

Вестник

Курской государственной
сельскохозяйственной
академии

Теоретический
и научно-практический журнал

Основан в 2008 г.

№ 1 · 2023

Периодичность издания – 9 номеров в год

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

ISSN 1997-0749

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 27.02.2023.

Дата выхода в свет 14.03.2023.

Тираж 500 экз. Свободная цена.

Отпечатано в типографии издательства ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

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

Тел. (4712) 50-05-92;

8 (952) 493-60-00.

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

Официальный сайт: journal.kgsha.ru

Дизайн и компьютерная верстка
Перельгиной Е.П.

© ФГБОУ ВО Курская ГСХА, 2023

Журнал «Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии» входит в Перечень рецензируемых научных изданий (по состоянию на 21.10.2022), в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, по научным специальностям и соответствующим им отраслям науки:

4.1. Агрономия, лесное и водное хозяйство

4.1.1. Общее земледелие и растениеводство (сельскохозяйственные науки),

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

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

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

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

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

4.2. Зоотехния и ветеринария

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

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

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

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

5.2. Экономика

5.2.3. Региональная и отраслевая экономика (экономические науки),

5.2.6. Менеджмент (экономические науки)

В итоговом списке изданий, распределенных по категориям К1, К2, К3, журнал «Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии» отнесен к категории К2 (ВАК РФ 06.12.2022 № 02-1198).

Главный редактор

Солошенко В.М., д.с.-х.н., проф., главный редактор издательства ФГБОУ ВО Курская ГСХА (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., профессор кафедры растениеводства, селекции и овощеводства ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ (г. Белгород)

Глебова И.В., д.с.-х.н., доц., заведующий кафедрой общей зоотехнии ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)

Долгополова Н.В., д.с.-х.н., профессор кафедры растениеводства, селекции и семеноводства ФГБОУ ВО Курская ГСХА (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 ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)

Жиляков Д.И., д.экон.н., доцент кафедры бухгалтерского учета и финансов ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)

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

Закшевский В.Г., акад. РАН, д.экон.н., 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 ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)

Зюкин Д.А., к.экон.н., доцент кафедры бухгалтерского учета и финансов ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)

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

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, ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)

Наумов М.М., д.вет.н., профессор кафедры физиологии и химии ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)

Пигорев И.Я., д.с.-х.н., проф., профессор кафедры растениеводства, селекции и семеноводства ФГБОУ ВО Курская ГСХА (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., профессор кафедры экономики и учета ФГБОУ ВО «Курский государственный университет» (г. Курск)

Сеин О.Б., д.б.н., проф., профессор кафедры хирургии и терапии ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)

Сивак Е.Е., д.с.-х.н., доц., профессор кафедры стандартизации и оборудования перерабатывающих производств ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)

Солошенко Р.В., д.экон.н., доц., профессор кафедры экономики, управления и гуманитарных наук ФГБОУ ВО Курская ГСХА (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 ФГБОУ ВО Курская ГСХА (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., декан экономического факультета ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)

Харченко Е.В., д.экон.н., проф., депутат Государственной Думы (г. Москва), профессор кафедры экономики, управления и гуманитарных наук ФГБОУ ВО Курская ГСХА (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, Kursk State Agricultural Academy (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, Professor of the Department of Plant Growing, Breeding and Vegetable Growing, Belgorod State Agrarian University (Belgorod)

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

Dolgopolova N.V., Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Plant Production, Breeding and Seed Production, Kursk State Agricultural Academy (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, Kursk State Agricultural Academy (Kursk)

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

Zavorotin E.F., Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences (RAS), Doctor of Economic Sciences, Professor, Director, Povolzhskiy 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, Kursk State Agricultural Academy (Kursk)

Zyukin D.A., Candidate of Economics, Associate Professor, Department of Accounting and Finance, Kursk State Agricultural Academy (Kursk)

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

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 Agricultural Academy (Kursk)

Naumov M.M., Doctor of Veterinary Sciences, Professor Department of Physiology and Chemistry, Kursk State Agricultural Academy (Kursk)

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

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

Sivak E.E., Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Standardization and Equipment for Processing Plants, Kursk State Agricultural Academy (Kursk)

Soloshenko R.V., Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Economics, Management and Humanities Kursk State Agricultural Academy (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 Kursk State Agricultural Academy (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, Dean of the Faculty of Economics Kursk State Agricultural Academy (Kursk)

Kharchenko E.V., Doctor of Economics, Prof., Deputy of the State Duma (Moscow), Professor of the Department of Economics, Management and Humanities Kursk State Agricultural Academy (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>Левшаков Л.В., Шахов А.И.</i> Технологические приёмы повышения продуктивности подсолнечника на чернозёмных почвах Курской области с низким содержанием серы	6
<i>Солодовников А.П., Уполовников Д.А., Линьков А.С.</i> Эффективность чистого пара для сохранения запасов влаги в почве под посев озимой пшеницы в Саратовском Заволжье	13
<i>Чулков Н.В., Недбаев В.Н.</i> Зернобобовые культуры в севооборотах короткой ротации Центрально-Чернозёмной зоны	18
<i>Сальникова И.А., Мельникова О.В., Мельников Д.М., Резунов А.А.</i> Влияние биопрепаратов на интенсивность транспирации листьев и биологическую урожайность зерна сортов ярового ячменя	22

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

<i>Амелин А.В., Икусов Р.А., Чекалин Е.И., Заикин В.В., Шишкин А.С., Мазалов В.И.</i> Структурно-функциональные особенности листовой системы растений у сортов яровой пшеницы, различающихся урожайностью зерна	28
---	----

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

<i>Ступаков А.Г., Морозов Д.О., Куликова М.А., Букреев В.В., Желтухина В.И., Щедрина Ю.Е., Алаши Таер Ахмед Хасан</i> Разработка интегрированной системы защиты озимой пшеницы от болезней в Центральном Черноземье	36
<i>Мальшиева Е.В., Долгополова Н.В.</i> Результативность микроудобрений при возделывании кукурузы на зерно в условиях лесостепи Центрального Черноземья	46
<i>Филимонов Я.И., Коцарева Н.В.</i> Эффективность влияния микроудобрений и стимуляторов роста на семенную продуктивность сои	54

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

<i>Матвеева Н.И.</i> Действие регуляторов роста на биологические признаки груши	60
<i>Николаева О.В.</i> Сравнительная оценка сортов картофеля с окрашенной мякотью	68

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

<i>Грязнов М.Ю., Савченко О.М.</i> Сорт шлемника байкальского Аметист	75
---	----

4.2. ЗООТЕХНИЯ И ВЕТЕРИНАРИЯ

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

<i>Клюкин С.Д., Пудовкин Н.А., Фролов Д.С.</i> Достоверность ультразвуковой диагностики заболеваний органов брюшной полости у собак и кошек	82
<i>Харитонова М.В., Прохорова Т.М., Бохина О.Д.</i> Дентальные патологии в кролиководстве	87

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

<i>Еременко В.И., Скобелев В.С., Штукин В.Г.</i> Естественная резистентность телочек голштинизированной красно-пестрой породы до 12 месячного возраста	92
<i>Сеин О.Б., Субботина Н.Н.</i> Разработка и научно-производственная апробация препарата натуральных половых феромонов хряка	96
<i>Иванов А.С., Наумов М.М.</i> Критерии оценки электромиографии у лабораторных и домашних животных	102
<i>Барило О.А., Мерзленко Р.А.</i> Динамика биохимических показателей крови телят в молочный период на фоне применения ДБА «Энервит»	106
<i>Крапивина Е.В., Иванов Д.В., Менькова А.А.</i> Фагоцитоз нейтрофилов крови животных в зависимости от сезона года	110
<i>Менькова А.А., Алейников И.М., Кузнецов А.С., Цыганков Е.М., Крапивина Е.В.</i> Влияние водорастворимой добавки «Алтавим-Реластим» на содержание общего белка и его фракций у цыплят-бройлеров	115
<i>Михайлова И.С., Пудовкин Н.А., Захаркина Н.И., Лукьяненко А.В., Воробьев Д.В.</i> Характеристика мочевинообразовательной функции печени телят в биохимических условиях Астраханской области	119
<i>Катальникова М.А., Леуцков К.А., Масалов В.Н., Стебловская С.Ю.</i> Физиолого-биохимический статус у коров разной продуктивности при введении в рацион защищенных аминокислот и экстракта артишока	124
<i>Еременко В.И., Скобелев В.С., Штукин В.Г.</i> Динамика общего белка и общих липидов в крови растущих телочек голштинизированной красно-пестрой породы до 12 месячного возраста	133
<i>Сеин О.Б., Керимов К.Б., Соболева В.М.</i> Микрокапсулирование пробиотика Ветом 1 и оценка его биологических свойств	137
<i>Наумов М.М., Джалавханов Р.В.</i> Физиолого-биохимическое обоснование синаптического прунинга и поиск путей его продления	142
<i>Мишина Н.Н., Семенов Э.И., Перфилова К.В., Ямалова Г.Р., Алеев Д.В.</i> Способность разнородных сорбентов к связыванию зеараленона in-vitro	147
<i>Перфилова К.В., Каишевара Г.С., Саитов В.Р., Хузин Д.А., Тарасова Е.Ю., Юсупов С.А., Шамилова Т.А.</i> Оценка ультраструктурных изменений <i>Fusobacterium necrophorum</i> под воздействием средств, применяемых для групповой профилактики болезней дистального отдела конечностей копытных животных	153

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

<i>Кибкало Л.И., Бугаев С.П., Сидорова Н.В., Гончарова Н.А., Шумакова Н.О.</i> Состояние и перспективы развития молочного животноводства в регионе	159
<i>Кибкало Л.И., Шумакова Н.О.</i> Исследование полнотности туш симментальских коров разных генеалогических линий	163

5.2. ЭКОНОМИКА

5.2.3. Региональная и отраслевая экономика (экономические науки)

<i>Жиляков Д.И., Мусьял А.В., Петрушина О.В., Зарецкая В.Г.</i> Совершенствование механизма государственного регулирования в системе аграрной политики	166
<i>Векленко В.И., Камени Дьён Брис, Халим Ахмади Абдул Ахмад</i> Обоснование оптимальной структуры и оборота стада крупного рогатого скота	173
<i>Зюкин Д.В., Алехина А.А., Большачева Е.А., Кузьмина С.П., Волкова А.В., Мальшиева Е.В.</i> Решение вопросов продовольственного обеспечения регионов в условиях политической напряженности	179
<i>Бельченко С.А., Дронов А.В., Симонов В.Ю., Пигорев И.Я., Ковалев В.В.</i> Влияние господдержки на развитие агропромышленного комплекса Брянской области	187
<i>Жиляков Д.И., Фомин О.С., Соловьева Т.Н., Пожидаева Н.А., Петрушина О.В., Зюкин Д.А.</i> Развитие мясного производства в России в контексте роста платежеспособного спроса населения как фактора	194
<i>Векленко В.И., Камени Дьён Брис, Халим Ахмади Абдул Ахмад</i> Анализ развития отрасли скотоводства в Курской области	201
<i>Шарикова И.В., Лысова Т.А., Кондак В.В., Шаронова Е.В.</i> Оценка материально-технической базы и уровня механизации сельского хозяйства	207
<i>Долгова С.А., Борода О.В.</i> Современные тенденции и перспективы развития масложирового производства	218

5.2.6. Менеджмент (экономические науки)

<i>Петрушина В.В., Савицкая А.Л.</i> Вовлеченность персонала, как путь к достижению целей компании	230
<i>Давышев Р.В., Зюкин Д.В., Овчинникова О.А., Ткач А.М.</i> Взаимосвязь функций и технологий управления человеческими ресурсами в малом и среднем бизнесе в условиях цифровой трансформации	241

CONTENT

4.1. AGRONOMY, FORESTRY AND WATER MANAGEMENT

4.1.1. General farming and crop production

- Levshakov L.V., Shakhov A.I.* Technological methods for increasing the productivity of sunflower on chernozem soils of the Kursk region with a low sulfur content 6
- Solodovnikov A.P., Upolovnikov D.A., Linkov A.S.* Efficiency of bare fallow for conservation of moisture reserves in the soil for sowing winter wheat in the Saratov Trans-Volga region 13
- Chulkov N.V., Nedbaev V.N.* Leguminous crops in crop rotations of short rotation in the Central Chernozem zone 18
- Salnikova I.A., Melnikova O.V., Melnikov D.M., Rezunov A.A.* Influence of biological preparations on the intensity of leaf transpiration and biological grain yield of spring barley varieties 22

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

- Amelin A.V., Ikusov R.A., Chekalin E.I., Zaikin V.V., Shishkin A.S., Mazalov V.I.* Structural and functional features of the plant leaf system in spring wheat varieties with different grain yields 28

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

- Stupakov A.G., Morozov D.O., Kulikova M.A., Bukreev V.V., Zheltukhina V.I., Shchedrina Yu.E., Alashi Taer Ahmed Khasan* Development of an integrated system for the protection of winter wheat from diseases in the Central Chernozem region 36
- Malysheva E.V., Dolgoplova N.V.* The effectiveness of microfertilizers in the cultivation of corn for grain in the conditions of the forest-steppe of the Central Chernozem region 46
- Filimonov Ya.I., Kotsareva N.V.* Efficiency of influence of microfertilizers and growth stimulants on soybean seed productivity 54

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

- Matveeva N.I.* The effect of growth regulators on the biological characteristics of the pear 60
- Nikolaeva O.V.* Comparative evaluation of potato varieties with colored pulp 68

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

- Gryaznov M.Yu., Savchenko O.M.* Variety of Baikal skullcap Amethyst 75

4.2. ANIMALS AND VETERINARY SCIENCE

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

- Klyukin S.D., Pudovkin N.A., Frolov D.S.* Reliability of ultrasound diagnosis of diseases of the abdominal cavity in dogs and cats 82
- Kharitonova M.V., Prokhorova T.M., Bokhina O.D.* Dental pathologies in rabbit breeding 87

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

- Eremenko V.I., Skobelev V.S., Shtukin V.G.* Natural resistance of Holsteinized Red-and-White heifers up to 12 months of age 92
- Sein O.B., Subbotina N.N.* Development and scientific and production testing of the preparation of natural boar sex pheromones 96
- Ivanov A.S., Naumov M.M.* Criteria for evaluating electromyography in laboratory and domestic animals 102
- Barilo O.A., Merzlenko R.A.* Dynamics of biochemical parameters of blood of calves during the milk period against the background of the use of DBA "Enervit" 106
- Krapivina E.V., Ivanov D.V., Menkova A.A.* Phagocytosis of animal blood neutrophils depending on the season of the year 110
- Menkova A.A., Aleinikov I.M., Kuznetsov A.S., Tsygankov E.M., Krapivina E.V.* The influence of the water-soluble additive «Altavim-Relastim» on the content of total protein and its fractions in broiler chickens 115
- Mikhailova I.S., Pudovkin N.A., Zakharkina N.I., Lukyanenko A.V., Vorobyov D.V.* Characteristics of the urea-forming function of the liver of calves in the biogeochemical conditions of the Astrakhan region 119
- Katalnikova M.A., Leshchukov K.A., Masalov V.N., Steblovskaya S.Yu.* Physiological and biochemical status in cows of different productivity with the introduction of protected amino acids and artichoke extract into the diet 124
- Eremenko V.I., Skobelev V.S., Shtukin V.G.* Dynamics of total protein and total lipids in the blood of growing heifers of the Holsteinized Red-and-White breed up to 12 months of age 133
- Sein O.B., Kerimov K.B., Soboleva V.M.* Microencapsulation of Vetom 1 probiotic and evaluation of its biological properties 137
- Naumov M.M., Jalavkhanov R.V.* Physiological and biochemical substantiation of synaptic pruning and the search for ways to prolong it 142
- Mishina N.N., Semenov E.I., Perfilova K.V., Yamalova G.R., Aleev D.V.* The ability of heterogeneous sorbents to bind zearalenone in-vitro 147
- Perfilova K.V., Kashevarov G.S., Saitov V.R., Khuzin D.A., Tarasova E.Yu., Yusupov S.A., Shamilova T.A.* Assessment of ultrastructural changes in *Fusobacterium necrophorum* under the influence of drugs used for group prevention of diseases of the distal limbs of ungulates 153

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

- Kibkalo L.I., Bugaev S.P., Sidorova N.V., Goncharova N.A., Shumakova N.O.* Status and prospects for the development of dairy farming in the region 159
- Kibkalo L.I., Shumakova N.O.* The study of the completeness of the carcasses of Simmental cows of different genealogical lines 163

5.2. ECONOMY

5.2.3. Regional and sectoral economics (economic sciences)

- Zhilyakov D.I., Musyal A.V., Petrushina O.V., Zaretskaya V.G.* Improving the mechanism of state regulation in the system of agrarian policy 166
- Veklenko V.I., Kameni Diep Bris, Halim Ahmadi Abdul Ahmad* Substantiation of the optimal structure and turnover of a herd of cattle 173
- Zyukin D.V., Alekhina A.A., Bolycheva E.A., Kuzmina S.P., Volkova A.V., Malysheva E.V.* Solving the issues of food supply of the regions in conditions of political tension 179
- Belchenko S.A., Dronov A.V., Simonov V.Yu., Pigorev I.Ya., Kovalev V.V.* The impact of state support on the development of the agro-industrial complex of the Bryansk region 187
- Zhilyakov D.I., Fomin O.S., Solovieva T.N., Pozhidaeva N.A., Petrushina O.V., Zyukin D.A.* The development of meat production in Russia in the context of the growth of effective demand of the population as a factor 194
- Veklenko V.I., Kameni Diep Bris, Halim Ahmadi Abdul Ahmad* Analysis of the development of the cattle breeding industry in the Kursk region 201
- Sharikova I.V., Lysova T.A., Kondak V.V., Sharonova E.V.* Assessment of the material and technical base and the level of mechanization of agriculture 207
- Dolgova S.A., Boroda O.V.* Modern trends and prospects for the development of oil and fat production 218

5.2.6. Management (economic sciences)

- Petrushina V.V., Savitskaya A.L.* Employee engagement as a way to achieve company goals 230
- Danyshhev R.V., Zyukin D.V., Ovchinnikova O.A., Tkach A.M.* The relationship between the functions and technologies of human resource management in small and medium-sized businesses in the context of digital transformation 241

УДК 631.828633.34.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЁМЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ПОДСОЛНЕЧНИКА НА ЧЕРНОЗЁМНЫХ ПОЧВАХ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ С НИЗКИМ СОДЕРЖАНИЕМ СЕРЫ

ЛЕВШАКОВ Л.В.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ФГБОУ ВО Курская ГСХА;

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

ШАХОВ А.И.,

аспирант, ФГБОУ ВО Курская ГСХА; e-mail: shahantoh@gmail.com.

Реферат. Сделан анализ целесообразности применения удобрений с серой в современных технологиях возделывания подсолнечника на чернозёмах Курской области с дефицитом подвижной серы. Представлено изменение содержания подвижной серы в пахотном слое чернозёма типичного в течение вегетационного периода при вынесении серосодержащих удобрений. Полученные данные производственных опытов показали, что применение серосодержащих минеральных удобрений высокоэффективно на почвах с низким содержанием доступной для растений серы. Значительно улучшаются показатели структуры урожая, такие как диаметр корзинки, масса семян с одной корзинки и масса 1000 семян. Урожайность маслосемян подсолнечника за два года проведения исследований при внесении серосодержащих удобрений по сравнению с контролем увеличилась свыше 4 ц/га. При этом серосодержащие удобрения способствуют повышению качественных показателей маслосемян, таких как содержание сырого жира и сырого протеина. Использование удобрений с серой на чернозёмных почвах Курской области с дефицитом серы, в современных технологиях возделывания подсолнечника является обязательным агроприёмом, обеспечивающим повышения урожайности и качества маслосемян этой культуры.

Ключевые слова: подсолнечник, удобрения с серой, сырой жир, сырой протеин, чернозём.

SUNFLOWER PRODUCTIVITY ON CHERNOZEM SOILS OF THE KURSK REGION WITH A LOW SULFUR CONTENT

LEVSHAKOV L.V.,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Kursk State Agricultural Academy

named after I.I.Ivanov; e-mail: leo-levshakov@yandex.ru.

SHAKHOV A.I.,

postgraduate student of the Kursk State Agricultural Academy named after I.I.Ivanov;

e-mail: shahantoh@gmail.com.

Essay. The analysis of the feasibility of using fertilizers with sulfur in modern technologies of sunflower cultivation in the chernozems of the Kursk region with a shortage of mobile sulfur is made. The change in the content of mobile sulfur in the arable layer of typical chernozem during the growing season during the removal of sulfur-containing fertilizers is presented. The obtained data from production experiments have shown that the use of sulfur-containing mineral fertilizers is highly effective on soils with a low content of sulfur available to plants. The indicators of the crop structure, such as the diameter of the basket, the weight of the seeds from one basket and the weight of 1000 seeds, are significantly improved. The yield of sunflower oil seeds for two years of research when applying sulfur-containing fertilizers compared with the control increased by more than 4 c / ha. At the same time, sulfur-containing fertilizers contribute to improving the quality indicators of oilseeds, such as the content of crude fat and crude protein. The use of fertilizers with sulfur on chernozem soils of the Kursk region with a shortage of sulfur, in modern technologies of sunflower cultivation is a mandatory agricultural method that ensures an increase in the yield and quality of oilseeds of this crop.

