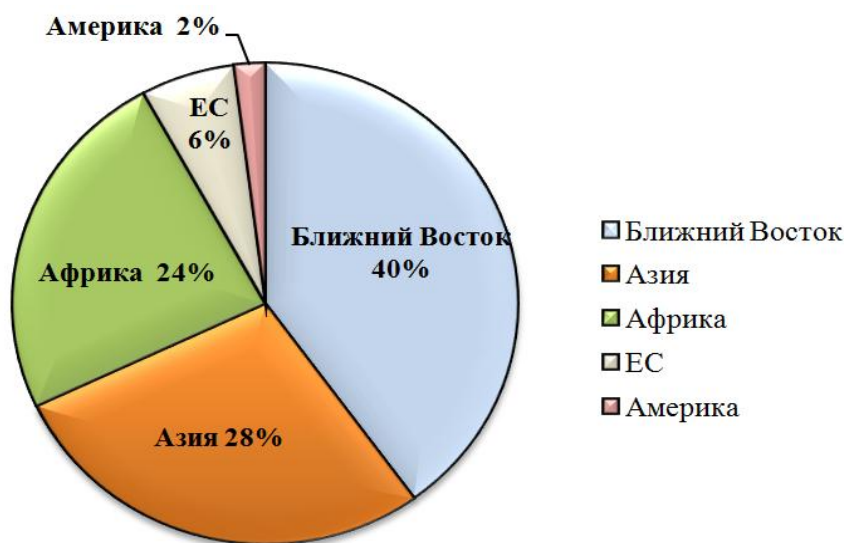


Рисунок 5 - География экспорта российского зерна по регионам мира в 2022-2023 гг. сельскохозяйственном сезоне (млн. т.)

Источник: Российский зерновой союз

Однако для успешной реализации этих мер необходима активная поддержка со стороны государства. Для улучшения финансового положения аграриев и повышения эффективности сельского хозяйства предлагается принять следующие инициативы:

1. Упрощение налоговой системы для сельскохозяйственных организаций и фермерских хозяйств с целью снижения налогового бремени.

2. Введение системы страхования урожая сельскохозяйственных культур для обеспечения финансовой защиты от неблагоприятных климатических условий и природных бедствий.

3. Реализация политики по поддержке цен на сельскохозяйственную продукцию для стабилизации доходов аграриев и обеспечения устойчивого развития отрасли. Эти меры помогут не только сделать производство более устойчивым к внешним факторам, но и способствуют улучшению финансового положения сельскохозяйственных товаропроизводителей [14].

Производство зерна играет важную роль в развитии всех сфер сельского хозяйства и перерабатывающих отраслей. В контексте существующих условий зернового производства в России можно выделить несколько перспективных направлений развития:

1. Развитие глубокой переработки зерна в России. Это позволит создать новые продукты, которые в настоящее время частично импортируются, и в будущем экспортировать не только сырье, но и переработанные продукты с добавленной стоимостью, такие как мука, крупы, биоэтанол, сухая клейковина, корма для животных и другие.

2. Внедрение цифровых технологий в сельское хозяйство, таких как планирование и бюджетирование, мониторинг состояния посевов с использованием спутниковых снимков, учет и контроль техники на полях, сбор информации с помощью мобильных приложений и использование беспилотных дронов.

3. Хеджирование рисков с помощью фьючерсных контрактов. На современном зерновом рынке России существуют высокие риски, связанные с сохранностью зерна, его отгрузкой, а также недостаток логистических ресурсов и налоговые риски. Поэтому хеджирование рисков через фьючерсные контракты может эффективно смягчить эти проблемы [5].

Выводы: 1. В течение периода с 2012 г. по 2022 г. динамика выделения земельных угодий под культивацию зерновых и бобовых культур в различных хозяйствах Российской Федерации оставалась неустойчивой. Однако в 2022 г. наблюдался прирост площади под указанными культурами по сравнению с 2021 г. Так, общая площадь увеличилась с 47 006 тыс. га до 47 512 тыс. га (на 506 тысяч гектаров), что составляет прирост на 1,1%.

2. В результате сбора урожая зерна в России в 2022 г. составил 153,6 млн т. в чистом весе, что представляет собой увеличение на 26,6% по сравнению с уровнем 2021 г. (121,4 млн т.). Особенно отмечается увеличение объемов собранной пшеницы, которая составила 104,4 млн т., что означает прирост на 37,1% по сравнению с 76,1 млн т. в 2021 г.