Keywords: sunflower, fertilizers with sulfur, crude fat, crude protein, chernozem.

Введение. В настоящее время в структуре посевных площадей Центрально-Чернозёмного региона всё больший удельный вес занимают масличные культуры. При этом ведущей масличной культурой не только в регионе, но и в целом в нашей стране остаётся подсолнечник [1, 2]. Эта культура отличается наиболее высоким содержанием растительных

жиров и в современных сортах и гибридах может достигать 53 - 55%. Следует также отметить, что подсолнечник относится к наиболее ценным и высокодоходным культурам, поэтому его площади в Курской области за последние 10 лет увеличились в несколько раз [3]. Подсолнечник является культурой, предъявляющей высокие требования к полному

обеспечению в период вегетации всеми необходимыми элементами питания, включая макро, мезо и микроэлементы [4, 5]. Подсолнечник в значительных количествах усваивает из почвы и выносит с урожаем важный мезоэлемент – серу. Без достаточного содержания в почве подвижной в доступной для растений серы практически невозможно получить гарантированно высокую урожайность этой культуры [6, 7]. Как показывают данные агрохимического обследования почвенного покрова Курской области, более 90% почв сельскохозяйственных угодий имеют низкое содержание серы [8]. Поэтому в технологиях возделывания подсолнечника становится обязательной практикой применение серосодержащих удобрений [9]. В настоящее время в ассортименте производителей удобрений широко представлены минеральные серосодержащие удобрения, содержащие в своём составе серу в доступных для растений формах. Практические исследования по применению серосодержащих удобрений при возделывании подсолнечника на почвах с дефицитом серы являются актуальными и востребованными в условиях современного аграрного производства [10].

Материалы и методика исследований. Цель исследований – определение целесообразности использования удобрений с серой в системе минерального питания подсолнечника, для повышения урожайности и качества маслосемян на чернозёмных почвах Курской области с дефицитом серы.

Полевые опыты с серосодержащими удобрениями проводились в ООО «ТрейдАгроСервис» Золотухинского района Курской области в период 2021 – 2022 гг.

Схема опытов:

1. Контроль –N:P:K (20:20:20) осенью, 2 ц/га, (агрофон);
2. Агрофон + NH₄NO₃ норма - 1,5 ц/га, под культивацию;
3. Агрофон + (NH₄)₂SO₄ - 2,5 ц/га, под культивацию;

4. Агрофон + сульфоаммофос, 2,5 ц/га, под культивацию;

5. Агрофон + NPK, 16:16:16 3 ц/га, под культивацию.

Полевые опыты проводились в производственных условиях, общая площадь поля подсолнечника 35 га, каждый вариант – 7 га. Технология возделывания подсолнечника при проведении научно-производственных исследований традиционная для ООО «ТрейдАгроСервис». В посевах применялся гибрид подсолнечника Сумико фирмы Сингента. Исследования проводили на чернозёме типичном, среднемощный, малогумусный, тяжелосуглинистый. Почва производственного участка характеризуется средними показателями почвенного плодородия, нейтральной реакцией почвенной кислотности и низким содержанием подвижной серы (5,7 мг/кг).

Посев подсолнечника проводился по мере физической готовности почвы. Использовалась широкозахватная 24-рядная сеялка Horsch с шириной междурядий 70 см. В течение вегетационного периода отбирались почвенные и растительные образцы, анализируемые в агрохимической лаборатории САС «Курская» согласно методике [11].

Результаты исследования. На продуктивность возделывания подсолнечника и эффективность использования вносимых минеральных удобрений в значительной степени влияют погодноклиматические условия, складывающиеся в период вегетации сельскохозяйственной культуры. Следует отметить, что в период проведения практических исследований климатические условия значительно отличались от среднемноголетних значений, и это в значительной степени оказало влияние на эффективность использования удобрений с серой и полученный уровень продуктивности. Для нашей зоны лимитирующим фактором в первую очередь является показатель количества атмосферных осадков и равномерность их выпадения в течение вегетационного периода, представленные на рисунке 1.

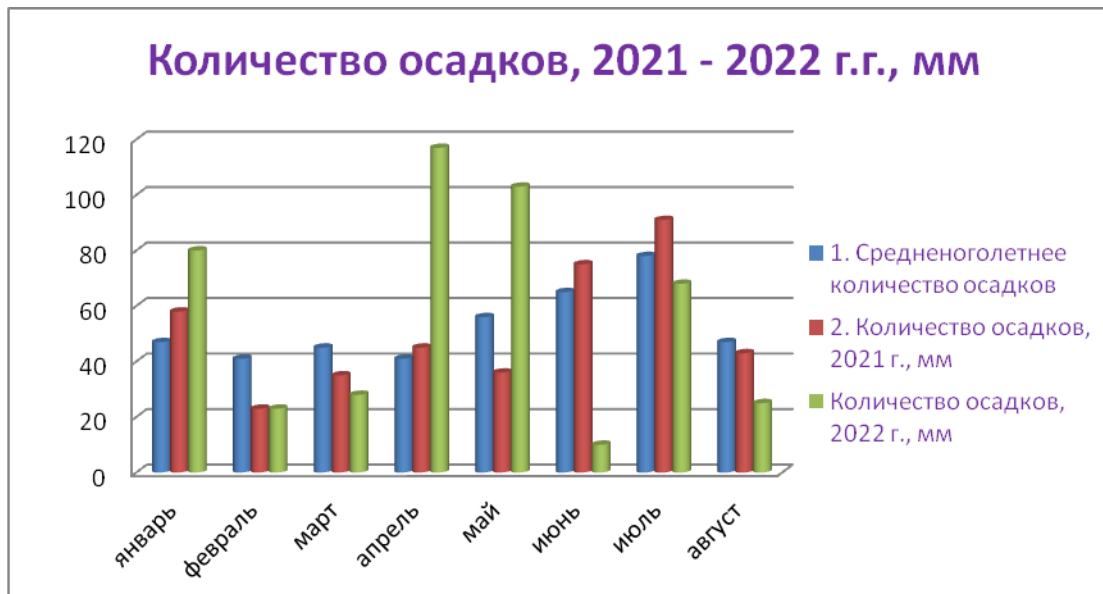


Рисунок 1 – Количество выпавших осадков, ООО «ТрейдАгроСервис», 2021 – 2022 гг.

4.1.1. ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И РАСТЕНИЕВОДСТВО (сельскохозяйственные науки)

В 2021 г. количество выпавших атмосферных осадков было значительно меньше многолетней нормы и это повлияло на рост и развитие растений подсолнечника [2]. В целом преобладала жаркая и сухая погода, что явилось ведущим фактором снижения урожайности подсолнечника. В 2022 г. климатические условия до момента уборки складывались как благоприятные, что отразилось на полученной урожайности. В сентябре выпало 250% осадков к среднемноголетней норме, что повлияло на сроки уборки.

Внесение минеральных удобрений весной под предпосевную культивацию оказывало влияние на агрохимические показатели чернозёма типичного. Нами проводился отбор и анализ почвенных образцов по вариантам опытов весной до внесения удобрений и в конце вегетационного периода. Агрохимический анализ, полученных данных за 2022 г., представлен в таблице 1.

Почвенный участок отличается значительной вариабельностью агрохимических показателей в пределах каждого варианта полевых исследований. Исходное содержание серы весной в пахотном слое чернозёма составляло 5,8 мг/кг почвы. В конце вегетационного периода в почве закономерно снизилось содержание доступных для растений элементов питания. В третьем и четвёртом вариантах при внесении серосодержащих минеральных удобрений отмечено повышение содержания подвижной серы, несмотря на увеличение выноса её с урожаем подсолнечника.

Внесение удобрений весной под культивацию обеспечивало их распределение и накопление в верхнем, корнеобитаемом слое почвы. Более активно их поглощали и использовали для своего роста молодые растения подсолнечника. При проведении полевых опытов проводили анализ ростовой активности и высоты растений подсолнечни-

ка, которые представлены в таблице 2. В фазе 6 – 8 листьев наибольшая высота растений отмечена в пятом варианте при внесении комплексного удобрения в дозе 3 ц/га. По сравнению с контролем высота растений увеличилась от 14,8 см в 2021 г. (100,2 см) и до 21,2 см в 2022 г. (112,4 см).

Высокоэффективным также оказался второй вариант с внесением аммиачной селитры – (+12,5 см за 2 года исследований). Внесение минеральных удобрений в 3 и 4-м вариантах показал примерно одинаковую эффективность и незначительно уступило второму варианту. В фазу цветения наибольшая высота растений зафиксирована в пятом варианте при внесении NPK, 16:16:16, 3 ц/га (+15,4 см за 2 года) и четвёртом варианте при внесении сульфоаммофоса в норме 2,5 ц/га, (+12,0 см за 2 года). В 2022 г. высота растений подсолнечника превышала на 17 – 24 см показатели, полученные в 2021 г., что связано с оптимальным выпадением атмосферных осадков. Достоверного влияния серы на высоту растений подсолнечника в опытах не установлено.

Оптимизация питательного режима внесением различных марок минеральных удобрений весной под предпосевную культивацию не только активизировало ростовые процессы и способствовало увеличению высоты растений подсолнечника, но и оказало существенно влияние на формирование показателей структуры урожая. Показатели структуры урожая напрямую определяют величину будущего урожая. Наиболее важными показателями, определяемыми при проведении научно-производственных исследований являются: диаметр корзинки, масса семян в корзинке, г и масса 1000 семян. Определение показателей структуры урожая проводили непосредственно перед уборкой и представлены в таблице 3.

Таблица 1 – Агрохимические показатели чернозёма типичного, ООО «ТрейдАгроСервис», 2022 г.

Показатели	Содержание, варианты опыта				
	1	2	3	4	5
Перед культивацией					
Органическое вещество, (гумус) %	5,5	5,9	5,8	5,8	5,4
pH солевой вытяжки	5,4	5,7	5,8	5,6	5,6
Щёлочногидролизующий азот, мг/кг	95	106	91	98	105
Подвижный фосфор, мг/кг	75	89	95	112	82
Подвижный калий, мг/кг	165	128	99	125	171
Обменный кальций, ммоль/100 г	19,0	21,0	22,0	20,5	19,7
Обменный магний, моль/100 г.	2,5	2,6	2,7	2,6	2,7
Подвижная сера, мг/кг	5,8	5,9	5,9	5,8	5,5
Перед уборкой					
Органическое вещество, (гумус) %	5,5	5,9	5,8	5,8	5,4
pH солевой вытяжки	5,3	5,6	5,5	5,6	5,5
Щёлочногидролизующий азот, мг/кг	120	116	112	115	120
Подвижный фосфор, мг/кг	71	86	87	104	75
Подвижный калий, мг/кг	151	117	90	114	165
Обменный кальций, ммоль/100 г	17,5	19,0	17,8	18,9	19,0
Обменный магний, моль/100 г.	2,45	2,5	2,6	2,49	2,5
Подвижная сера, мг/кг	5,7	5,5	6,1	5,9	5,3

4.1.1. ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И РАСТЕНИЕВОДСТВО (сельскохозяйственные науки)

Таблица 2 – Высота растений подсолнечника при внесении минеральных удобрений, ООО «ТрейдАгроСервис», 2021– 2022 гг.

Стадии развития	Варианты опыта	Высота растений, см		
		2021 г.	2022 г.	среднее
6-8 листьев	1. Контроль, (агрофон)	85,4	91,2	88,3
	2. Агрофон + Аммиачная селитра 1,5 ц/га, весной	97,3	104,6	100,9
	3. Агрофон + Сульфат аммония 2,5 ц/га весной	94,5	101,0	97,8
	4. Агрофон + сульфоаммофос, 2,5 ц/га весной	93,4	102,3	97,2
	5. Агрофон + NPK, 16:16:16, 3 ц/га весной	100,2	112,4	106,3
Цветение	1. Контроль, (агрофон)	175,1	195,1	185,1
	2. Агрофон + Аммиачная селитра 1,5 ц/га, весной	186,4	203,8	195,1
	3. Агрофон + Сульфат аммония 2,5 ц/га весной	184,0	201,2	192,6
	4. Агрофон + сульфоаммофос, 2,5 ц/га весной	188,5	212,1	200,3
	5. Агрофон + NPK, 16:16:16, 3 ц/га весной	192,6	214,8	203,7
НСР _{0,5}		4,67		

Таблица 3 – Структура урожая подсолнечника по вариантам проведения исследований, ООО «ТрейдАгроСервис», 2021 - 2022 гг.

Вариант проведения исследований	Диаметр корзинки, см	Масса семян в корзинке, г	Масса 1000 семян, г
1. Контроль, (агрофон)	13,6	63,18	70,20
2. Агрофон + Аммиачная селитра 1,5 ц/га, весной	14,8	66,51	73,90
3. Агрофон + Сульфат аммония 2,5 ц/га весной	15,2	67,14	74,60
4. Агрофон + сульфоаммофос, 2,5 ц/га весной	15,4	67,32	74,80
5. Агрофон + NPK, 16:16:16, 3 ц/га весной	14,6	66,78	74,20
НСР _{0,5}	0,37	1,03	1,12

Анализ структуры урожая подсолнечника показывает, что внесение минеральных удобрений весной под предпосевную культивацию во всех вариантах проведения исследований показало положительные результаты. По сравнению с контролем произошло достоверное увеличение показателей структуры урожая. На контроле без проведения некорневых подкормок диаметр корзинки составил в среднем 13,6 см, масса семян в корзинке 63,18 г и масса 1000 семян 70,20 г. Внесение аммиачной селитры во втором варианте и NPK 16:16:16 в пятом варианте увеличило показатели структуры урожая пропорционально на одном уровне. Использование сульфата аммония и сульфоаммофоса наиболее эффективно увеличило структуру урожая подсолнечника, что связано с

дополнительным внесением серы. Представленные показатели структуры урожая закономерно отразились на полученной урожайности.

Применение удобрений с серой в системе минерального питания подсолнечника на почвах с дефицитом серы оказалось существенным фактором повышения урожайности. На урожайность подсолнечника по вариантам и годам проведения полевых исследований также в значительной степени оказали влияние климатические условия. Представленные в таблице 4 данные полученной урожайности по вариантам полевых опытов показывают, что уровень продуктивности возделывания подсолнечника в 2022 г. на 25 – 28% превысил показатели 2021 г.

4.1.1. ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И РАСТЕНИЕВОДСТВО (сельскохозяйственные науки)

Таблица 4 – Влияние минеральных удобрений на урожайность подсолнечника, по вариантам проведения исследований, гибрид Сумико, ООО «ТрейдАгроСервис», 2021 - 2022 гг.

Варианты опыта	Урожайность, ц/га			
	2021 г.	2022 г.	средняя	прибавка к контролю, +/-
1. Контроль, без удобрений весной (агрофон)	24,72	32,97	28,84	-
2. Агрофон + Аммиачная селитра, 1,5 ц/га, весной	27,50	36,61	32,05	+3,21
3. Агрофон + Сульфат аммония, 2,5 ц/га весной	28,91	37,61	33,26	+4,42
4. Агрофон + сульфоаммофос, 2,5 ц/га весной	28,18	37,81	33,0	+4,16
5. Агрофон + NPK, 16:16:16, 3 ц/га весной	27,96	37,15	32,55	+3,71
НСР _{0,5%}			0,71	0,37

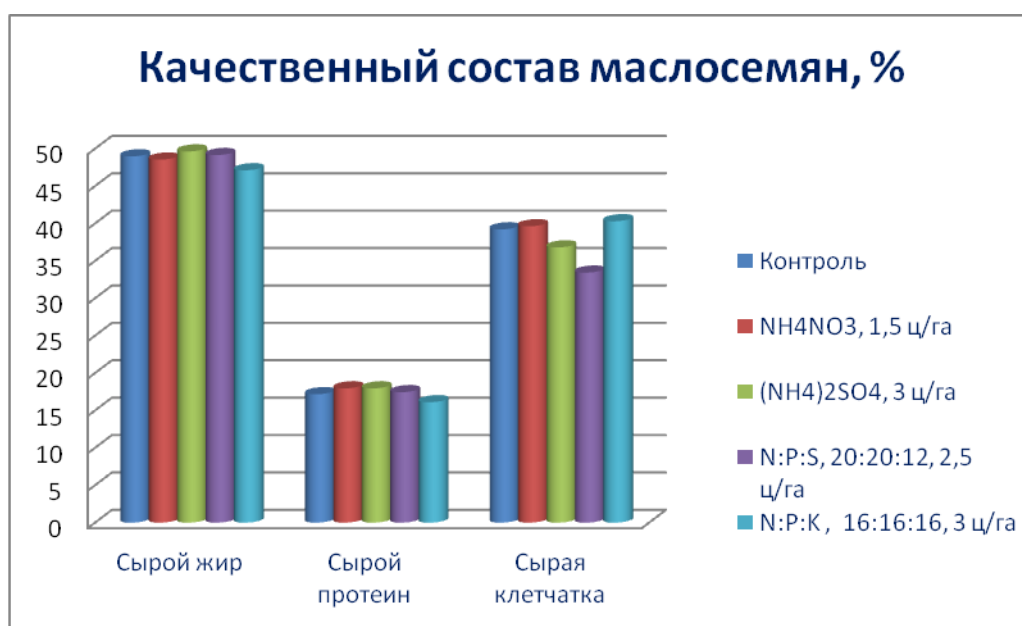


Рисунок 2 – качественный состав маслосемян подсолнечника по вариантам опытов, ООО «ТрейдАгроСервис», 2022 г.

На контроле без применения удобрений весной под предпосевную культивацию, в среднем за два года проведения исследований получено 28,84 ц/га маслосемян подсолнечника. Во втором варианте при внесении аммиачной селитры средняя урожайность составила 32,05 ц/га, что обеспечило прибавку по сравнению с контролем 3,21 ц/га. В третьем варианте при внесении сульфата аммония в эквивалентном соотношении по азоту с аммиачной селитрой урожайность повысилась до 33,26 ц/га с прибавкой к контролю 4,42 ц/га. Дополнительно за счёт внесения серы с сульфатом аммония получено 1,21 ц/га. Высокая эффективность достигнута при внесении комплексных удобрений в четвёртом и пятом вариантах. Сульфоаммофос в дозе 2,5 ц/га весной под культивацию обеспечил среднюю урожайность 33,26 ц/га, что выше агрофона на 4,16 ц/га. В пятом варианте при внесении NPK, 16:16:16, 3 ц/га, средняя урожайность повысилась до 32,55 ц/га с прибавкой к контролю 3,71 ц/га. Применение

минеральных удобрений, в том числе серосодержащих, весной под культивацию при возделывании подсолнечника на почвах с низким содержанием серы обеспечило достоверные прибавки урожайности.

Проведенный качественный анализ полученных в полевых опытах семян подсолнечника показал, что применение удобрений, особенно серосодержащих, высокоэффективно на почвах с низким содержанием подвижной серы.

Гибрид подсолнечника Сумико характеризуется высокими технологическими характеристиками и требует высокой техники и агрофона. Высокий уровень земледелия, достигнутый в ООО «ТрейдАгроСервис», в полной степени позволяет реализовать генетический потенциал данного гибрида. На контроле содержание сырого жира составило 48,97%, сырого протеина 17,17% и сырой клетчатки 39,21%. Внесение аммиачной селитры снизило содержание сырого жира в сравнении с контролем, (-0,43%) и

увеличило содержание сырого протеина, (+0,68%). Внесение сульфата аммония повысило содержания сырого жира в семянках подсолнечника. Масличность составила 49,53%, прибавка к контролю 0,56%. Содержание сырого протеина осталось на уровне второго варианта. Комплексные удобрения с серой и без серы в четвёртом и пятом вариантах оказали различное влияние на качество полученного урожая. Сульфоаммофос в дозе 2,5 ц/га незначительно повысил как содержание сырого жира (+0,18%), так и сырого протеина (+0,27%) в сравнении с контролем. Внесение NPK, 16:16:16 в дозе 3 ц/га уменьшило как содержание сырого жира (-1,86%), так и сырого протеина (-1,07%) по сравнению с агрофоном.

Выводы. При возделывании подсолнечника на чернозёмных почвах Курской области с низким содержанием подвижной серы применение минеральных серосодержащих удобрений весной под предпосевную культивацию показывает высокий положительный эффект.

1. Применение различных видов минеральных удобрений влияет на скорость протекания физиологических процессов, активизирует процессы роста и развития. Высота растений в сравнении с контролем увеличилась от 14,8 (2021 г.) и до 21,2 (2022 г.) см.

2. Внесение серосодержащих минеральных удобрений на чернозёмных почвах с низким

содержанием подвижной серы способствует накоплению этого элемента в конце вегетационного периода.

3. Применение серосодержащих удобрений повышает показатели структуры урожайности подсолнечника по вариантам опыта. При этом диаметр корзинки увеличился в сравнении с контролем от 1,6 см и до 1,8 см, масса семян корзинки от 6,8 г и до 7,3 г и масса 1000 семян от 4,4 г и до 4,6 г в сравнении с контролем.

4. Применение удобрений с серой в системе минерального питания на почвах с дефицитом серы увеличивало урожайность подсолнечника. Сульфат аммония в эквивалентном соотношении по азоту с аммиачной селитрой повысил урожайность до 33,26 ц/га с прибавкой к контролю 4,42 ц/га. Внесение серы обеспечивало получение 1,21 ц/га подсолнечника. Сульфоаммофос в дозе 2,5 ц/га обеспечил среднюю урожайность 33,26 ц/га, что выше контроля на 4,16 ц/га.

5. Применение удобрений с серой повысило качественные показатели подсолнечника: сульфат аммония увеличивал сырой жир на 0,56%, а сульфоаммофос на 0,18%, в сравнении с агрофоном.

6. В системах минерального питания подсолнечника, возделываемого на почвах Курской области с дефицитом серы, рекомендуется использовать серосодержащие удобрения в расчётных нормах.

Список использованных источников

1. Назарько А.Н. Способы применения минеральных удобрений и их влияние на продуктивность сортов и гибридов подсолнечника на черноземе типичном // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. - 2012. - № 2 (151-152). - С. 116-121.
2. Влияние комплексных серосодержащих удобрений на питательный режим и водопотребление сельскохозяйственных культур на зональных почвах Центрального Черноземья / Л.В. Левшаков, А.В. Чевычелов, В.И. Лазарев, М.А. Пятаков // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2019. - №7. - С. 58-65.
3. Долгополова Н.В. Плодородие почвы, как природный вещественно-энергетический поток в севооборотах агроландшафта // Региональный вестник. - 2019. - № 3 (18). - С. 40-42.
4. Панасин В.И., Слобожанинова В.Д., Лопатина Н.В. Сера и урожай. - Калининград: Изд-во «КГТ», 1999. - 150 с.
5. Левшаков Л.В., Волобуева Н.В., Клименко А.С. Оптимизация элементного состава листьев как фактор повышения биологической продуктивности растений в агропедоценозах Лесостепной зоны // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2021. - № 9. - С. 58-66.
6. Нортон Р., Миккелсен Р., Дженсен Т. Значение серы в питании растений // Питание растений. Вестник Международного института питания растений. - 2014. - №3. - С. 2 – 6.
7. Аристархов А.Н. Сера в агроэкосистемах России: мониторинг содержания в почвах и эффективность её применения // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2016. - №5. - С. 39 – 47.
8. Левшаков Л.В., Пироженов В.В. Сера в почвах Курской области // Агротехнический вестник. - 2022. - № 3. - С. 49-53.
9. Соболева Е.А., Лукин А.Л. Влияние удобрений на урожайность и сбор масла из семян подсолнечника в южной лесостепи ЦЧР // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. - 2012. - № 4 (35). - С. 50-55.
10. Чевычелов А. В., Левшаков Л. В., Лазарев В. И. Влияние удобрений, содержащих серу на урожайность и качество зерна яровой пшеницы в условиях Курской области // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2019. - №4. - С.51 – 54.
11. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. - М.: Агропромиздат, 1985. - 351 с.

Spisok ispol'zovannyx istochnikov

1. Nazar'ko A.N. Sposoby` primeneniya mineral'nyx udobrenij i ix vliyanie na produktivnost` sortov i gibridov podsolnechnika na chernozeme tipichnom // Maslichny`e kul'tury`. Nauchno-texnicheskij byulleten` Vserossijskogo nauchno-issledovatel'skogo in-stituta maslichny`x kul'tur. - 2012. - № 2 (151-152). - S. 116-121.
2. Vliyanie kompleksnyx serosoderzhashhix udobrenij na pitatel'nyj rezhim i vodopotreblenie sel'skoxozyajstvennyx kul'tur na zonal'nyx pochvax Central'nogo Chernozem'ya / L.V. Levshakov, A.V. Chevychelov, V.I. Lazarev, M.A. Pyatakov // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2019. - №7. - S. 58-65.
3. Dolgopolova N.V. Plodorodie pochvy, kak prirodnyj veshhestvenno-e`nergeticheskij potok v svooborotax agrolandshafta // Regional'nyj vestnik. - 2019. - № 3 (18). - S. 40-42.
4. Panasin V.I., Slobozhaninova V.D., Lopatina N.V. Sera i urozhaj. - Kaliningrad: Izd-vo «KGT», 1999. - 150 s.
5. Levshakov L.V., Volobueva N.V., Klimenko A.S. Optimizaciya e`lementnogo sostava list`ev kak faktor pov`sheniya biologicheskoj produktivnosti rastenij v agropedocenozaх Lesostepnoj zony` // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2021. - № 9. - S. 58-66.
6. Norton R., Mikkelsen R., Dzhensen T. Znachenie sery` v pitanii rastenij // Pitanie rastenij. Vestnik Mezhdunarodnogo instituta pitaniya rastenij. - 2014. - №3. - S. 2 – 6.
7. Aristarxov A.N. Sera v agro`kosistemax Rossii: monitoring sodержaniya v pochvax i e`ffektivnost` eyo primeneniya // Mezhdunarodnyj sel'skoxozyajstvennyj zhurnal. - 2016. - №5. - S. 39 – 47.
8. Levshakov L.V., Pirozhenko V.V. Sera v pochvax Kurskoj oblasti // Agroximicheskij vestnik. - 2022. - № 3. - S. 49-53.
9. Soboleva E.A., Lukin A.L. Vliyanie udobrenij na urozhajnost` i sbor masla iz semyanok podsolnechnika v yuzhnoj lesostepi CzChR // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - 2012. - № 4 (35). - S. 50-55.
10. Chevychelov A. V., Levshakov L. V., Lazarev V. I. Vliyanie udobrenij, sodержashhix seru na urozhajnost` i kachestvo zerna yarovoj pshenicy v usloviyax Kurskoj oblasti // Mezhdunarodnyj sel'skoxozyajstvennyj zhurnal. - 2019. - №4. - S.51 – 54.
11. Dospexov B.A. Metodika polevogo opy`ta. - M.: Agropromizdat, 1985. - 351 s.

УДК 633.51.01: 633.11 (470.44)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЧИСТОГО ПАРА ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ ЗАПАСОВ ВЛАГИ В ПОЧВЕ ПОД ПОСЕВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В САРАТОВСКОМ ЗАВОЛЖЬЕ

СОЛОДОВНИКОВ А.П.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Земледелие, мелиорация и агрохимия»,
ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики»,
e-mail: solodovnikov-sgau@yandex.ru, тел.: 89053866457.

УПОЛОВНИКОВ Д.А.,

доктор сельскохозяйственных наук, заведующий кафедрой «Земледелие, мелиорация и агрохимия»,
ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики».

ЛИНЬКОВ А.С.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Земледелие, мелиорация и агрохимия»,
ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики».

Реферат. В статье представлен шестилетний анализ эффективности чистого пара по сохранению влаги под посев озимой пшеницы в Саратовском Заволжье. Результатами исследований установлено, что за зимне-весенний период влажность почвы в чистых парах восстанавливается до 16,0 % на минимальной обработке и до 16,8 % на варианте с безотвальным глубоким рыхлением. Положительный баланс прихода влаги от поздней осени до середины апреля составлял 5,8 – 6,3 %, что недостаточно для получения гарантированного урожая озимой пшеницы по чистому пару. Кроме того в летний сезон дополнительно теряется на более рыхлой почве 1,8 - 2,0 %, а на более плотной 2,3 - 2,4 % влаги из почвы. В результате проведенных расчетов потерь влаги в чистых парах с учетом эффективных летних осадков установлено, что на более плотной почве испаряется влаги в среднем за шесть лет на уровне 1001 – 1020 м³/га. Классическая и комбинированная вспашка снижают потери влаги в чистых парах на 6 – 10 % по сравнению с безотвальной обработкой. Для получения дружных всходов (более 90 % полевой всхожести) озимой пшеницы необходимо сохранение влаги в чистых парах в пахотном слое не менее 15 % от массы абсолютно сухой почвы или выпадение осадков в сентябре не менее 30 мм. Минимальная обработка чистого пара уменьшает накопление влаги за зимний период на 0,3 % (41 м³/га) по отношению к контролю и на 0,8 % (110 м³/га) по сравнению с безотвальной обработкой. К посеву озимой пшеницы данные различия составляли 0,7 - 0,8 %. Данный способ подготовки чистого пара снижает густоту стояния всходов озимой пшеницы на 7,4 %, а урожайность зерна на 14,6 % относительно контроля.

Ключевые слова: чистый пар, озимая пшеница, влажность почвы, основная обработка почвы, густота стояния, урожайность.

PURE STEAM EFFICIENCY FOR MOISTURE CONSERVATION IN SOIL UNDER SOWING WINTER WHEAT IN THE SARATOV VOLGA REGION

SOLODOVNIKOV A.P.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Agriculture, Land Reclamation and Agrochemistry, Saratov State University of Genetics, e-mail: solodovnikov-sgau@yandex.ru, phone: 89053866457.

UPOLOVNIKOV D.A.,

Doctor of Agricultural Sciences, Head of the Department of Agriculture, Land Reclamation and Agrochemistry, Saratov State University of Genetics.

LINKOV A.S.,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agriculture, Land Reclamation and Agrochemistry, FGBOU VO "Saratov State University of Genetics".

Essay. The article presents a six-year analysis of the effectiveness of bare fallow concerning conservation moisture for winter wheat sowing in the Saratov Trans-Volga region. The results of the research found out that during the winter-spring period, soil moisture in bare fallows is restored to 16.0% after minimal tillage and up to 16.8% after subsurface deep loosening. The positive balance of moisture inflow from late autumn to mid-April is 5.8 - 6.3%, which is not enough to have a guaranteed harvest of winter wheat in a bare fallow. In addition, in the summer season, 1.8 - 2.0% of moisture from the soil is additionally lost on looser soil, and 2.3 - 2.4% on

denser soil. As a result of the calculations of moisture losses in bare fallows, taking into account effective summer precipitation, it was found out that on a denser soil, moisture evaporates on average over six years at the level of 1001 - 1020 m³/ha. Classical and combined plowing reduces moisture loss in bare fallows by 6–10% compared to non-moldboard tillage. To have friendly seedlings (more than 90% of field germination) of winter wheat, it is necessary to maintain moisture in bare fallows in the arable layer of at least 15% of the mass of absolutely dry soil or precipitation in September of at least 30 mm. The minimum treatment of bare fallow reduces the accumulation of moisture during the winter period by 0.3% (41 m³/ha) in relation to the control and by 0.8% (110 m³/ha) compared to non-moldboard treatment. By winter wheat sowing, these differences were 0.7 - 0.8%. This method of bare fallow preparation reduces the density of winter wheat seedlings by 7.4%, and the grain yield by 14.6% relative to the control.

Keywords: bare fallow, winter wheat, soil moisture, basic tillage, standing density, yield.

Введение. Характерной особенностью Заволжья Саратовской области является резкий переход от зимних условий к летним, что приводит к значительному испарению влаги из почвы в чистых парах [7]. Динамика процесса испарения влаги в значительной степени определяется складывающимися погодными условиями и глубиной проникновения продуктивной влаги от осеннего, зимнего и ранне-весеннего увлажнения, что определяется системой подготовки чистого пара, которая влияет на плотность и водопроницаемость почвы [3, 4, 6, 8, 9]. Научно обоснованная система подготовки чистого пара позволяет в засушливые годы терять влагу из верхнего 50 см слоя, при не правильной подготовки чистого пара иссушение почвы происходит в более глубоких горизонтах [2].

В связи с выше изложенным целью исследования было изучение влияния зяблевой обработки почвы на потери продуктивной влаги в паровом поле с учетом складывающихся климатических факторов и определение оптимальных условий для формирования густоты стояния и урожайности озимой пшеницы.

Методика исследований. Изучение влияния обработки почвы на потери продуктивной влаги из темно-каштановой почвы (гумус_{пах} - 2,89 %, НВ₀₋₁₀₀ – 22,1 %, ВУЗ₀₋₁₀₀ – 9,7 %) в чистых парах проводились на стационарном зернопаропропашном севообороте опытного поля Саратовского ГАУ по следующей схеме:

1. Классическая вспашка на глубину 23-25 см (ПЛН-8-35) - контроль;
2. Безотвальная глубокая обработка глубоких-глубокорыхлителем на глубину 30-32 см (SSD – 4);
3. Обработка дисковой бороной на глубину 10-12 см (БДМ 7х3);
4. Комбинированная вспашка на глубину 23-25 см (ПБС- 10 П).

Площадь делянок – общая 0,15 га, учетная 0,1 га, повторность трехкратная, расположение делянок рендомизированное, сорт озимой пшеницы - Новорешовская, предшественник чистого пара – подсолнечник.

Полевой опыт сопровождался наблюдениям и исследованиями в соответствии с общепринятыми методиками и методическими указаниями [5].

Результаты исследований. Если чистый пар имеет высокую влажность верхнего слоя почвы и отсутствие мульчирующего слоя из растительных остатков, он интенсивнее нагревается и значительно теряет на испарение запасы почвенной влаги.

В засушливых условиях Саратовского Заволжья при установлении оптимальных приемов обработки необходимо учитывать не только капиллярную теорию, но и брать во внимание глубину увлажнения и наличие влаги в почве [1]. В засушливых условиях при низких значениях влажности почвы идет диффузное передвижение влаги.

Измерение влажности почвы перед уходом в зиму в чистых парах по подсолнечнику показывает, что в среднем за шесть лет влажность почвы близка к ВУЗ (9,7 %). Наиболее интенсивно в засушливую осень влага теряется по отвальной обработке (10,0 %), меньше на безотвальной обработке (10,5%) (таблица 1).

В течение зимнего и ранневесеннего периодов влажность почвы в чистых парах восстанавливается (2017 – 2022 гг.) до 16,0 % на минимальной обработке и до 16,8 % на варианте с безотвальным глубоким рыхлением. Баланс прихода влаги от поздней осени до середины апреля составляет + 5,8 – 6,3 %, что недостаточно для получения гарантированного урожая озимой пшеницы по чистому пару.

В засушливых условиях Саратовского Заволжья из почвы в чистых парах к началу сентября дополнительно теряется на более рыхлой почве 1,8 - 2,0 %, а на более плотной 2,3 -2,4 %.

После перезимовки поле озимой пшеницы (в фазу кущения) дополнительно накапливает 3,5 - 3,7 % влаги или 48,0 – 50,7 мм продуктивной влаги.

Расчеты потерь влаги в чистых парах с учетом эффективных летних осадков показывают, что на более плотной почве по минимальной и безотвальной обработках [6] испаряется влага в среднем за шесть лет на уровне 1001 – 1020 м³/га. Классическая и комбинированная вспашка снижают данный показатель до 930 – 958 м³/га, или на 6 – 10 % по сравнению с безотвальной обработкой (таблица 2).

4.1.1. ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И РАСТЕНИЕВОДСТВО (сельскохозяйственные науки)

Таблица 1 - Изменение влажность почвы в чистых парах метрового слоя по вариантам опыта, % от массы абсолютно сухой почвы

Дата отбора влажности почвы	Варианты основной обработки чистого пара			
	ПЛН-8-35 на 23-25 см (к)	SSD – 4 на 30-32 см	БДМ 7х3 на 10-12 см	ПБС–10 П на 23 – 25 см
После уборки предшественника (подсолнечник)				
26.10.2016	9,7	10,8	10,6	10,4
24.10.2017	10,0	11,0	10,4	10,6
13.11.2018	11,9	12,1	11,5	12,0
06.11.2019	8,1	8,3	8,1	8,5
10.11.2020	9,5	10,0	9,9	9,8
27.10.2021	10,8	10,5	10,5	11,0
2016 – 2021 гг.	10,0	10,5	10,2	10,4
После покровного боронования чистого пара				
13.04.2017	12,0	12,8	12,1	13,1
19.04.2018	16,0	16,8	15,6	15,9
11.04.2019	18,5	18,8	18,2	18,6
15.04.2020	14,0	14,6	13,5	14,1
18.04.2021	18,7	18,8	17,9	18,6
21.04.2022	18,6	19,1	18,5	18,7
2017 - 2022 гг.	16,3	16,8	16,0	16,5
Баланс	+ 6,0	+ 6,3	+5,8	+ 6,1
Перед посевом озимой пшеницы				
4.09.2017	15,1	14,9	14,6	15,0
25.08.2018	14,1	13,9	12,8	14,3
21.08.2019	16,0	15,8	15,1	16,0
2.09.2020	11,4	11,5	11,2	11,4
9.09.2021	15,0	15,3	14,0	15,1
8.09.2022	15,6	15,0	14,4	15,4
2017 - 2022 гг.	14,5	14,4	13,7	14,5
Баланс	- 1,8	- 2,4	- 2,3	- 2,0
2017 - 2021 гг.	14,3	14,3	13,5	14,4
В период весеннего кушения				
19.04.2018	19,9	19,7	19,2	20,0
11.04.2019	18,8	18,7	18,0	18,9
9.04.2020	16,3	16,7	16,2	16,4
29.04.2021	17,0	16,3	16,0	16,9
21.04.2022	18,0	17,8	17,7	18,1
2018 - 2022 гг.	18,0	17,8	17,4	18,1
Баланс	+3,7	+3,5	+3,9	+3,7

Таблица 2 - Потери влаги в чистых парах по годам исследований и по вариантам опытам, м³/га

Годы	Эффективные осадки (май-август), мм	ГТК	Варианты основной обработки чистого пара			
			ПЛН-8-35 (к)	SSD – 4	БДМ 7х3	ПБС–10 П
2017	129,7	0,87	872	1009	954	1037
2018	76,0	0,49	1020	1157	1144	979
2019	37,3	0,23	716	784	798	729
2020	30,7	0,20	663	732	622	677
2021	53,5	0,31	1042	1015	1069	1015
2022	85,9	0,57	1270	1421	1421	1311
Средне многолетние	80,4	0,55	930	1020	1001	958

Определение влажности пахотного слоя (0-30 см) перед посевом озимой пшеницы показывает, что в условиях аридного климата чистые пары не достаточно сохраняют влагу для получения выровненных всходов. Максимальное количество растений озимой пшеницы через три недели после посева отмечалось в 2017 г. – 3,01 – 3,38 млн

шт./га при влажности почвы 14,1 – 15,1% и в 2021 г. - 3,22 – 3,27 млн шт./га при влажности почвы 15,3 – 16,2 %. При таких условиях полевая всхожесть соответственно по годам составляла 86 – 97 % и 92 – 93 % при норме высева 3,5 млн всхожих семян на 1 га (таблица 3).

4.1.1. ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И РАСТЕНИЕВОДСТВО (сельскохозяйственные науки)

Таблица 3 - Влажность почвы слоя 0-30 см (%), густота стояния всходов озимой пшеницы, млн шт./га

Годы	ПЛН-8-35 (к)		SSD – 4		БДМ 7x3		ПБС–10 П	
	влаж-ность	густо-та	влажность	густота	влажность	густота	влаж-ность	густота
2017	15,1	3,38	14,5	3,01	14,1	3,11	14,8	3,31
2018	13,0	2,69	12,1	2,27	12,1	2,24	13,3	2,54
2019	15,6	3,05	15,2	2,87	14,4	2,77	15,5	3,02
2020	11,3	0,68	10,8	0,61	10,2	0,53	10,9	0,61
2021	16,2	3,27	15,8	3,25	15,3	3,22	15,9	3,26
2022	14,3	3,27	14,5	3,31	14,4	3,25	14,2	3,28
2017-2022	14,3	2,72	13,8	2,55	13,4	2,52	14,1	2,67

Таблица 4 - Урожайность зерна озимой пшеницы по чистому пару, т/га

Варианты опыта	Годы исследований					В среднем за 5 лет
	2018	2019	2020	2021	2022	
ПЛН-8-35 (к)	2,55	1,83	2,66	0,55	5,12	2,54
SSD – 4	2,61	1,81	2,54	0,51	5,18	2,53
БДМ 7x3	2,20	1,72	2,37	0,42	4,13	2,17
ПБС–10 П	2,64	1,88	2,68	0,54	5,15	2,58
НСР ₀₅	0,11	0,08	0,10	0,07	0,21	0,11

Наименьшая всхожесть растений озимой пшеницы была получена в 2020 г. - 0,53 – 0,68 млн шт./га при влажности почвы 10,2 – 11,3 % (полевая всхожесть – 15 – 19 %. Наблюдения показывают, что всхожесть озимой пшеницы в значительной степени зависит и от количества осадков в сентябре: в 2022 г. выпало 41,3 мм осадков, всхожесть составила 93 – 95 %. Отсутствие осадков и незначительные запасы влаги в почве в 2020 году (4,8 мм) не обеспечили удовлетворительных всходов.