3. Объемы собранных урожаев зерновых и бобовых культур в Российской Федерации по федеральным округам в 2022 г. существенно различаются. Наибольший объем производства приходится на Южный федеральный округ – 26%, в то время как наименьший объем – на Северо-Западный (0,8%).

4. Одним из основных стимулирующих факторов, способствующих увеличению объемов производства зерна в России, является экспорт. По результатам сезона 2022-2023 гг. Россия вывезла за рубеж более 60 млн т. зерна и заняла лидирующее положение по экспорту пшеницы, поставив на мировые рынки 47 млн т.

Список использованных источников

1. Алферов А.А. К вопросу о факторах увеличения производства зерна яровой пшеницы в нечерноземной зоне России // В кн.: Фундаментальные и прикладные аспекты продовольственной безопасности. 5-я Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием в рамках VIII Международного военно-технического форума «АРМИЯ-2022». Большие Вяземы, 2022. – С. 11-15.
2. Бондаренко Ю.П. Влияние многоукладности сельского хозяйства на объёмы производства зерна в России // Островские чтения. – 2022. – № 1. – С. 70-75.
3. Брусилова А.А., Репникова В.И. Производство зерна в России: оценка состояния и ресурсы отрасли // В кн.: Состояние и перспективы социально-экономического развития региона: взгляд молодых. Сборник материалов VIII Международной студенческой научной конференции. Брянский государственный аграрный университет. – 2022. – С. 210-215.
4. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации (Указ Президента Российской Федерации от 21.01.2020 № 20) <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202001210021>.
5. Куksин С.В. Состояние и перспективы производства зерна в России // В кн.: Теория и практика инновационных технологий в АПК: материалы национальной научно-практической конференции. - Воронеж, 2021. – С. 79-84.
6. Зимняков, А.В., Зимняков А.В., Барышников Н.Г. Производство зерна в России // В кн.: Инновационные идеи молодых – десятилетие науки и технологий: материалы Международной научно-практической конференции. - Том I / Пензенский ГАУ. – Пенза: ПГАУ, 2023. – С. 161-165.