Пятилетний учет урожайности озимой пшеницы по вариантам опыта показал, что хорошая урожайность формировалась на вариантах с комбинированной вспашкой (ПБС - 10 П) – 2,58 т/га, с классической вспашкой (ПЛН-8-35) - 2,54 т/га и с безотвальной глубокой обработкой (SSD – 4) – 2,53 т/га, различия по данным вариантам находились в пределах НСР₀₅. Минимальные значения запасов влаги в пахотном и метровом горизонте, на варианте обработанном дисковым орудием привели к уменьшению полевой всхожести и как следствие к уменьшению урожайности на 14,6 % относительно контроля (таблица 4).

Заключение. В течение зимнего и ранневсеннего периодов влажность почвы в чистых па-

рах восстанавливается до 16,0 % на минимальной обработке и до 16,8 % на варианте с безотвальной глубокой рыхленим. Баланс прихода влаги от поздней осени до середины апреля составляет + 5,8 – 6,3 %, что недостаточно для получения гарантированного урожая озимой пшеницы по чистому пару.

В засушливых условиях Саратовского Заволжья из почвы в чистых парах к началу сентября дополнительно теряется влаги на более рыхлой почве 1,8 - 2,0 %, а на более плотной 2,3 -2,4 %.

Классическая и комбинированная вспашка снижают потери влаги в чистых парах на 6 – 10 % по сравнению с безотвальной обработкой.

Для получения дружных всходов (более 90 % полевой всхожести) озимой пшеницы необходимо сохранение влаги в чистых парах в пахотном слое не менее 15 % от массы абсолютно сухой почвы или выпадение осадков в сентябре не менее 30 мм.

Для формирования урожайности озимой пшеницы сорта Новоеершовская на уровне 2,53 – 2,58 т/га в Саратовском Заволжье, можно рекомендовать проводить зяблевую обработку чистого пара одним из трех способов: классическая вспашка, комбинированная вспашка, глубокое безотвальное рыхление.

Список использованных источников

1. Агрофизические, водно-физические факторы и погодные условия, определяющие урожайность зерна ячменя на темно-каштановой почве Заволжья / А.П. Солодовников, А.С. Линьков, С.А. Преймак, Н.В. Фисунов // Аграрный научный журнал. - 2022. - №8. - С. 29-32.
2. Буров Д.И. Научные основы обработки почвы Заволжья. – Куйбышев: Куйбышевское кн. издательство, 1970. – 295 с.
3. Горянин О.И. Возделывание полевых культур в среднем Заволжье: монография. – Самара, 2018. - 345 с.
4. Динамика изменения агрофизических свойств почвы при возделывании полевых культур по технологии No-till / В.К. Дридигер, В.В. Кулинцев, Р.С. Стукалов и др. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 5 (73). – С. 35–38.

5. Основы научных исследований в растениеводстве и селекции: учебное пособие / А.Ф. Дружкин, Ю.В. Лобачев, Л.П. Шевцова, З.Д. Ляшенко // ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2013. – 264 с.
6. Обоснование влияния агрофизических факторов и климатических условий на урожайность и качество зерна озимой пшеницы в Нижнем Поволжье / А.П. Солодовников, Д.А. Уполовников, А.С. Линьков и др. // Аграрный научный журнал. - 2022. - №4. - С. 48-52.
7. Основные проблемы современного земледелия при освоении ресурсосберегающих технологий: учебное пособие / С.Н. Бурахта и др.; ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2010. – 100 с.
8. Писменная Е.В., Азарова М.Ю., Курасова Л.Г. Влияние сортов и предшественников озимой пшеницы на плодородие почвы, урожайность и качество зерна в Ставропольском крае // Аграрный научный журнал. – 2020. – № 8. – С. 32–37.
9. Солодовников А.П., Шагиев Б.З., Лёвкина А.Ю. Динамика водно-физических свойств почвы в паровом звене при возделывании озимой пшеницы // Кормопроизводство. – 2019. – № 11. – С. 17–21.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Agrofizicheskie, vodno-fizicheskie faktory` i pogodny`e usloviya, opredelyayushhie urozhajnost` zerna yachmenya na temno-kashtanovoj pochve Zavolzh`ya / A.P. Solodovnikov, A.S. Lin`kov, S.A. Prejmak, N.V. Fisunov // Agrarny`j nauchny`j zhurnal.- 2022. - №8. - S. 29-32.
2. Burov D.I. Nauchny`e osnovy` obrabotki pochvy` Zavolzh`ya. – Kujby`shev: Kujby`shevskoe kn. izdatel`stvo, 1970. – 295 s.
3. Goryanin O.I. Vozdely`vanie polevy`x kul`tur v srednem Zavolzh`e: monografiya. – Samara, 2018. - 345 s.
4. Dinamika izmeneniya agrofizicheskix svojstv pochvy` pri vzdely`vanii polevy`x kul`tur po texnologii No-till / V.K. Dridiger, V.V. Kulincev, R.S. Stukalov i dr. // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2018. – № 5 (73). – S. 35–38.
5. Osnovy` nauchny`x issledovaniy v rastenievodstve i selekcii: uchebnoe posobie / A.F. Druzhkin, Yu.V. Lobachev, L.P. Shevczova, Z.D. Lyashenko // FGBOU VPO «Saratovskij GAU». – Saratov, 2013. – 264 s.
6. Obosnovanie vliyaniya agrofizicheskix faktorov i klimaticheskix uslovij na urozhajnost` i kachestvo zerna ozimoy pshenicy v Nizhnem Povolzh`e / A.P. Solodovnikov, D.A. Upolovnikov, A.S. Lin`kov i dr. // Agrarny`j nauchny`j zhurnal. - 2022. - №4. - S. 48-52.
7. Osnovny`e problemy` sovremennogo zemledeliya pri osvoenii resursosberegayushhix texnologij: uchebnoe posobie / S.N. Buraxta i dr.; FGOU VPO «Saratovskij GAU». – Saratov, 2010. – 100 s.
8. Pismennaya E.V., Azarova M.Yu., Kurasova L.G. Vliyanie sortov i predshestvennikov ozimoy pshenicy na plodorodie pochvy`, urozhajnost` i kachestvo zerna v Stavropol`skom krae // Agrarny`j nauchny`j zhurnal. – 2020. – № 8. – S. 32–37.
9. Solodovnikov A.P., Shagiev B.Z., Lyovkina A.Yu. Dinamika vodno-fizicheskix svojstv pochvy` v parovom zvene pri vzdely`vanii ozimoy pshenicy // Kormoproduzvodstvo. – 2019. – № 11. – S. 17–21.

УДК 633.31/.37:631.153.3(470.32)

ЗЕРНОБОБОВЫЕ КУЛЬТУРЫ В СЕВООБОРОТАХ КОРОТКОЙ РОТАЦИИ ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ

ЧУЛКОВ Н.В.,
аспирант, ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

НЕДБАЕВ В.Н.,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

Реферат. Приведены результаты влияния природных (климат) и антропогенных (предшественников) факторов на урожайность озимой пшеницы в севооборотах короткой ротации Центрально-Черноземной зоны. Исследования проводились сравнительно-генетическим (морфологическим, стационарно-полевым, историко-генетическим (эволюционным), агрохимическим методами исследований с применением информационно-технологий в производственных условиях ООО «Курск Агро» филиал Фатежский свекловод Курской области. Почва - чернозем выщелоченный среднесуглинистый на лессовидном карбонатном суглинке с содержанием в пахотном слое: гумуса – 3,9-5,2 %, подвижных форм фосфора – 13,8 15,6 мг/кг почвы; калия – 14,0 -18,5 мг/кг почвы, рН солевой –4,6- 5,0, Нг 4,8-5,21. Чередование культур в севооборотах: 1) предшественники озимой пшеницы 2) озимая пшеница; 3) сахарная свекла; 4) яровая пшеница+ ячмень; 5) кукуруза на зерно + подсолнечник. Предшественниками озимой пшеницы были: чистый пар, горох, соя. Урожайность за две ротации пятипольных севооборотов сгруппирована с учетом предшественников и условий увлажнения: благоприятные, обычные, неблагоприятные. Зернобобовые предшественники горох и соя в благоприятные годы обеспечивали такую же урожайность пшеницы, как и возделывание ее по черному пару. В обычные по увлажнению годы горох, как предшественник, уступал черному пару только на 3,5 ц/га, а соя на 9,1 ц/га. При неблагоприятных условиях увлажнения, которых за годы исследований было шесть, влияние черного пара как предшественника увеличивалось. Урожайность озимой пшеницы по гороху была на 3,3 ц/га ниже, чем по черному пару, по – сое на 8,6 ц/га. В целом за годы исследований озимая пшеница по гороху почти не уступала по урожайности с черным паром.

Ключевые слова: озимая пшеница, урожайность, севооборот, предшественники.

LEGUMINOUS CROPS IN SHORT ROTATION CROP ROTATIONS OF THE CENTRAL CHERNOZEM ZONE

CHULKOV N.V.,
postgraduate student, Kursk State Agricultural Academy.

NEDBAEV V.N.,
Candidate of Agricultural Sciences, assistant professor, Kursk State Agricultural Academy.

Essay. The results of the influence of natural (climate) and anthropogenic (predecessors) factors on the yield of winter wheat in crop rotations of short rotation in the Central Black Earth Zone are presented. The studies were carried out by comparative genetic (morphological, stationary-field, historical-genetic (evolutionary), agrochemical methods of research using information technology in the production conditions of Kursk Agro LLC, a branch of the Fatezh beet grower of the Kursk region. The soil is leached medium loamy chernozem on loess-like carbonate loam with content in the arable layer: humus - 3.9-5.2%, mobile forms of phosphorus - 13.8-15.6 mg / kg of soil; potassium - 14.0 -18.5 mg / kg of soil, saline pH -4, 6-5.0, Ng 4.8-5.21 Alternation of crops in crop rotations: 1) predecessors of winter wheat 2) winter wheat; H) sugar beet; 4) spring wheat + barley; 5) grain corn + sunflower. The forerunners of winter wheat were: pure fallow, peas, soybeans. Yields for two rotations of five-field crop rotations are grouped according to predecessors and moisture conditions: favorable, normal, unfavorable. The leguminous precursors of horpox and soybean in favorable years provided the same yield of wheat as the cultivation of black fallow. In normal moisture years, peas, as a predecessor, yielded to black fallow only by 3.5 c/ha, and soybeans by 9.1 c/ha. Under unfavorable moistening conditions, of which there were six over the years of research, the influence of black steam as a precursor increased. The yield of winter wheat for peas was 3.3 c/ha lower than for black fallow, for soybeans - by 8.6 c/ha. In general, over the years of research, winter wheat for peas was almost not inferior in yield to black fallow.

Keywords: winter wheat, yield, crop rotation, precursors.

Введение. Изучению места озимой пшеницы в севообороте и эффективности различных предшественников этой культуры были посвящены исследования многих ученых Центрального Черноземья [2,4,6,8,10,11]. В севооборотах короткой ротации продуктивность выращиваемых немногих культур зависит от почвенно-климатических факторов и их состава. Наиболее часто в таких севооборотах выращивают озимую пшеницу и сахарную свеклу.

Для пшеницы озимой одним из показателей надежности предшественника является наличие влаги до начала сева. Чтобы урожайность и валовые сборы зерна озимой пшеницы росли, её необходимо размещать по хорошим предшественникам, особенно в изменяющихся климатических (гидротермических) условиях региона [1, 2, 7]. В Центральном Черноземье с недостаточным увлажнением озимая пшеница размещается по чистому пару, занятым парам и непаровым предшественникам. То, что чистые пары являются лучшими предшественниками озимой пшеницы в лесостепи, установлено многочисленными исследованиями [11]. Чистый пар позволяет получать стабильные урожаи зерна при неблагоприятных условиях, но это поле не дает продукции и в севооборотах короткой ротации негативно влияет на выход продукции с площади севооборота. Однако действие чистого пара оказывает положительное влияние на все культуры севооборота с короткой ротацией.

Горох, как свидетельствуют данные многих ученых [6,10] как предшественник озимой пшеницы по влиянию на ее продуктивность успешно конкурирует с чистым паром, а в некоторых случаях превышает его. Особенно это касается более увлажненных районов лесостепи, в которых увеличивается годовое количество осадков и улучшаются условия влагообеспечения растений озимой пшеницы.

В последние годы, с усилением засушливости и снижением его продуктивности, в зернобобовую группу все чаще стали включать более засухоустойчивую культуру - сою. Введение сои в севооборот означает новый этап в земледелии. Она хорошо сочетается в севообороте с другими культурами. Соя - культура азотфиксатор. Она обогащает почву азотом, и как бобовая культура имеет большое агротехническое значение. Как считает С.В. Кадыров [5], соя – являясь бобовой культурой, обогащает почву азотом и улучшает её структуру. Она может оставлять в почве до 50-60 кг/га

азота. Азот сои, в отличие от азота минеральных удобрений, легко усваивается растениями и не загрязняет окружающую среду. По оценке многих ученых, соя за вегетационный период может связывать от 70 до 350 кг/га азота, что на 50-70% удовлетворяет ее потребности в этом элементе питания.

Соя нуждается в большом количестве влаги в период формирования семян. Она способна забирать воду и питательные вещества из более глубоких слоев почвы, чем озимые культуры и, таким образом, включать их в круговорот питания. Соя, накапливая биологический азот в почве является прекрасным предшественником для последующих культур севооборота при выращивании экологически чистой продукции.

Однако ее производство в Центральном Черноземье увеличивается очень медленно. Поэтому, с целью увеличения производства сои нужны новые скороспелые сорта, высокопродуктивные, отечественной селекции со стабильной реализацией потенциальных возможностей этой культуры. Используя эту культуру, как предшественник озимой пшеницы, необходимо учитывать ряд конкретных условий зоны выращивания ее в севообороте [9].

Материал и методика исследования. Исследования по изучению продуктивности коротких севооборотов проводятся в производственных условиях ООО «Курск Агро» филиал Фатежский свекловод Курской области. Почва - чернозем выщелоченный среднесуглинистый на лессовидном карбонатном суглинке с содержанием в пахотном слое: гумуса – 3,9-5,2 %, подвижных форм фосфора – 13,8 15,6 мг/кг почвы; калия – 14,0 -18,5 мг/кг почвы, рН солевой –4,6- 5,0, Нг 4,8-5,21

Чередование культур в севооборотах: 1) предшественники озимой пшеницы 2) озимая пшеница; 3) сахарная свекла; 4) яровая пшеница+ ячмень. 5) кукуруза на зерно + подсолнечник. Предшественниками озимой пшеницы были: чистый пар, горох, соя. Эффективность предшественников на урожай озимой пшеницы зависит от многих факторов и прежде всего от условий увлажнения. Показатели по урожайности за две ротации пятипольных севооборотов были сгруппированы нами с учетом предшественников и условиям увлажнения [3].

Результаты исследования. Урожайность озимой пшеницы после разных предшественников значительно варьировала в зависимости от условий увлажнения (таблица 1).

Таблица 1 - Зависимость урожайности озимой пшеницы от предшественника и условий увлажнения, ц/га

Предшественники	Урожайность при условиях увлажнения, ц/га			Среднее за 2 ротации
	благоприятные	обычные	неблагоприятные	
Чистый пар	64,3	57,8	48,9	57,0
Горох	63,9	54,3	43,0	53,7
Соя	59,6	48,7	36,9	48,4

4.1.1. ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И РАСТЕНИЕВОДСТВО (сельскохозяйственные науки)

Даже после чистого пара урожайность зерна озимой пшеницы значительно колебалась: 64,3 ц/га в благоприятные по увлажнению годы и 48,9 ц/га в неблагоприятные. Зернобобовые предшественники горох и соя в благоприятные годы обеспечивали такую же урожайность пшеницы, как и чистый пар. В обычные по увлажнению годы горох как предшественник уступал черному пару только на 3,5 ц/га, а соя на 9,1 ц/га.

Питательный режим почвы был лучшим по черному пару, поэтому растения озимой пшеницы лучше развивались. В условиях достаточно увлажнения посева полегали, что снижало урожай. Поэтому не всегда чистый пар был лучшим предшественником для озимой пшеницы. При неблагоприятных условиях увлажнения, которых за годы исследований было шесть, влияние черного пару как предшественника увеличивалась. Урожайность озимой пшеницы по гороху была на 3,3 ц/га ниже, чем по черному пару, по – сое на 8,6 ц/га. В целом за годы исследований озимая пшеница по гороху почти не уступала по урожайности с черным паром.

Создавая условия для озимой пшеницы, предшественники могут влиять на урожай высеваемой за ней сахарной свеклы, урожайность которой зависит также от условий увлажнения (таблица 2).

Ежегодно под сахарную свеклу вносились минеральные удобрения в рекомендуемых дозах для Центрального Черноземья, поэтому уровень урожайности корнеплодов был достаточно высоким. При достаточном увлажнении в звене севооборота, где предшественником озимой пшеницы был горох, урожайность корнеплодов составила 562 ц /га, что

меньше, чем в звене с черным паром всего на 25,0 ц/га, и на 52 ц/га больше, чем в вариантах с предшественником соей. При обычных условиях увлажнения урожайность корнеплодов была на 60-90 ц меньше, чем в благоприятных условиях, а разница в урожайности между звеньями с черным паром и зернобобовыми была значительно снивелирована и не превышала 10 ц/га. При неблагоприятных условиях увлажнения урожайность корнеплодов снижалась в сравнении с нормальными условиями на 90-100 ц/га. При этом урожайность корнеплодов в звене с горохом обеспечили на 7 ц/га больше, чем в звене с черным паром. За все годы исследования отмечается небольшая разница в урожайности корнеплодов сахарной свеклы между звеньями с черным паром и горохом.

На урожайность ячменя, который возделывался после сахарной свеклы практически не оказывала влияние первая культура севооборота (таблица 3).

Относительно высокий уровень урожайности обуславливается последствием удобрений сахарной свеклы и обеспечивается своевременными и в значительных объемах осадками. В благоприятные годы ячмень формировал довольно высокую урожайность. Короткий вегетационный период ячменя не дает возможности получать такие же урожаи, что дает озимая пшеница. При неблагоприятных условиях увлажнения урожайность ячменя составляла в среднем 30,3 ц/га.

Одним из основных показателей эффективности севооборота является количество продукции с 1 га пахотной земли (таблица 4).

Таблица 2 - Урожай корнеплодов сахарной свеклы в зависимости от предшественников в разные по увлажнению годы, т/га

Предшественники	Урожайность при условиях увлажнения, ц/га			Среднее за 2 ротации
	благоприятные	обычные	неблагоприятные	
Чистый пар	587	478	382	482,3
Горох	562	471	389	474,0
Соя	535	473	367	458,3

Таблица 3 - Урожай зерна ячменя в звене севооборота, ц/га

Предшественники	Урожайность при условиях увлажнения, ц/га			Средняя за 2 ротации
	благоприятные	обычные	неблагоприятные	
Чистый пар	52,2	40,2	30,8	41,1
Горох	52,5	39,7	30,7	40,9
Соя	51,6	39,6	29,5	40,2

Таблица 4 - Валовой сбор зерна, кормовых единиц и переваримого ц/га, в среднем за 2 ротации севооборота.

Первая культура севооборота	Количество зерна с 1 га, ц/га	Кормовых единиц	Переваримого протеина
Чистый пар	98,1	230,9	17,2
Горох	125,5	259,5	22,6
Соя	113,0	248,0	22,5

В севообороте с чистым паром валовой сбор зерна составил 98,1 ц/га, кормовых единиц 230,9 ц/га и 17,2 ц/га переваримого протеина. Максимальное количество зерна с 1 га получили в вариантах где первой культурой севооборота был горох. При урожайности гороха 30,6 ц/га, количество зерна с 1 га составило 125,5 ц/га. Сбор кормовых единиц в этом севообороте составил 259,5 ц/га, а переваримого протеина – 22,6 ц/га. В севообороте с соей получено зерна 113,0 ц/га, кормовых единиц-248,0 ц/га и пере-

варимого протеина 22,5 ц/га. Урожайность сои в этом севообороте равна 24,4 ц/га. Высокое содержание переваримого протеина у зернобобовых обуславливает преимущество севооборотов с горохом и соей над паровым вариантом.

Выводы. Десятилетние исследования, полученные в производственных условиях, дают основание утверждать, что, при замене чистого пара зернобобовыми культурами существенно повышается продуктивность севооборотов короткой ротации.

Список использованных источников

1. Дериглазова Г.М., Боева Н.Н. Динамика погодных условий Курской области за последние 50 лет // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2020. - № 7. - С. 15–21.
2. Долгополова Н.В. Обоснование размещения озимой пшеницы по различным предшественникам // В кн.: Научное обеспечение агропромышленного производства: материалы Международной научно-практической конференции. – Курск: Изд-во Курск.гос. с.-х. ак., 2018. – С. 91-98.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). - 5-е изд. доп. и перераб. - М.: Агропромиздат, 1985. - 351 с.
4. Дудкина Т.А. Влияние различных севооборотов, доз минеральных удобрений и погодных условий на урожай и качество зерна озимой пшеницы в Центральном Черноземье // Таврический вестник аграрной науки. - 2022. - № 1(29). - С. 30–40. EDN: FPEPYS.
5. Кадыров С.В., Федотов В.А. Соя в Центральном Черноземье. – Воронеж: ВГАУ, 1999. – 151 с.
6. Лазарев В.И., Лазарева Р.И. Агротехническая характеристика предшественников озимой пшеницы в Курской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2018. - № 5. - С. 5-9.
7. Нечаев В.И., Гортлевский А.А. Адаптивные высокопродуктивные технологии возделывания озимой пшеницы // Зерновые культуры - 2001. - №4. - С. 18-20.
8. Рекомендации по возделыванию озимой пшеницы в Курской области // А.Ю. Айдиев, В.И. Лазарев, А.В. Шумаков и др. - Курск, 2010. - Том 1.
9. Рекомендации по возделыванию сои в Курской области // И.И. Гуреев, А.Ю. Айдиев, В.И. Лазарев и др. - Курск, 2007.
10. Влияние предшественников на пищевой режим почвы, урожайность и качество озимой пшеницы (*triticum aestivum* L.) в условиях юго-востока ЦЧР / В.И. Турусов, О.А. Богатых, Н.В. Дронова, Е.А. Балюнова // Проблемы агрохимии и экологии. - 2020. - № 2. - С. 11-15.
11. Уваров Г.И., Симонова В.В. Роль сорта и предшественника в повышении урожая и качества зерна озимой пшеницы // Зерновое хозяйство. - 2006. - №6. - С.15-16.

Spisok ispol`zovanny`x istochnikov

1. Deriglazova G.M., Boeva N.N. Dinamika pogodny`x uslovij Kurskoj oblasti za poslednie 50 let // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. - 2020. - № 7. - S. 15–21.
2. Dolgopolova N.V. Obosnovanie razmeshheniya ozimoy pshenicy po razlichny`m predshestvennikam // V kn.: Nauchnoe obespechenie agropromy`shlennogo proizvodstva: materialy` Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. – Kursk: Izd-vo Kursk.gos. s.-x. ak., 2018. – S. 91-98.
3. Dospexov B.A. Metodika polevogo opy`ta (s osnovami statisticheskoj obrabotki rezul`tatov issledovanij). - 5-e izd. dop. i pererab. - M.: Agropromizdat, 1985. - 351 s.
4. Dudkina T.A. Vliyanie razlichny`x sevooborotov, doz mineral`ny`x udobrenij i pogodny`x uslovij na urozhaj i kachestvo zerna ozimoy pshenicy v Central`nom Chernozem`e // Tavricheskij vestnik agrarnoj nauki. - 2022. - № 1(29). - S. 30–40. EDN: FPEPYS.
5. Kady`rov S.V., Fedotov V.A. Soya v Central`nom Chernozem`e. – Voronezh: VGAU, 1999. – 151 s.
6. Lazarev V.I., Lazareva R.I. Agrotexnicheskaya xarakteristika predshestvennikov ozimoy pshenicy v Kurskoj oblasti // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. - 2018. - № 5. - S. 5-9.
7. Nechaev V.I., Gortlevskij A.A. Adaptivny`e vy`sokoproduktivny`e tehnologii vozdel`vaniya ozimoy pshenicy // Zernovy`e kul`tury` - 2001. - №4. - S. 18-20.
8. Rekomendacii po vozdel`vaniyu ozimoy pshenicy v Kurskoj oblasti // A.Yu. Ajdiev, V.I. Lazarev, A.V. Shumakov i dr. - Kursk, 2010. - Tom 1.
9. Rekomendacii po vozdel`vaniyu soi v Kurskoj oblasti // I.I. Gureev, A.Yu. Ajdiev, V.I. Lazarev i dr. - Kursk, 2007.
10. Vliyanie predshestvennikov na pishhevoj rezhim pochvy`, urozhajnost` i kachestvo ozimoy pshenicy (*triticum aestivum* L.) v usloviyax yugo-vostoka CzChR / V.I. Turusov, O.A. Bogaty`x, N.V. Dronova, E.A. Balyunova // Problemy` agroximii i e`kologii. - 2020. - № 2. - S. 11-15.
11. Uvarov G.I., Simonova V.V. Rol` sorta i predshestvennika v povы`shenii urozhaya i kachestva zerna ozimoy pshenicy // Zernovoe xozyajstvo. - 2006. - №6. - S.15-16.

УДК 631.811:633.16(470.3)

ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ НА ИНТЕНСИВНОСТЬ ТРАНСПИРАЦИИ ЛИСТЬЕВ И БИОЛОГИЧЕСКУЮ УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА СОРТОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

САЛЬНИКОВА И.А.,

аспирант, кафедры растениеводства, селекции и семеноводства, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, e-mail: irina.salnikova.1982@mail.ru, тел.+79532727052.

МЕЛЬНИКОВА О.В.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры растениеводства, селекции и семеноводства, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, e-mail: torikova1999@mail.ru, тел.+79532727052.

МЕЛЬНИКОВ Д.М.,

магистрант кафедры растениеводства, селекции и семеноводства, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, e-mail: torikova1999@mail.ru, тел.+79532727052.

РЕЗУНОВ А.А.,

студент, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, e-mail: torikova1999@mail.ru, тел.+79532727052.

Реферат. Объектом исследований являлся яровой ячмень сортов Раушан, Владимир и Яромир. Цель исследования – изучить влияние различных биопрепаратов на изменение показателя интенсивности транспирации листьев и биологическую урожайность зерна сортов ячменя в технологиях возделывания на юго-западе Центрального региона России. Исследованиями установлено, что на серой лесной средне-суглинистой почве наибольшую биологическую урожайность зерна в опыте обеспечили сорта Яромир - 6,32-6,39 т/га и Владимир - 6,06-6,10 т/га на вариантах с двукратным применением Биоагро-РР (1 л/га) и Биоагрогум-В (1 л/га). Установлено, что эти сорта отличались наиболее высокой способностью сохранять влагу в листьях в период «температурного стресса» путем снижения интенсивности транспирации листьев. При увеличении температуры воздуха в полуденное время до $t=+27$ °С отмечалось снижение интенсивности транспирации листьями сортов ярового ячменя от 16,81 % до 33,11 %. Наиболее засухоустойчивыми по этому показателю можно считать сорта ячменя Владимир и Яромир, способные при $t_{\text{возд}}=+27$ °С снижать интенсивность транспирации листьев на 21,5-33,1 % и 14,6-28,4 % соответственно. Применяемые в технологиях возделывания ячменя биопрепараты Биоагро-РР и Биоагрогум-В оказывали наибольшее влияние на снижение интенсивности транспирации листьев (до 30%) у изучаемых сортов в наиболее жаркий период суток, тем самым способствуя сохранению влаги в растениях.

Ключевые слова: яровой ячмень, сорта, интенсивность транспирации листьев, биопрепараты, биологическая урожайность зерна.

THE INFLUENCE OF BIOLOGICAL PREPARATIONS ON THE INTENSITY OF LEAF TRANSPIRATION AND BIOLOGICAL PRODUCTIVITY OF SPRING BARLEY GRAIN

SALNIKOVA I.A.,

Postgraduate student, Department of Plant Breeding, Breeding and Seed Production, Bryansk State Agrarian University, e-mail: irina.salnikova.1982@mail.ru.

MELNIKOVA O.V.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of the Department of Plant Breeding, Breeding and Seed Production, Bryansk State Agrarian University, e-mail: torikova1999@mail.ru.

MELNIKOV D.M.,

Master's student of the Department of Plant Breeding, Breeding and Seed Production, Bryansk State Agrarian University, e-mail: torikova1999@mail.ru.

REZUNOV A.A.,

student, Bryansk State Agrarian University, e-mail: torikova1999@mail.ru.

Essay. The object of research is spring barley varieties Raushan, Vladimir and Yaromir. The research objective is to study the influence of various biological preparations on the change in the intensity of leaf transpiration and the biological yield of barley grain varieties in cultivation technologies. According to the findings of the study in the conditions of gray forest medium loamy soil the highest average biological grain yield in the experiment of 6.32 and 6.39 t/ha has been provided by the variety Yaromir; and the variety Vladimir has got the

high average biological grain yield of 6.06 t/ha and 6.10 t/ha on the variants with double application of Bioagro-PP (1 l/ha) and Bioagrogum-B (1 l/ha). It was found that these varieties had the highest ability to retain moisture in the leaves during the period of "temperature stress" by reducing the intensity of leaf transpiration. With an increase in the air temperature at noon to $t = +27$ °C, a decrease in the intensity of transpiration by leaves of spring barley varieties from 16.81% to 33.11% was recorded. The barley varieties Vladimir and Yaromir appeared to be the most drought-resistant by this indicator, being capable of reducing the intensity of leaf transpiration by 21.5-33.1% and 14.6-28.4% respectively at $t = +27$ °C. Bioagro-PP and Bioagrogum-B biopreparations applied in barley cultivation technologies have had the greatest effect on reducing the intensity of leaf transpiration (up to 30%) in the varieties studied during the hottest period of the day, thereby contributing to the moisture preservation in plants.

Keywords: spring barley, biological preparations, intensity of leaf transpiration, biological grain productivity.

Введение. Яровой ячмень – культура, имеющее широкое распространение в мире, как кормовая и продовольственная культура [1. - С. 3]. В технологиях возделывания ячменя необходимо создавать наиболее оптимальные условия для роста и развития растений. Исследованиями А.А. Завалина (2005) установлено, что в настоящее время для повышения эффективности сельскохозяйственного производства за счёт увеличения урожайности и качества выращенной продукции получили развитие технологии с применением биопрепаратов [2. - С. 15].

Г.И. Пашкова, А.Н. Кузьминых (2016) отмечали, что «быстрый и интенсивный рост растений ячменя, короткий вегетационный период и слабая усваивающая способность корней обуславливают высокую требовательность ячменя к плодородию почвы. У ячменя, в отличие от других зерновых культур, поглощение основных элементов питания происходит за короткий период. Ко времени выхода в трубку он потребляет почти 67 % калия, используемого за весь вегетационный период, до 46 % фосфора и значительное количество азота. К началу цветения поглощение питательных веществ почтой заканчивается. Для получения высоких урожаев ярового ячменя важную роль играет обеспеченность растений доступными элементами питания с самого начала их развития». Применение некорневых обработок приводит к усилению физиолого-биохимических процессов растений, которые направлены на активацию роста, развития растений и, как результат, - к повышению урожайности зерновых культур [3. - С. 10].

Изучение вопросов устойчивости ярового ячменя к стрессовым факторам среды С.М. Пакшиной и др. (2014) показало, что «...одним из признаков адаптации растений к условиям внешней среды является содержание влаги в листьях и процент потери её в процессе транспирации. Под транспирацией листьев понимают перенос водяного пара под действием градиента концентрации с испаряемой поверхности внутри листа к наружной его поверхности и далее в воздух» [4. - С. 21]. А.В. Амелиным (2022) установлено, что «транспирация листьев играет важную роль в продукционном процессе растений, защищая в сухую и жаркую погоду от перегрева и обезвоживания, отвечает за передвижение воды по растению, а также перемещение элементов

минерального питания и органических веществ между органами растения» [5. - С. 6].

Изучение влияния различных факторов на интенсивность транспирации листьев у злаковых (Амелин, Чекалин, Заикин и др., 2020) показало, что «в зависимости от погодных условий года интенсивность транспирации листьев растений наиболее активно проявляется в благоприятных условиях вегетации, а при их ухудшении ее значение может снижаться в среднем до 28 %. Замечено и статистически подтверждено, что чем меньше обеспеченность растений влагой и выше температура воздуха (особенно когда она превышает 25°С), тем меньше активность транспирации листьев растений. В тоже время, усиление инсоляции листьев стимулирует их транспирационную активность» [6. - С. 7].

Помимо климатических факторов, на интенсивность транспирации листьев культурных растений влияют условия их возделывания, в первую очередь - особенности минерального питания. Например, рядом исследователей доказано, что «... с повышением дозы полного минерального удобрения у мятликовых многолетних трав возрастает величина относительной транспирации при недостатке и при избытке почвенной влаги. Транспирационный коэффициент исследуемых видов трав при достаточной влагообеспеченности не зависит от дозы и вида удобрений, но при недостатке влаги зависит от радиационного баланса и вида растения» [7. - С. 832, 8. - С. 1048, 9. - С. 159].

В связи с этим, целью наших исследований являлось изучить влияние различных биопрепаратов на изменение показателя интенсивности транспирации листьев и биологическую урожайность зерна сортов ячменя в технологиях возделывания на юго-западе Центрального региона России.

Условия, материалы и методы. Исследования проводили в 2021-2022 гг. в условиях опытного поля Брянского ГАУ на серой лесной среднесуглинистой почве с содержанием гумуса 3,40-3,41 %, подвижных форм фосфора – 26,9 - 27,9 мг/кг и обменного калия 16,9-17,8 мг/кг почвы, $pH_{\text{сол}}$ -5,8-5,9. Объектом исследований являлся яровой ячмень сортов Раушан, Владимир, и Яромир.

Метеоусловия за период исследований были недостаточно благоприятными из-за избыточных осадков в начальный период роста и развития яро-

вого ячменя. Посев ячменя проводили в ранние сроки при наступлении физической спелости почвы сеялкой СН-16 рядовым способом, с нормой высева семян 5,0 млн. всх. шт/га при глубине заделки семян 4–5 см. Вносили азофоску $N_{150}P_{150}K_{150}$ под предпосевную культивацию и азотную подкормку аммиачной селитрой N_{30} в начале фазы выхода в трубку. Уход за посевами ячменя включал в себя защиту посевов от сорняков, вредителей и болезней.

В опыте изучали действие биопрепаратов на посевах ячменя: 1 вариант - геотон 1 л/га, 2 вариант - гумистим 4 л/га, 3 вариант - биоагро-РР 1 л/га, 4 вариант - биоагрогум-В 1 л/га, 5 вариант - контроль (без обработки). Внекорневые подкормки биопрепаратами проводили дважды: в фазу кущения и фазу выхода в трубку. Расход воды 300 л/га.

Полевые исследования проводили по Б.А. Доспехову [10. - С. 210]. Размещение делянок в опыте систематическое, повторность 3-х кратная, общая площадь делянки - 200 м², учетная - 125 м². Уборку урожая осуществляли в фазу полной спелости зерновки поделочно прямым комбайнированием.

Интенсивность транспирации листьев ярового ячменя определяли по Иванову с помощью торсионных весов. Метод основан на учете изменений массы срезанного транспирирующего листа за определенный промежуток времени (1 час). Этот показатель говорит о водоудерживающей способности растений и косвенно отражает их способность противостоять засухе. Измерение транспирации листьев сортов ярового ячменя проводили в утреннее время и в полдень по вариантам опыта в трех-

кратной повторности в течение 10 суток. «Интенсивность транспирации характеризует скорость испарения воды листьями и выражается количеством испаряемой воды в пересчете на единицу массы листа в единицу времени» [11. - С. 152].

Отбор листьев с растений ячменя и последующее определение интенсивности транспирации проводили в фазу начала колошения, которая совпадала с наиболее жарким летним периодом вегетации. Учеты проводили в трехкратной повторности на каждом варианте опыта.

Результаты и обсуждение. В задачу наших исследований входило оценить интенсивность транспирации листьев у изучаемых сортов ярового ячменя в разное время суток – утром при оптимальной температуре воздуха для растений ($t=+20$ °С) и в полдень – при максимально высокой дневной температуре ($t=+27$ °С), которую считали «температурным стрессом». Необходимо было установить, как будет изменяться интенсивность транспирации листьев у разных сортов ячменя в зависимости от применяемых в технологиях биопрепаратов в установленное время суток, а также оценить сортовую вариабельность данного физиологического процесса.

Проведенные нами исследования показали, что в утренние часы при оптимальной для растений температуре воздуха ($t=+20$ °С) интенсивность транспирации листьев ячменя по всем сортам варьировала в диапазоне 155,07-238,88 мг/(г*час). Наиболее интенсивно этот физиологический процесс проходил на вариантах, где применяли двукратную обработку посевов биопрепаратами (таблица 1).

Таблица 1 - Интенсивность транспирации листьев у сортов ярового ячменя в зависимости от применяемых биопрепаратов и времени суток (фазу начала колошения) 2021-2022 гг.

Варианты опыта (биопрепараты)	Интенсивность транспирации, мг/(г*час)	
	утро (08.00) $t=+20$ °С	полдень (12.00) $t=+27$ °С
Владимир		
1. Гумистим	178,10	133,24
2. Геотон	195,45	142,99
3. Биоагрогум-В	217,87	150,40
4. Биоагро-РР	237,84	159,08
5. Контроль	158,26	124,30
Раушан		
1. Гумистим	177,11	144,50
2. Геотон	189,07	152,40
3. Биоагрогум-В	201,82	151,21
4. Биоагро-РР	198,41	148,00
5. Контроль	151,47	130,00
Яромир		
1. Гумистим	171,35	142,55
2. Геотон	185,06	152,60
3. Биоагрогум-В	218,67	156,81
4. Биоагро-РР	238,88	171,03
5. Контроль	155,07	132,36

4.1.1. ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И РАСТЕНИЕВОДСТВО (сельскохозяйственные науки)

Таблица 2 - Влияние биопрепаратов на биологическую урожайность зерна сортов ярового ячменя, в среднем за 2020-2022 гг. (на фон N₁₅₀P₁₅₀K₁₅₀)

Варианты опыта фактор А – сорта фактор В – биопрепараты)	Число продуктивных стеблей, шт/м ²	Продуктивность колоса, г	Биологическая урожайность зерна, т/га
сорт Раушан			
1. Геотон	614	0,98	5,68
2. Гумистим	625	0,98	5,96
3. Биоагро-РР	612	1,00	5,92
4. Биоагрогум-В	627	0,95	5,64
5. Контроль (без биопрепаратов)	570	0,91	4,88
сорт Владимир			
1. Геотон	571	1,02	5,58
2. Гумистим	631	0,96	5,91
3. Биоагро-РР	620	0,98	6,06
4. Биоагрогум-В	574	1,07	6,10
5. Контроль (без биопрепаратов)	587	0,93	5,14
сорт Яромир			
1. Геотон	603	1,02	6,00
2. Гумистим	546	0,98	5,23
3. Биоагро-РР	669	0,96	6,39
4. Биоагрогум-В	619	1,06	6,32
5. Контроль (без биопрепаратов)	637	0,85	4,90
НСР ₀₅ (А)			0,50
НСР ₀₅ (В, АВ)			0,65

Так, если на контрольных вариантах (без биопрепаратов) интенсивность транспирации листьев была на уровне 151,47-158,26 мг/(г*час), то применение препарата Биоагро-РР на всех сортах ячменя увеличивало интенсивность транспирации до уровня 208,41-238,88 мг/(г*час), применение Биоагрогум-В – увеличивало ее до 201,82-218,67 мг/(г*час), а при внесении Геотона и Гумистима – соответственно до уровня 185,06-195,45 и 171,35-178,10 мг/(г*час)

При увеличении температуры воздуха в полуденное время до t=+27 °С (что выше оптимальных параметров для растений) отмечалось снижение интенсивности транспирации листьями ярового ячменя у сорта Владимир на 25,19-33,11%, у сорта Раушан – на 18,41-25,41 % и у сорта Яромир – на 16,81-28,40 %.

Наши исследования показали, что физиологический механизм сохранения влаги растениями в условиях «температурного стресса» имел некоторые сортовые различия, что позволяет ранжировать сорта ячменя по устойчивости к засухе. Это необходимо учитывать при разработке сортовых технологий возделывания ярового ячменя в адаптивно-ландшафтном растениеводстве.

У всех изучаемых сортов ячменя на вариантах опыта с внесением биопрепаратов Биоагрогум-В и Биоагро-РР отмечалось наибольшее снижение транспирации листьев (на 25,08-33,11 %) в полуденный период с максимальной температурой воздуха и наибольшей солнечной инсоляцией. В этот период времени на контрольных вариантах опыта (без биопрепаратов) у сорта Владимир интенсив-

ность транспирации листьев снижалась на 21,46 %, у сорта Раушан – на 14,17 % и сорта Яромир – на 14,64 %.