7. Тенденции развития производства зерна в регионе / Д.А. Зюкин, З.И. Латышева, И.А. Глушков, Н.А. Карпушин // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 9. – С. 205-209.
8. Ларина Т.Н. Производство и использование зерна в России в 1990-2018 гг.: структура, тенденции, прогноз // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2019. – № 9 (127). – С. 15.
9. Марчук Н.А., Куленцан А.Л. Статистическое исследование производства зерна в России // Известия высших учебных заведений. Серия: Экономика, финансы и управление производством. – 2021. – № 3 (49). – С. 144-150.
10. Проблема повышения качества пшеницы в стране требует комплексного решения / А.И. Алтухов, А.А. Завалин, Н.З. Милащенко, С.В. Трушкин // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – № 2. – С. 32-39.
11. Современное состояние зернового производства в Российской Федерации / Д.И. Файзрахманов, А.Р. Валиев, Б.Г. Зиганшин и др. // Вестник Казанского ГАУ. – № 2(62) – 2021. – С. 138-142.
12. Фоменко Е.В. Современное состояние государственного регулирования зернового производства // Экономические исследования – 2023. – С. 65-72.
13. Шалаева Л.В. Зерновые ресурсы Российской Федерации в условиях макроэкономических шоков: оценка тенденций в разрезе основных факторов производства // Продовольственная политика и безопасность. – 2023. – Том 10. – № 1. – С. 157-174.
14. Шамин А. Е., Заикин В. П., Лисина А. Ю. Производство зерна в России: достижения, существующие и возможные проблемы // Вестник НГИЭИ. – 2022. – № 3 (130). – С. 110–121. DOI: 10.24412/2227-9407-2022-3-110-121.
15. Щербаков Н.В., Максимова Е.С., Нко'О Ж.Д. Современное состояние производства зерна в России // В кн.: Траектории социально-экономического развития региона в условиях внешнеполитического санкционного давления: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Под редакцией Н.В. Карамновой. - Мичуринск, 2023. – С. 305-308.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Alferov A.A. K voprosu o faktorax uvelicheniya proizvodstva zerna yarovoj pshenicy v nechernozemnoj zone Rossii // V kn.: Fundamental'ny'e i prikladny'e aspekty` prodovol'stennoj bezopasnosti. 5-ya Vserossijskaya nauchno-prakticheskaya konferenciya s mezhdunarodny'm uchastiem v ramkax VIII Mezhdunarodnogo voenno-texnicheskogo foruma «ARMIIYa-2022». Bol'shie Vyazemy`, 2022. – S. 11-15.
2. Bondarenko Yu.P. Vliyanie mnogoukladnosti sel'skogo khozyajstva na ob'yomy` proizvodstva zerna v Rossii // Ostrovskie chteniya. – 2022. – № 1. – S. 70-75.
3. Brusilova A.A., Repnikova V.I. Proizvodstvo zerna v Rossii: ocenka sostoyaniya i resursy` otrasli // V kn.: Sostoyanie i perspektivy` social'no-e'konomicheskogo razvitiya regiona: vzglyad molody`x. Sbornik materialov VIII Mezhdunarodnoj studencheskoj nauchnoj konferencii. Bryanskij gosudarstvenny`j agrarny`j universitet. – 2022. – S. 210-215.
4. Doktrina prodovol'stennoj bezopasnosti Rossijskoj Federacii (Ukaz Prezidenta Rossijskoj Federacii ot 21.01.2020 № 20) <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202001210021>.
5. Kuksin S.V. Sostoyanie i perspektivy` proizvodstva zerna v Rossii // V kn.: Teoriya i praktika innovacionny`x tehnologij v APK: materialy` nacional'noj nauchno-prakticheskoy konferencii. - Voronezh, 2021. – S. 79-84.
6. Zimnyakov, A.V., Zimnyakov A.V., Bary'shnikov N.G. Proizvodstvo zerna v Rossii // V kn.: Innovacionny'e idei molody`x – desyatiletuyu nauki i tehnologij: materialy` Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. - Tom I / Penzenskij GAU. – Penza: PGAU, 2023. – S. 161-165.
7. Tendencii razvitiya proizvodstva zerna v regione / D.A. Zyukin, Z.I. Laty'sheva, I.A. Glushkov, N.A. Karpushin // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2023. – № 9. – S. 205-209.
8. Larina T.N. Proizvodstvo i ispol'zovanie zerna v Rossii v 1990-2018 gg.: struktura, tendencii, prognoz // Upravlenie e'konomicheskimi sistemami: e`lektronny`j nauchny`j zhurnal. – 2019. – № 9 (127). – S. 15.
9. Marchuk N.A., Kulenczan A.L. Statisticheskoe issledovanie proizvodstva zerna v Rossii // Izvestiya vy'sshix uchebny`x zavedenij. Seriya: E'konomika, finansy` i upravlenie proizvodstvom. – 2021. – № 3 (49). – S. 144-150.
10. Problema povy'sheniya kachestva pshenicy v strane trebuets kompleksnogo resheniya / A.I. Altuxov, A.A. Zavalin, N.Z. Milashhenko, S.V. Trushkin // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2020. – № 2. – S. 32-39.
11. Sovremennoe sostoyanie zernovogo proizvodstva v Rossijskoj federacii / D.I. Fajzraxmanov, A.R. Valiev, B.G. Ziganshin i dr. // Vestnik Kazanskogo GAU. – № 2(62) – 2021. – S. 138-142.
12. Fomenko E.V. Sovremennoe sostoyanie gosudarstvennogo regulirovaniya zernovogo proizvodstva // E'konomicheskie issledovaniya – 2023. – S. 65-72.

13. Shalaeva L.V. Zernovy`e resursy` Rossijskoj Federacii v usloviyax makroe`konomicheskix shokov: ocenka tendencij v razreze osnovny`x faktorov proizvodstva // Prodovol`stvennaya politika i bezopasnost`. – 2023. – Tom 10. – № 1. – S. 157-174.
14. Shamin A. E., Zaikin V. P., Lisina A. Yu. Proizvodstvo zerna v Rossii: dostizheniya, sushhestvuyushhie i vozmozhny`e problemy` // Vestnik NGIE`I. – 2022. – № 3 (130). – S. 110–121. DOI: 10.24412/2227- 9407-2022-3-110-121.
15. Shherbakov N.V., Maksimova E.S., Nko'O Zh.D. Sovremennoe sostoyanie proizvodstva zerna v Rossii // V kn.: Traektorii social`no-e`konomicheskogo razvitiya regiona v usloviyax vneshnopoliticheskogo sankcionnogo davleniya: materialy` Vserossijskoj (nacional`noj) nauchno-prakticheskoy konferencii. Pod redakciej N.V. Karamnovoj. - Michurinsk, 2023. – S. 305-308.