Этот показатель может косвенно характеризовать способность растений переживать засуху за счет снижения водообмена листьев. Исходя из полученных данных, наиболее засухоустойчивыми можно считать сорта ячменя Владимир и Яромир, способные переносить высокие температуры воздуха путем снижения интенсивности транспирации листьев на 21,5-33,1 % и 14,6-28,4 % соответственно.

Применяемые в технологиях возделывания ячменя биопрепараты Биоагро-РР и Биоагрогум-В оказывали наибольшее влияние на снижение интенсивности транспирации листьев (до 30%) у изучаемых сортов в наиболее жаркий период суток, тем самым способствуя сохранению влаги в растениях.

Учет урожайности зерна возделываемых сортов ячменя показал, что в период 2020-2022 гг. применение биопрепаратов в технологиях способствовало увеличению биологической урожайности зерна всех изучаемых сортов, по сравнению с контрольными вариантами.

В среднем за 3 года исследований наибольшую биологическую урожайность зерна в опыте обеспечил сорт Яромир - 6,32 и 6,39 т/га и сорт Владимир - 6,06 т/га и 6,10 т/га на вариантах с двукратным применением Биоагро-РР (1 л/га) и Биоагрогум-В (1 л/га).

Установлено, что эти сорта отличались наиболее высокой способностью сохранять влагу в листьях в период «температурного стресса» путем

снижения интенсивности транспирации листьев (таблица 2).

В опыте статистически существенное увеличение величины биологической урожайности зерна (на 0,77 – 1,49 т/га) у изучаемых сортов ячменя происходило под влиянием фактора В (биопрепаратов). Так в вариантах опыта с сортом Раушан прибавки урожайности от применяемых препаратов составили 0,76-1,08 т/га. Наиболее эффективными явились препарат Биоагро-РР (прибавка к контролю +1,04 т/га) и Гумистим (+1,08 т/га).

При возделывании сорта Владимир наилучший эффект обеспечили препараты: Биоагрогум-В и Биоагро-РР, на этих вариантах прибавки урожайности к контролю составили 0,96 и 0,92 т/га соответственно. Аналогичная тенденция отмечалась в вариантах опыта с сортом Яромир: максимальные прибавки урожайности зерна к контролю 1,49 и 1,42 т/га обеспечили препараты: Биоагрогум-В и Биоагро-РР.

Данные препараты выполняли роль не только как микроудобрения, но и оказывали фунгистатическое действие на растения ячменя, повышая их устойчивость к грибным болезням, по сравнению с контролем. Использование изучаемых биопрепаратов будет несомненно иметь преимущество в условиях биологизации земледелия, которое ориентировано на минимизацию использования химических препаратов и максимальное использование биологических препаратов, веществ в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур.

Выводы:

1. Проведенные исследования показали, что в утренние часы при оптимальной для растений температуре воздуха ($t=+20$ °С) интенсивность

транспирации листьев ячменя варьировала в диапазоне 155,07-238,88 мг/(г*час), наиболее интенсивно этот физиологический процесс проходил на вариантах, где применяли двукратную обработку посевов биопрепаратами.

2. При увеличении температуры воздуха в полуденное время до $t=+27$ °С (что выше оптимальных параметров для растений) отмечалось снижение интенсивности транспирации листьями сортов ярового ячменя от 16,81 % до 33,11 %. Этот физиологический механизм «сохранения влаги» растениями в условиях «температурного стресса» имел некоторые сортовые различия.

3. Наиболее засухоустойчивыми (по способности растений «переживать засуху» за счет снижения водообмена листьев) можно считать сорта ячменя Владимир и Яромир, способные при $t_{\text{возд}}=+27$ °С снижать интенсивность транспирации листьев на 21,5-33,1 % и 14,6-28,4 % соответственно.

4. Применяемые в технологиях возделывания ячменя биопрепараты Биоагро-РР и Биоагрогум-В оказывали наибольшее влияние на снижение интенсивности транспирации листьев (до 30%) у изучаемых сортов в наиболее жаркий период суток, тем самым способствуя сохранению влаги в растениях.

5. Наибольшую биологическую урожайность зерна в опыте обеспечил сорт Яромир - 6,32 и 6,39 т/га и сорт Владимир - 6,06 т/га и 6,10 т/га на вариантах с двукратным применением Биоагро-РР (1 л/га) и Биоагрогум-В (1 л/га). Установлено, что эти сорта отличались наиболее высокой способностью сохранять влагу в листьях в период «температурного стресса» путем снижения интенсивности транспирации листьев.

Список использованных источников

1. Перспективная ресурсосберегающая технология производства ярового ячменя / А.В. Алабушев, Е.Г. Филиппов, В.И. Щербак и др. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. – 60 с.
2. Завалин А.А. Биопрепараты, удобрения и урожай.- М.: Изд-во ВНИИА, 2005. – 302 с.
3. Пашкова Г.И., Кузьминых А.Н. Влияние растворов молочной сыворотки и стимуляторов роста на урожайность и качество зерна яровой пшеницы // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. - 2016. - № 2 (51). - С. 9-14.
4. Торики В.Е., Пакшина С.М., Торики В.В. Устойчивость ярового ячменя к стрессовым факторам среды: научное издание. - Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2014. – 71 с.
5. Интенсивность транспирации листьев растений у современных сортов яровой пшеницы / А.В. Амелин, Е.И. Чекалин, В.В. Заикин и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2022. - №6 (263). - С. 6-13.
6. Влияние экзо- и эндогенных факторов на интенсивность транспирации листьев у растений озимой пшеницы / А.В. Амелин, Е.И. Чекалин, В.В. Заикин и др. // Эпоха науки. - 2020. - № 24. - С. 7-13.
7. Биовынос ^{137}Cs из почвы многолетними мятликовыми травами в связи с минеральным питанием и доступностью почвенной влаги / С.М. Пакшина, В.Ф. Шаповалов, С.Ф. Чесалин и др. // Сельскохозяйственная биология. - 2019. - Т. 54. - № 4. - С. 832-841.
8. Cramer M.D., Hoffmann V., Verboom G.A. Nutrient availability moderates transpiration in *Ehrharta calycina* // *New Phytologist*. – 2008. - 179: 1048-1057.
9. Matimati I., Verboom G.A., Cramer M.D. Nitrogen regulation of transpiration controls massflow acquisition of nutrients // *J. Exp. Bot.*, 2014, 65(1): 159-168.
10. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. - М., 2011. - 352 с.
11. Практикум по физиологии растений / Н.Н. Третьяков, Т.В. Карнаухова, Л. А. Паничкин и др. - 3-е изд., перераб. и доп. (Под ред. проф. Н.Н. Третьякова). - М.: Агропромиздат, 1990. - 271 с.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Perspektivnaya resursosberegayushhaya texnologiya proizvodstva yarovogo yachmenya / A.V. Alabushev, E.G. Filippov, V.I. Shherbakov i dr. – M.: FGNU «Rosinformagrotex», 2009. - 60 s.
2. Zavalin A.A. Biopreparaty`, udobreniya i urozhaj.- M.: Izd-vo VNIIA, 2005. – 302 s.
3. Pashkova G.I., Kuz'miny`x A.N. Vliyanie rastvorov molochnoj sy`vorotki i stimulyatorov rosta na urozhajnost` i kachestvo zerna yarovoj pshenicy // Agrarnaya nauka Evro-Severo-vostoka. - 2016. - № 2 (51). - S. 9-14.
4. Torikov V.E., Pakshina S.M., Torikov V.V. Ustojchivost` yarovogo yachmenya k stressovy`m fak-toram sredy`: nauchnoe izdanie. - Bryansk: Izd-vo Bryanskoj GSXA, 2014. – 71 s.
5. Intensivnost` transpiracii list`ev rastenij u sovremenny`x sortov yarovoj pshenicy / A.V. Amelin, E.I. Chekalin, V.V. Zaikin i dr. // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2022. - №6 (263). - S. 6-13.
6. Vliyanie e`kzo- i e`ndogenny`x faktorov na intensivnost` transpiracii list`ev u rastenij ozimoj pshenicy / A.V. Amelin, E.I. Chekalin, V.V. Zaikin i dr. // E`poxa nauki. - 2020. - № 24. - S. 7-13.
7. Biovy`nos ¹³⁷Cs iz pochvy` mnogoletnimi myatlikovy`mi travami v svyazi s mineral`ny`m pitaniem i dostupnost`yu pochvennoj vlagi / S.M. Pakshina, V.F. Shapovalov, S.F. Chesalin i dr. // Sel'skoxozyajstvennaya biologiya. - 2019. - T. 54. - № 4. - S. 832-841.
8. Cramer M.D., Hoffmann V., Verboom G.A. Nutrient availability moderates transpiration in Ehrharta calycina // New Phytologist. – 2008. - 179: 1048-1057.
9. Matimati I., Verboom G.A., Cramer M.D. Nitrogen regulation of transpiration controls massflow acquisition of nutrients // J. Exp. Bot., 2014, 65(1): 159-168.
10. Dospexov B.A. Metodika polevogo opy`ta. - M., 2011. - 352 s.
11. Praktikum po fiziologii rastenij / N.N. Tret`yakov, T.V. Karnauxova, L. A. Panichkin i dr.-3-e izd., pererab. i dop. (Pod red. prof. N.N. Tret`yakova). - M.: Agropromizdat, 1990. - 271 s.

УДК 633.111.1+581.45

**СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЛИСТОВОЙ СИСТЕМЫ РАСТЕНИЙ
У СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ, РАЗЛИЧАЮЩИХСЯ УРОЖАЙНОСТЬЮ ЗЕРНА**

АМЕЛИН А.В.,

доктор сельскохозяйственных наук, руководитель ЦКП «Генетические ресурсы растений и их использование», Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, e-mail: amelin_100@mail.ru, тел. 8-920-818-71-26.

ИКУСОВ Р.А.,

кандидат сельскохозяйственных наук, ассистент кафедры растениеводства, селекции и семеноводства, младший научный сотрудник ЦКП «Генетические ресурсы растений и их использование», Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, e-mail: ikusov95@mail.ru.

ЧЕКАЛИН Е.И.,

кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник ЦКП «Генетические ресурсы растений и их использование», Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, e-mail: hmet83@rambler.ru.

ЗАИКИН В.В.,

кандидат сельскохозяйственных наук, младший научный сотрудник ЦКП «Генетические ресурсы растений и их использование», Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, e-mail: valeriy.zaikin@mail.ru.

ШИШКИН А.С.,

аспирант кафедры растениеводства, селекции и семеноводства, Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, e-mail: alexander.s.sh@mail.ru.

МАЗАЛОВ В.И.,

доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник, Федеральный научный центр зернобобовых и крупяных культур, e-mail: vic.mazaloff@yandex.ru.

Реферат. Проведены полевые исследования по сравнительному изучению фотосинтетической деятельности растений у 20 современных сортов яровой пшеницы. Установлено, что большинству современных высокоурожайных сортов культуры характерно формирование меньшей (в среднем на 25,5 %) листовой поверхности с большей (в среднем на 23,9 %) зерновой нагрузкой по сравнению с низкоурожайными. По интенсивности фотосинтеза группа сортов с высокой урожайностью превосходила низкоурожайные: в фазу выхода в трубку – в среднем на 12,2%; в период налива зерновок – на 13,3%; а в фазу молочно-восковой спелости – на 20,5%. Наиболее существенные генотипические различия отмечались по флаговому и предфлаговому листьям. У сортов с повышенной урожайностью зерна интенсивность фотосинтеза флагового листа в жестких погодных условиях вегетации 2018 г. была выше, чем у средне- и низкоурожайных в среднем на 18,7%, а в более благоприятных метеоусловиях 2020 г. – в среднем на 15,0%. Сделано заключение, что в условиях Центрально-Черноземного региона России площадь листьев у новых перспективных сортов должна составлять 52,0-64,0 см²/растение, удельная поверхностная плотность листьев - 40-50 г/м², расположены они должны под острым углом к стеблю, чтобы не затенять друг друга и обеспечивать эффективное использование ФАР. Показатель «удельная поверхностная плотность листьев – УППЛ» может использоваться в данном случае для оценки и отбора перспективного исходного материала, что позволит создавать сорта, не только лучше приспособленные к световому режиму региона, но и с высокой фотосинтетической активностью.

Ключевые слова: яровая пшеница, селекция, сорт, урожайность, листовая поверхность, адаптивные возможности.

**STRUCTURAL AND FUNCTIONAL FEATURES OF THE PLANT LEAF SYSTEM OF SPRING
WHEAT VARIETIES WITH DIFFERENT GRAIN YIELD**

AMELIN A.V.,

Doctor of Agricultural Sciences, head of CCU "Genetic resources of plants and their use", Professor of the Department of crop production, breeding and seed production, Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin".

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

IKUSOV R.A.,

Candidate of Agricultural Sciences, Junior researcher of CCU "Genetic resources of plants and their use", assistant of the Department of crop production, breeding and seed production, Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin".

CHEKALIN E.I.,

Candidate of Agricultural Sciences, senior researcher of CCU "Genetic resources of plants and their use", Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin".

ZAIKIN V.V.,

Candidate of Agricultural Sciences, Junior researcher of CCU "Genetic resources of plants and their use", Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin".

SHISHKIN A.S.,

post-graduate student of the Department of crop production, Breeding and seed production, Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin".

MAZALOV V.I.,

Doctor of Agricultural Sciences, Head of researcher, Federal scientific center of legumes and goat crops.

Essay. Field studies were carried out to study the photosynthetic activity of plants in 20 modern varieties of spring wheat. It has been established that most modern high-yielding crop varieties are characterized by the formation of a smaller (on average by 25.5%) leaf surface with a larger (on average by 23.9%) grain load compared to low-yielding ones. In terms of the rate of photosynthesis, the group of varieties with high yields outperformed low-yielding ones: in the phase of emergence into the tube - by an average of 12.2%; during the period of filling of grains - by 13.3%; and in the phase of milky-wax ripeness - by 20.5%. The most significant genotypic differences were observed in the flag and pre-flag leaves. In varieties with increased grain yield, the intensity of photosynthesis of the flag leaf in severe weather conditions of the growing season in 2018 was higher than in medium and low-yielding varieties by an average of 18.7%, and in more favorable weather conditions in 2020, by an average of 15.0%. It was concluded that under the conditions of the Central Black Earth region of Russia, the leaf area of new promising varieties should be 52.0-64.0 cm²/plant, the specific surface density of the leaves should be 40-50 g/m², they should be located at an acute angle to the stem so as not to obscure each other and ensure efficient use of PAR. The indicator "specific surface density of leaves - SLPL" can be used in this case to evaluate and select promising source material, which will allow creating varieties not only better adapted to the light regime of the region, but also with high photosynthetic activity.

Keywords: spring wheat, breeding, variety, yield, leaf surface, adaptive capabilities.

Введение. Фотосинтетическая деятельность растений характеризуется разными показателями. Наиболее используемые: количество и площадь листьев, удельная поверхностная плотность листьев, фотосинтетический потенциал и чистая продуктивность фотосинтеза [1]. Селекционное значение данных показателей обычно определяется их значимостью в продукционном процессе растений. Отмечается, что связь листовой поверхности с конечной урожайностью сорта проявляется слабо и не всегда положительно [1,2]. Ее размер у зерновых культур (пшеница) в процессе селекции значимо увеличился [3,4], что сопровождалось снижением содержания азота как в зерновках, так и в листьях [5]. Это привело к определенному снижению интенсивности фотосинтеза в расчете на единицу листовой поверхности [3,5] и перераспределению оттока ассимилятов в пользу колоса, за счет уменьшения доли оттока в стебель и корни [3].

Сделан вывод, что в каждой природно-климатической зоне возделывания культуры пло-

щадь листьев у перспективного сорта должна быть оптимальной, чтобы обеспечить максимально эффективное поглощение солнечной энергии [6,7], так как корреляционная взаимосвязь ассимиляционной поверхности с хозяйственным урожаем сохраняется лишь до определенных размеров [8,9,10].

Рекомендуется оптимизировать и удельную поверхностную плотность листьев [7,11,12,13], потому что данный показатель положительно влияет не только на эффективность поглощения квантов солнечного света, но и ассимиляцию CO₂. В опытах Ю.С. Насырова [14], коэффициент корреляции между интенсивностью фотосинтеза и УППЛ достигал +0,89.

Для селекции яровой пшеницы в условиях Центрально-Черноземного региона России эти вопросы остаются, пока, не проработанными. Поэтому, целью проведенных нами исследований являлось выявить в условиях региона особенности фотосинтетической деятельности растений у со-

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

временных сортов культуры и определить возможности их улучшения средствами селекции.

Методика исследований. Исследования проводились в период с 2017 г. по 2020 г. на базе ЦКП «Генетические ресурсы растений и их использование» Орловского ГАУ. Экологическое испытание опытного материала осуществлялось на опытном поле Шатиловской СХОС и НОПЦ «Интеграция» Орловского ГАУ.

Объектом исследований служили 20 сортов-разновидов яровой пшеницы из ведущих селекционных центров России: Агата, Злата, Эстер, Любава, Йолдыз, Ладья, Золотая, Вольнодонская, Донская элегия, Донела М, Хайкар, Ульяновская 101, Прохоровка, Воронежская 20, Черноземоуральская, Добрыня, Аннушка, Дарья и Марина.

Сорта были условно разделены на три опытных группы: высокоурожайные, средне- и низкоурожайные. Выращивание осуществлялось по общепринятой технологии для региона. Площадь делянки составляла 10 м², размещение - систематическое со смещением, повторность 4-х кратная.

Площадь листьев находили весовым методом с использованием фотопланиметра LI-3000С американской фирмы LI-COR. Удельную поверхностную плотность листьев (УППЛ) рассчитывали отношением сухой массы высечек листьев к их площади. Для этого с 10 типичных растений каждого сорта отбирали по 10 листовых пластинок одного возраста, месторасположения и со срединной их части делали высечки, которые высушивали до абсолютно сухой массы. Повторность по сорту 3-х кратная.

Интенсивность фотосинтеза (ИФ) и транспирации (ИТ) определяли в полевых условиях с помощью газоанализатора марки GFS-3000 FL. Учет осуществляли на интактных растениях в режиме реального времени в основные фазы роста (кущение, выход в трубку, колошение, цветение, начало налива, молочно-восковая спелость) на листьях разных ярусов растений: 2-м снизу, предфлаговым и флаговым с 9⁰⁰ до 11⁰⁰ часов по московскому времени. В измерительной камере прибора интенсивность света поддерживали на уровне 1000 мкмоль (фотонов)/м²с, а температуру воздуха – не выше 25°C.

Метеорологические условия в годы исследований были разными, что проявлялось в неравномерном распределении осадков и температуры воздуха. Наиболее засушливым был период вегетации растений яровой пшеницы в 2018 г., который характеризовался высокими температурами воздуха и ограниченным количеством осадков. Лишь на последних этапах развития (созревание) высокая температура воздуха сопровождалась обилием осадков в виде дождей. В то время, как 2017 г., 2019 г. и 2020 г. по количеству осадков и температуре воздуха были близки к среднемугодовым значениям.

Результаты исследований. Подтверждено, что площадь листьев у культурных видов растений является лабильным признаком [15]. Ее значения в годы исследований варьировали у растений яровой пшеницы от 58,7 до 105,0 см², что свидетельствует о сильной зависимости от погодных условий вегетации растений (рисунок 1).

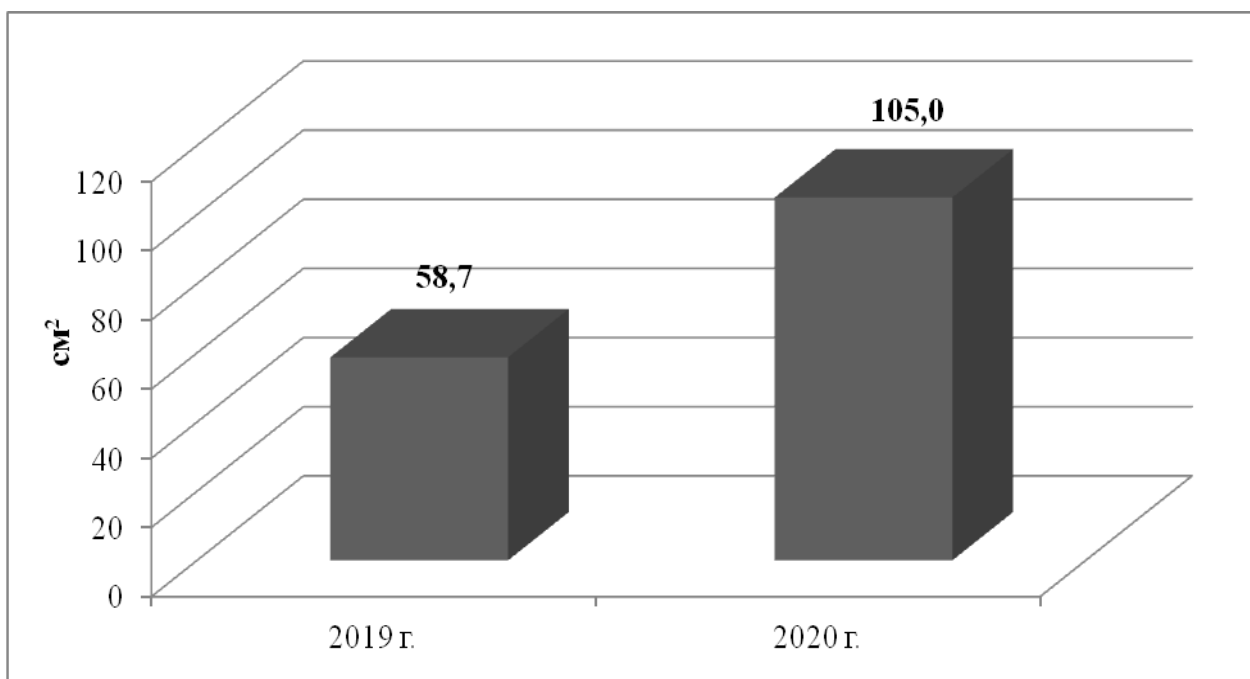


Рисунок 1 – Площадь листьев растений яровой пшеницы в фазу молочно-восковой спелости в зависимости от года вегетации, среднее по всем сортам

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

Не в меньшей степени площадь листьев яровой пшеницы зависела и от наследственных особенностей растений. Интервал генотипического варьирования признака составлял в 2019 г. – 36,1 - 94,2 см²/растение, а в 2020 г. – 86,9-130,8 см²/растение. У высокоурожайных сортов площадь листьев в годы исследований изменялась от 36,1 до 94,2 см², у среднеурожайных – от 39,2 до 108,0 см², у низкоурожайных – от 53,6 до 103,5 см². У большинства высокоурожайных сортов культуры листовая поверхность формировалась в среднем на 25,5% меньше, по сравнению с низкоурожайными. Вследствие этого и обеспеченность их зерновок листовой поверхностью была на 21,4 % меньше (рисунок 2).

Формирование меньшей по размеру листовой поверхности компенсировалось в продукционном процессе растений повышенной ее фотосинтетической активностью. По интенсивности фотосинтеза листьев группа сортов с высокой урожайностью превосходила низкоурожайные: в фазу выхода в трубку – в среднем на 12,2 %; в период налива зерновок – на 13,3 %; в фазу молочно-восковой спелости – на 20,5%. В то же время, в среднем за вегетацию различия между группами сортов были незначительные и составляли 1,2...6,5% (рисунок 3).

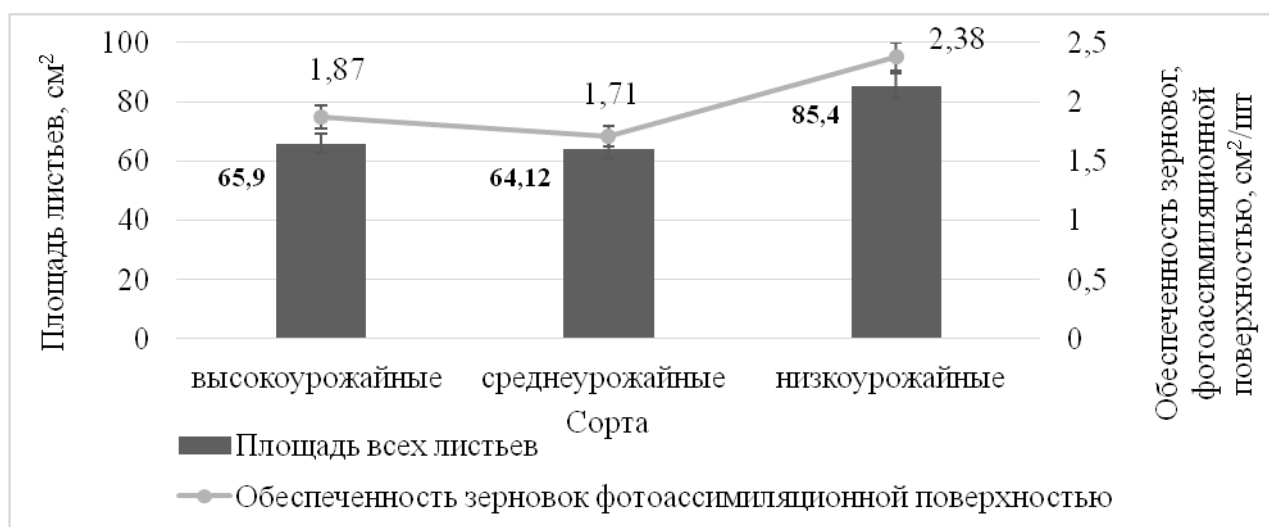


Рисунок 2 – Площадь листьев растений и обеспеченность зерновок фотоассимиляционной поверхностью у изученных групп сортов яровой пшеницы в фазу молочно-восковой спелости, среднее за 2019-2020 гг.

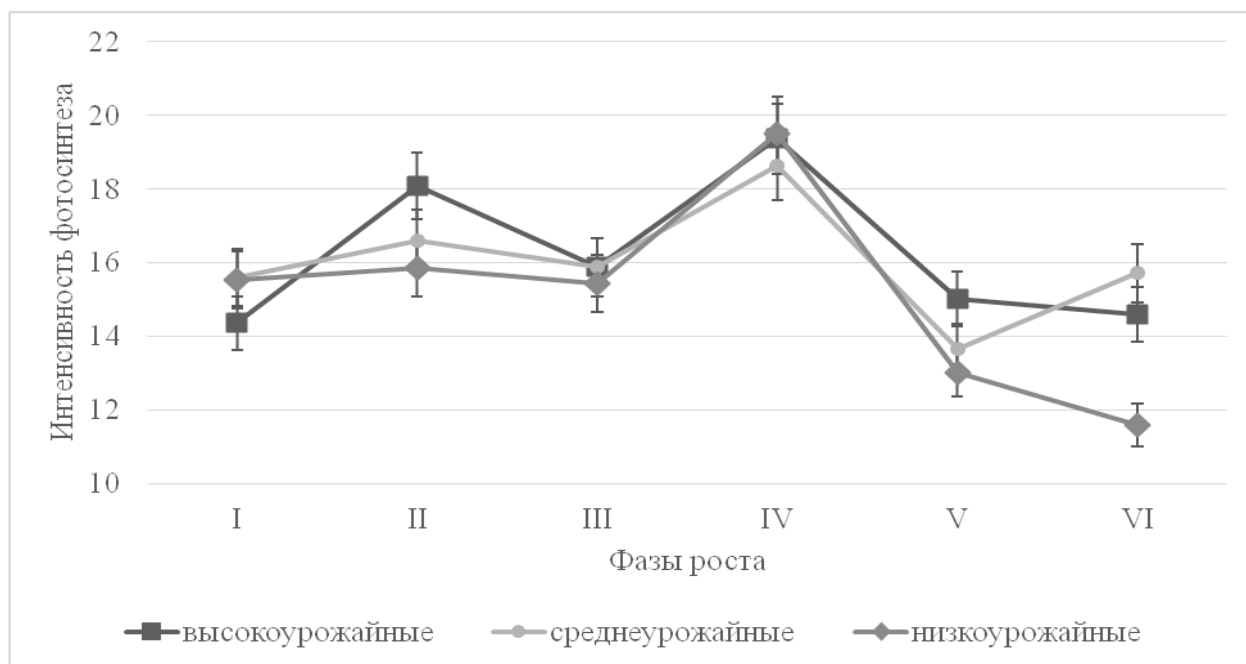
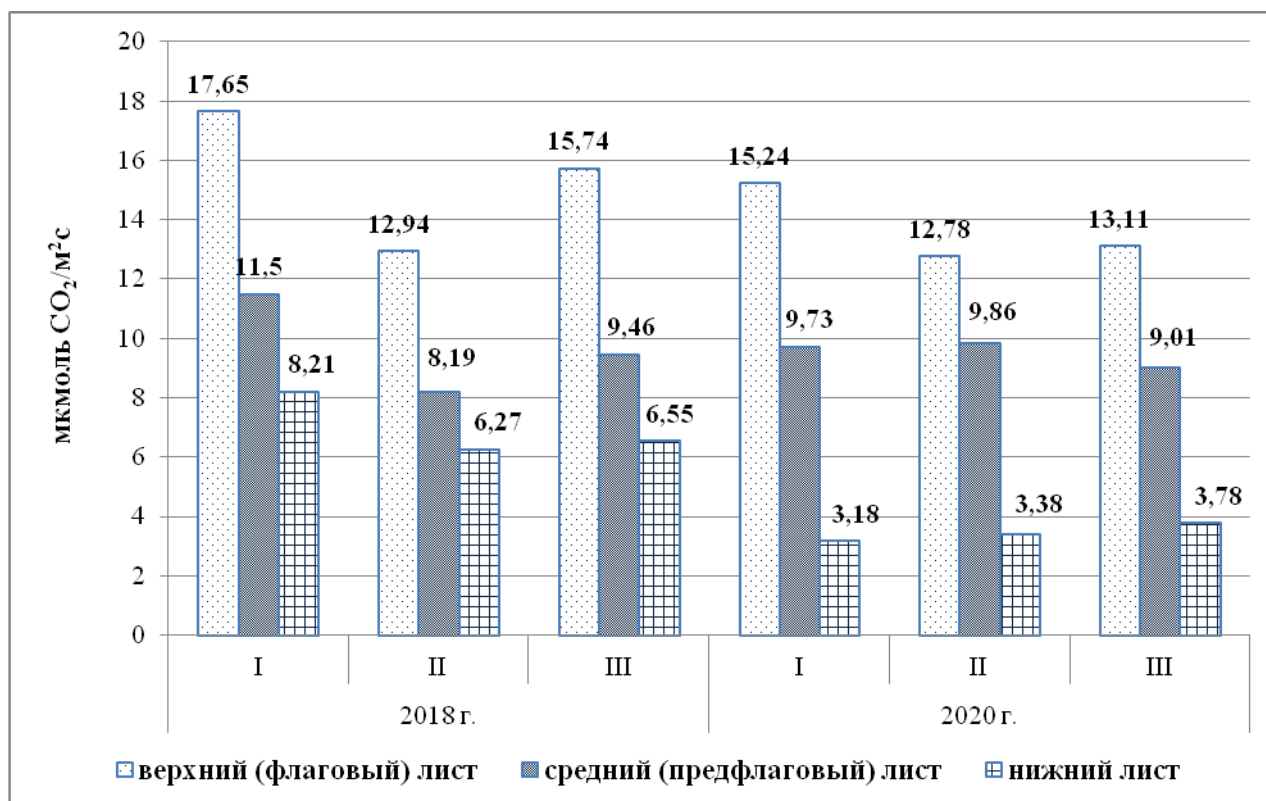


Рисунок 3 – Интенсивность фотосинтеза листьев в онтогенезе сортов пшеницы яровой с разным уровнем урожайности, мкмоль СО₂/м²с

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



*I – высокоурожайные сорта; II – среднеурожайные сорта; III – низкоурожайные сорта.

Рисунок 4 – Интенсивность фотосинтеза* в зависимости от яруса листьев у сортов яровой пшеницы в условиях полевого опыта 2018 г. и 2020 г., фаза молочно-восковой спелости (*НСР₀₅ в 2018 г. для верхнего яруса составляла 0,23; в 2020 г. – 0,17).

Поэтому, урожайность сортов культуры коррелировала с интенсивностью фотосинтеза в основном в период образования и массового налива зерновок – $r=0,50$, достоверно при P_{05} , тогда как в среднем за вегетацию связь была слабой ($r=0,13$).

Анализируя эту особенность, Е.И. Кошкин [16] пришел к выводу, что отбор генотипов по фотосинтетической активности листьев может быть успешным по частным, поэтапным уровням активности.

Так же показано, что у растений яровой пшеницы наиболее активно поглощаются молекулы CO_2 из воздуха флаговым листом растений, что имеет ярко выраженное генотипическое проявление. В наших опытах у высокоурожайных сортов интенсивность фотосинтеза флагового листа в 2018 г. была выше в среднем на 26,7%, чем у среднеурожайных, и на 10,8%, по сравнению с низкоурожайными, а в 2020 г. – в среднем на 16,1 и 14,0%, соответственно (рисунок 5).

Это подтверждает ранее установленный вывод о том, что в фотосинтетической системе растений зерновых культур основную нагрузку в продукционном процессе выполняет флаговый лист [17].

В полевых опытах 2019 г. и 2020 г. площадь флагового листа у растений яровой пшеницы из-

менялась в диапазоне от 14,7 до 25,8 см²/растение. Причем, у современных сортов культуры с повышенной урожайностью зерна ее величина была в среднем на 24,9% меньше, по сравнению с низкоурожайными. Вследствие этого зерновая нагрузка (отношение количества зерновок к площади флагового листа) в фазу молочно-восковой спелости у высокоурожайных сортов была в среднем на 23,9% больше, по сравнению с низкоурожайными (рисунок 5).

Схожим образом различались опытные группы сортов и по УПП флаговых листьев: у высокоурожайных сортов ее значение составляло в среднем 0,439 г/дм², у среднеурожайных – 0,343 г/дм², у низкоурожайных – 0,410 г/дм². Существенных различий между группами сортов по данным показателям не установлено. Однако растениям большинству изученных современных высокоурожайных сортов было присуще формирование флагового листа с повышенной удельной поверхностной плотностью, но несколько меньшего по площади из-за небольшой ширины листовой пластинки по сравнению с низкоурожайными сортами (рисунок 6).

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

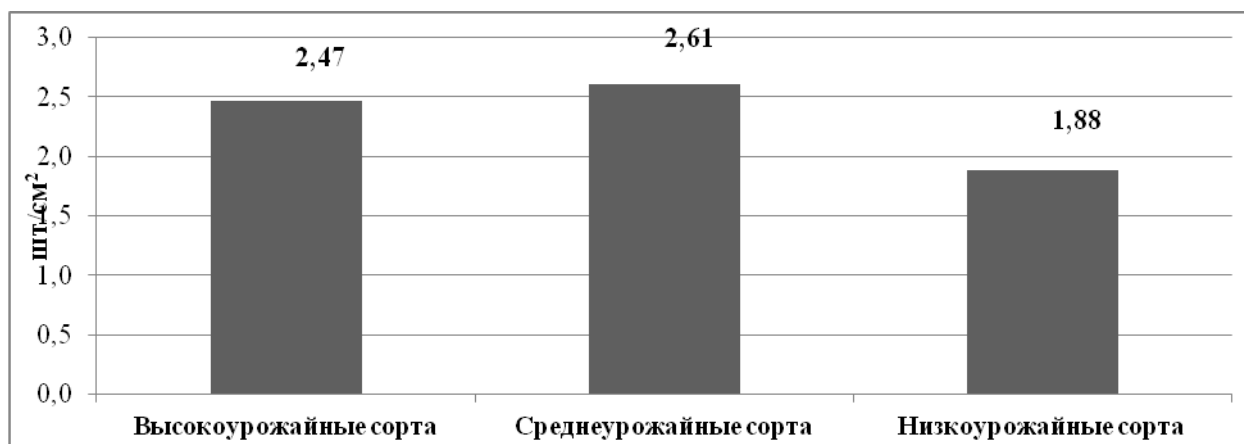


Рисунок 5 – Зерновая нагрузка (отношение количества зерновок в колосе к площади флагового листа) у изученных групп сортов яровой пшеницы, в среднем за 2019-2020 гг.

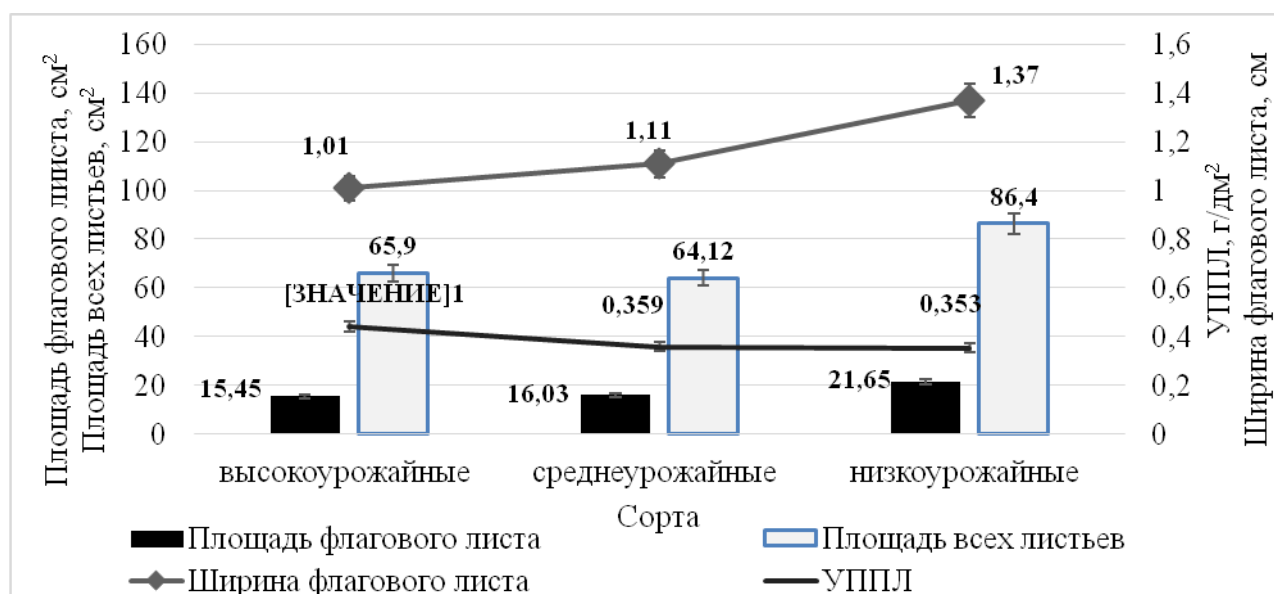


Рисунок 6 – Параметры листовой системы растений у современных сортов яровой пшеницы в фазу молочно-восковой спелости, среднее за 2019-2020 гг.

Выявленные особенности листовой системы растений у многих современных сортов культуры относятся к тем факторам, которые позволяют им формировать повышенную урожайность зерна. При оценке сортов была установлена положительная корреляционная связь их урожайности с УППЛ ($r = 0,08 \dots 0,50$), но при этом отрицательная с шириной ($r = -0,51 \dots -0,56$) и площадью флагового листа ($r = -0,50 \dots -0,56$).

Образование мелких и плотных листьев положительно отражалось и на их фотосинтетической активности. Коэффициент корреляции между УППЛ и интенсивностью фотосинтеза в фазу молочно-восковой спелости составлял: в 2019 г. $+0,36$; в 2020 г. $+0,72$. Биологическая сущность этой связи заключается в том, что у большинства видов УПП листьев пропорциональна их толщине, которая находится в определенном соотно-

шении с силой падающего света: она убывает при его ослаблении и возрастает при усилении [18]. Высокое значение УППЛ у растений в известной степени отражает большее количество хлоропластов и содержание хлорофилла на единицу листовой поверхности [19], вследствие чего, растения эффективнее поглощают солнечную энергию и отличаются высокой интенсивностью фотосинтеза на единицу поверхности [11,12,13].

Исходя из этого, показатель УППЛ исследователи [20] рекомендуют применять в качестве критерия при оценке исходного материала на высокую фотосинтетическую активность и продуктивность.

Заключение. Площадь листьев у современных высокоурожайных сортов формируется в среднем на 25,5% меньше, но с большей на 23,9% зерновой нагрузкой, чем у низкоурожай-

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

ных. Ее оптимальная величина у новых и перспективных сортов в условиях Центрально-Черноземного региона должна составлять 52,0-64,0 см²/растение, а удельная поверхностная плотность - 40-50 г/м². Листья должны быть расположены под острым углом к стеблю, чтобы не затенять друг друга и обеспечивать эффективное

использование ФАР. Показатель «удельная поверхностная плотность листьев – УППЛ» может использоваться для оценки и отбора перспективного исходного материала, что позволит создавать сорта с высокой фотосинтетической активностью и максимально приспособленные к световому режиму региона.

Список использованных источников

1. Ничипорович А.А., Строганова Л.Е., Чмора С.Н. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах. - М., АН СССР, 1961. – 135 с.
2. Васаев В.А. Продуктивность фотосинтеза двух простых межлинейных гибридов кукурузы и их родительских линий // *Сельскохозяйственная биология*. – 1977. – № 6. – С. 934-937.
3. Evans L.T., Dunstone R.L. Some physiological aspects of evolution in wheat // *Austral. J. Biol. Sci.* – 1970. – № 23. – P.725-741.
4. Kranz A.R. Stoffproduktion und Assimilationsleistung in der Evolution der Kulturpflanzen. I. Einföhrung und experimentierte Grundlagen // *Biol. Zbl.* – 1966. – Vol. 85. – № 5. – P. 597-626.
5. Khan M.A., Tsunoda S. Leaf photosynthesis and transpiration under different levels of air flow rate and light intensity in cultivated wheat species and its wild relatives // *Jap. J. Breed.* – 1970. – Vol. 20. – № 5. – P. 120-123.
6. Беденко В.П. Фотосинтез и продуктивность пшеницы на юго-востоке Казахстана. - Алма-Ата: Наука, 1980. – 223 с.
7. Тооминг Х.Г. Солнечная радиация и формирование урожая. - М.: Гидрометеиздат, 1977. – 200 с.
8. Довнар В.С. Некоторые закономерности фотосинтеза и оптимальной площади листьев у кукурузы в Белоруссии // *Важнейшие проблемы фотосинтеза в растениеводстве*. – М.: Колос, 1970. – С. 298-316.
9. Устенко Г.П. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах как основа формирования высоких урожаев // *Фотосинтез и вопросы продуктивности растений*. – М.: АН СССР, 1963. – С. 37-70.
10. Роджер М. Джиффорд, Колин Л.Д. Дженкинс. Использование достижений науки о фотосинтезе в целях повышения продуктивности культурных растений / Под ред. Говинджи // *Фотосинтез*. – М.: Мир, 1987. – Т. 2. – С. 365-410.
11. Расулов Б.Х., Асроров К.А. Зависимость ИФ различных видов хлопчатника от удельной поверхностной плотности листа // *Физиология фотосинтеза*. - М.: Наука, 1982. – 270 с.
12. Lugg D.G., Sinclair T.R. Seasonal changes in photosynthesis of field-grown soybean leaflets. 2. Relation to nitrogen content // *Photosynthetica*. – 1981. – Vol. 15. – № 1. – P. 138-144.
13. Ojima M. Improvement of leaf photosynthesis in soybean varieties // *Bull. Not. Inst. Fgr. Sci.* – 1972. – № 23. – P. 97-154.
14. Насыров Ю.С. Генетическая регуляция формирования и активности фотосинтетического аппарата // *Физиология фотосинтеза*. - М.: Наука, 1982. – С. 146-164.
15. Амелин А.В., Лаханов А.П., Зеленев А.Н. Листовая поверхность растений и ее значение в селекции высокоурожайных сортов гороха // *Сельскохозяйственная биология*. – 1994. – №1. – С.57-61.
16. Кошкин Е.И. Физиология устойчивости сельскохозяйственных культур. - М., 2010. – 638 с.
17. Phenotyping of field-grown wheat in the UK highlights contribution of light response of photosynthesis and flag leaf longevity to grain yield / E. Carmo-Silva, P.J. Andralojc, J.C. Scales et al. // *Journal of Experimental Botany*. – 2017. – Vol. 68. – P. 3473–3486.
18. Власова М.П., Николаева М.К. Действие света разной интенсивности на некоторые анатомические признаки и пигментный состав листьев *Vicia faba* // *Тезисы докл. Всесоюз. конф. по анатомии растений (октябрь, 1984)*. – Л.: Наука, 1984. – С. 35-36.
19. Kban M.A., Tsunoda S. Comparative leaf anatomy of cultivated wheats and wild leaved as related to CO₂ exchange // *Crop Sci.* – 1974. – Vol. 14. – № 3. – P. 444-447.
20. Delaney R.H., Dobrenz A.K. Morphological and anatomical features of alfalfa leaves as related to CO₂ exchange // *Crop. Sci.* – 1974. – Vol. 14. – № 3. – P. 444-447.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Nichiporovich A.A., Stroganova L.E., Chmora S.N. Fotosinteticheskaya deyatel'nost' rastenij v posevax. - M., AN SSSR, 1961. – 135 s.
2. Vasaev V.A. Produktivnost' fotosinteza dvux prosty`x mezhlnejny`x gibridov kukuruzy` i ix roditel'skix linij // *Sel'skoxozyajstvennaya biologiya*. – 1977. – № 6. – S. 934-937.

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

3. Evans L.T., Dunstone R.L. Some physiological aspects of evolution in wheat // Austral. J. Biol. Sci. – 1970. – № 23. – P.725-741.
4. Kranz A.R. Stoffproduktion und Assimilationsleistung in der Evolution der Kulturpflanzen. I. Einföhrung und experimentierte Grundlagen // Biol. Zbl. – 1966. – Vol. 85. – № 5. – P. 597-626.
5. Khan M.A., Tsunoda S. Leaf photosynthesis and transpiration under different levels of air flow rate and light intensity in cultivated wheat species and its wild relatives // Jap. J. Breed. – 1970. – Vol. 20. – № 5. – P. 120-123.
6. Bedenko V.P. Fotosintez i produktivnost` pshenicy na yugo-vostoke Kazaxstana. - Alma-Ata: Nauka, 1980. – 223 s.
7. Tooming X.G. Solnechnaya radiatsiya i formirovanie urozhaya. - M.: Gidrometeoizdat, 1977. – 200 s.
8. Dovnar V.S. Nekotory`e zakonomernosti fotosinteza i optimal`noj ploshhadi list`ev u kukuruzy` v Belorussii // Vazhnejshie problemy` fotosinteza v rastenievodstve. – M.: Kolos, 1970. – S. 298-316.
9. Ustenko G.P. Fotosinteticheskaya deyatel`nost` rastenij v posevax kak osnova formirovaniya vy`sokix urozhaev // Fotosintez i voprosy` produktivnosti rastenij. – M.: AN SSSR, 1963. – S. 37-70.
10. Rodzher M. Dzhibford, Kolin L.D. Dzhenkins. Ispol`zovanie dostizhenij nauki o fotosinteze v celyax povy`sheniya produktivnosti kul`turny`x rastenij / Pod red. Govindzhi // Fotosintez. – M.: Mir, 1987. – T. 2. – S. 365-410.
11. Rasulov B.X., Asrorov K.A. Zavisimost` IF razlichny`x vidov xlopchatnika ot udel`noj poverxnostnoj plotnosti lista // Fiziologiya fotosinteza. - M.: Nauka, 1982. – 270 s.
12. Lugg D.G., Sinclair T.R. Seasonal changes in photosynthesis of field-grown scybean leaflets. 2. Relation to nitrogen content // Photosynthetica. – 1981. – Vol. 15. – № 1. – P. 138-144.
13. Ojima M. Improvement of leaf photosynthesis in soybean varieties // Bull. Not. Inst. Fgr. Sci. – 1972. – № 23. – P. 97-154.
14. Nasy`rov Yu.S. Geneticheskaya regulyatsiya formirovaniya i aktivnosti fotosinteticheskogo apparata // Fiziologiya fotosinteza. - M.: Nauka, 1982. – S. 146-164.
15. Amelin A.V., Laxanov A.P., Zelenov A.N. Listovaya poverxnost` rastenij i ee znachenie v selektsii vy`sokourozhajny`x sortov goroxa // Sel`skoxozyajstvennaya biologiya. – 1994. – №1. – S.57-61.
16. Koshkin E.I. Fiziologiya ustojchivosti sel`skoxozyajstvenny`x kul`tur. - M., 2010. – 638 s.
17. Phenotyping of field-grown wheat in the UK highlights contribution of light response of photosynthesis and flag leaf longevity to grain yield / E. Carmo-Silva, P.J. Andralojc, J.C. Scales et al. // Journal of Experimental Botany. – 2017. – Vol. 68. – P. 3473–3486.
18. Vlasova M.P., Nikolaeva M.K. Dejstvie sveta raznoj intensivnosti na nekotory`e anatomicheskie priznaki i pigmentny`j sostav list`ev Vicia faba // Tezisy` dokl. Vsesoyuzn. konf. po anatomii rastenij (Oktyabr`, 1984). – L.: Nauka, 1984. – S. 35-36.
19. Kban M.A., Tsunoda S. Comparative leaf anatomy of cultivated wheats and wild leaved as related to CO2 exchange // Crop Sci. –1974. – Vol. 14. – № 3. – P. 444-447.
20. Delaney R.H., Dobrenz A.K. Morphological and anatomical features of alfalfa leaves as related to CO2 exchange //Crop. Sci. – 1974. – Vol. 14. - № 3. – P. 444-447.

УДК 632.93:633.11"324"(470.32)

РАЗРАБОТКА ИНТЕГРИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ОТ БОЛЕЗНЕЙ В ЦЕНТРАЛЬНОМ ЧЕРНОЗЕМЬЕ

СТУПАКОВ А.Г.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор агрономического факультета, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, e-mail: alex.stupackow@yandex.ru.

МОРОЗОВ Д.О.,

генеральный директор, ООО НИЦ «Агробиотехнология», e-mail: director@bioprotection.ru.

КУЛИКОВА М.А.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент агрономического факультета, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, e-mail: kursi-2010@mail.ru, 8(4722)381770.

БУКРЕЕВ В.В.,

агроном-фитопатолог, ООО НИЦ «Агробиотехнология», e-mail: bukreev@greenport.ru.

ЖЕЛТУХИНА В.И.,

кандидат биологических наук, доцент агрономического факультета, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, e-mail: valentinsoloveva@mail.ru.

ЩЕДРИНА Ю.Е.,

аспирант, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ.

АЛАШИ ТАЕР АХМЕД ХАСАН,

аспирант, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ.

Реферат. Для защиты сельскохозяйственных культур от вредоносных объектов наряду с традиционными приёмами широкое применение получили экологически чистые биологические препараты, обладающие высокой эколого-климатической адаптацией к региональным условиям. Они позволяют избежать ингибирующее влияние химических средств защиты на растения и гибель почвенной микрофлоры. Сохраняя культурные растения от болезней, они способствуют росту урожайности и повышению его качества. В условиях юго-запада Центрально-Черноземного региона биологизированная и интегрированная системы защиты озимой пшеницы от болезней, вызванных грибными и бактериальными инфекциями, проявили высокую агрономическую и экономическую эффективность на темно-серой тяжелосуглинистой почве. Применение препарата Стернифаг, СП в сочетании с химической, биологизированной и интегрированной системами защиты растений привело к снижению распространения корневых гнилей соответственно на 5,8, 5,4 и 7,5 %. Развитие корневых гнилей уменьшалось в зависимости от систем защиты растений на 1,5–2,1 % и в сочетании с препаратом Стернифаг, СП на 3,0–4,1 %. Наибольшее снижение отмечено с интегрированной системой защиты в благоприятных условиях увлажнения – на 5,8 %, при которых биологическая эффективность её составила 77,3 %, тогда как в засушливых условиях она составила 47,9 %. Снижение распространения болезни септориоз обеспечили химическая и биологизированная системы защиты соответственно на 5,3 и 3,3 %, а интегрированная – наиболее заметное – на 6,2 %. Развитие болезни септориоз снизилось от проведения защитных мероприятий на 1,7–2,4 % без препарата Стернифаг, СП и на 2,7–3,9 % с его использованием. Биологическая эффективность систем по защите растений от септориоза возрастала в ряду: биологизированная<химическая<интегрированная без препарата Стернифаг, СП, а в сочетании с ним в следующем: химическая<биологизированная<интегрированная. Применение препарата Стернифаг, СП способствовало достоверному увеличению урожайности зерна озимой пшеницы на 0,52 т/га (10,8 %). Сочетание препарата с биологизированной, химической и интегрированной системами защиты обусловило увеличение урожайности зерна соответственно на 1,57, 1,89 и 2,30 т/га (32,7, 39,4 и 47,9 %). Биологизированная и химическая системы защиты растений озимой пшеницы были тождественны в получении условно чистого дохода при более высоком уровне рентабельности у биологизированной. Интегрированная система защиты превысила биологизированную в получении условно чистого дохода, однако уступила ей по уровню рентабельности.

Ключевые слова: корневые гнили, септориоз, системы защита растений, озимая пшеница, урожайность зерна, структура урожая, экономическая эффективность.

DEVELOPMENT OF AN INTEGRATED SYSTEM OF PROTECTION OF WINTER WHEAT FROM DISEASES IN THE CENTRAL CHERNOZEM REGION

Essay. To protect crops from harmful objects, along with traditional methods, environmentally friendly biological preparations with high ecological and climatic adaptation to regional conditions have been widely used. They help to avoid the inhibitory effect of chemical protective agents on plants and the death of soil microflora. Preserving cultivated plants from diseases, they contribute to the growth of yield and increase its quality. In the conditions of the south-west of the Central Chernozem region, the biologized and integrated systems for protecting winter wheat from diseases caused by fungal and bacterial infections showed high agronomic and economic efficiency on dark gray heavy loamy soil. The use of Sternifag, SP in combination with chemical, biologized and integrated plant protection systems led to a decrease in the spread of root rot by 5.8, 5.4 and 7.5%, respectively. The development of root rot decreased depending on plant protection systems by 1.5–2.1% and in combination with Sternifag, SP by 3.0–4.1%. The greatest decrease was noted with the integrated protection system in favorable humidification conditions – by 5.8%, at which its biological efficiency was 77.3%, whereas in arid conditions it was 47.9%. The decrease in the spread of the disease septoria was provided by chemical and biologized protection systems by 5.3 and 3.3%, respectively, and integrated – the most noticeable – by 6.2%. The development of the disease septoria decreased from protective measures by 1.7–2.4% without the drug Sternifag, SP and by 2.7–3.9% with its use. The biological effectiveness of plant protection systems against septoria increased in a number of: biologized<chemical<integrated without the drug Sternifag, SP, and in combination with it in the following: chemical<biologized<integrated. The use of the drug Sternifag, SP contributed to a significant increase in the yield of winter wheat grain by 0.52 t / ha (10.8%). The combination of the drug with biologized, chemical and integrated protection systems resulted in an increase in grain yield by 1.57, 1.89 and 2.30 t/ha, respectively (32.7, 39.4 and 47.9%). The biologized and chemical plant protection systems of winter wheat were identical in obtaining a conditionally net income with a higher level of profitability for the biologized. The integrated protection system exceeded the biologized one in obtaining conditionally net income, but it was inferior to it in terms of profitability.

Keywords: root rot, septoria, plant protection systems, winter wheat, grain yield, crop structure, economic efficiency.

Введение. Применение интенсивных технологий в производстве сельскохозяйственной продукции зачастую вызывает загрязнение почв токсикантами промышленного происхождения, которые применяются для защиты культурных растений от вредоносных объектов, вследствие чего обоснования использования наряду с традиционными приёмами защиты разработанных экологически чистых биологических препаратов с высокой эколого-климатической адаптацией к региональным условиям становится актуальным [2,6,7,8,12].

Использование в агротехнологиях таких препаратов позволяет снизить накопление в почве пестицидов, избежать ингибирующее влияние химических средств защиты на сами растения и гибель почвенной микрофлоры, обуславливая повышение супрессивности почвы [1,3,15].

В инновационных технологиях нашли применение наряду с химическими и биологические средства защиты растений и стимуляторы роста, базирующиеся на штаммах различных консорциумов микроорганизмов, используемых в создании биопрепаратов [9,11,13]. Их применение в комплексной защите посевов озимой пшеницы является экономически выгодным [10].

Из наиболее вредоносных микроорганизмов, обладающих фитопатогенными свойствами, являются грибы, относящиеся к родам *Fusarium*, *Pythium*, *Phytophthora*, *Verticillium*, *Alternaria*, *Sclerotinia*, *Bipolaris* и многие другие, которые служат возбудителями целого ряда заболеваний, таких как гнили,

пятнистости, увядания, вызывающие потерю урожайности и снижение качества продукции [4,7,14].

Методика и условия проведения исследования. Исследования систем защиты озимой пшеницы от заболеваний растений корневыми гнилями и септориозом проведены в стационарном полевом опыте ООО НИЦ «Агробиотехнология» Белгородской области в соответствии с методическими рекомендациями ФГБНУ «ВИЗР».

Почва для опыта – темно-серая лесная тяжело-суглинистая с содержанием в слое 0–20 см гумуса 3,6 %, фосфора и калия (по Чирикову) соответственно 118 и 145 мг/кг почвы, рН_{KCl} 5,0, Нг и S соответственно 4,1 и 21,1 мг.-экв./100 г почвы, V 83,6 % (ФГБУ «ЦАС Белгородский» по состоянию на 23.05.2018 г.).

При среднемноголетнем количестве осадков 216,0 мм за период апрель–июль в 2021 г. и 2022 г. выпало, соответственно, 157,6 мм (-58,4 мм; -27,0 %) и 213,5 мм (-2,5 мм; -1,2 %). Превышение температуры воздуха от среднемноголетних значений – 15,2°C составило 1,9 и 0,7°C.

Высевали сорт озимой пшеницы Безостая 100 по предшественнику соя. В качестве фона до посева вносили минеральные удобрения в дозе N₂₂P₂₂K₂₂ (азофоска), при посеве ОМУ «пшеничное» в дозе 100 кг/га и в прикорневую весеннюю подкормку азотные удобрения в дозе N₃₄ в форме аммиачной селитры. В опыте изучались следующие системы защиты растений озимой пшеницы (таблица 1).

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

Таблица 1 – Схема опыта с системами защиты растений озимой пшеницы

Фазы растения	Препараты, нормы расхода	Системы защиты растений, действующее вещество	Вредные объекты
Контроль			
Выход в трубку	Балерина, СЭ, 0,4 л/га	2,4-Д (2-этилгекс-иловый эфир), 410 г/л; Флорасулам, 7,4 г/л	Однолетние сорняки, в т.ч. устойчивые к 2,4-Д и 2М-4Х и некот. мн. л.
Химическая защита			
Осенью в почву	Стернифаг,* СП, 80 г/га	<i>Trichoderma harzianum</i> , штамм ВКМ F-4099D (титр 10 ¹⁰ КОЕ/г)	Подавление фитопатогенов на растительных остатках и в почве
Протравливание семян	Виал Траст, ВСК 0,3 л/т	Тиабендазол (80 г/л) + Тебуконазол (60 г/л)	Почвенная инфекция, корневые и прикорневые гнили
	Тиара, КС 0,6 л/т	Тиаметоксам, 350 г/л	
Кущение (весна)	Колосаль, ПРО, КМЭ, 0,4 л/га	Пропиконазол 300г/л; Тебуконазол 200г/л	Септориоз, пиренофороз
Выход в трубку	Балерина, СЭ, 0,4 л/га	2,4-Д (2-этилгексильный эфир) 410 г/л; Флорасулам 7,4 г/л	Однолетние сорняки, в т.ч. устойчив. к 2,4-Д и 2М-4Х и некот. мн. л.
Флаговый лист-колошение	Шарпей, МЭ, 0,2 л/га	Циперметрин, 250 г/л	Мучнистая роса, злаковая тля, хлебный клопик, пядица, блошки, хлебные трипсы, хлебные жуки, клоп вредная черепашка
	Инпут, КЭ, 1 л/га	Протиоконазол, 160 г/л; Спироксамин, 300 г/л	
Биологизированная защита			
Осенью в почву	Стернифаг, СП, 80 г/га	<i>Trichoderma harzianum</i> , штамм ВКМ F-4099D (титр 10 ¹⁰ КОЕ/г)	Подавление фитопатогенов на растительных остатках и в почве
Протравливание семян	Витаплан, СП 20 г/т	<i>Bacillus subtilis</i> (титр 10 ¹⁰ +10 ¹⁰ КОЕ/г)	Почвенная инфекция, корневые и прикорневые гнили
	Трихоцин, СП 20 г/т	<i>Trichoderma harzianum</i> , (титр 10 ¹⁰ КОЕ/г)	
	Биолипостим, 0,3 л/т	Биополимеры	
	Гумистим, Ж, 2 л/т	Микроудобрение	
Кущение (весна)	Алирин-Б, Ж, 3 л/га	<i>Bacillus subtilis</i> (титр 10 ⁹ КОЕ/г)	Септориоз, пиренофороз
	Биолипостим, 0,3 л/га	Биополимеры	
Выход в трубку	Балерина, СЭ, 0,4 л/га	2,4-Д (2-этилгексильный эфир) 410 г/л; Флорасулам, 7,4 г/л	Однолетние сорняки, в т.ч. устойчивые к 2,4-Д и 2М-4Х и некот. мн. л.
Колошение – наливание зерна	Витаплан, СП 40 г/га	<i>Bacillus subtilis</i> (титр 10 ¹⁰ +10 ¹⁰ КОЕ/г)	Мучнистая роса, злаковая тля, хлебный клопик, пядица, блошки, хлебные трипсы, хлебные жуки, клоп вредная черепашка
	Трихоцин, СП 40 г/га	<i>Trichoderma harzianum</i> , (титр 10 ¹⁰ КОЕ/г)	
	Шарпей, МЭ 0,2 л/га	Циперметрин, 250 г/л	
Интегрированная защита			
Осенью в почву	Стернифаг, СП, 80 г/га	<i>Trichoderma harzianum</i> , штамм ВКМ F-4099D (титр 10 ¹⁰ КОЕ/г)	Подавление фитопатогенов на растительных остатках и в почве
Протравливание семян	Виал Траст, ВСК, 0,3 л/т	Тиабендазол (80 г/л) + Тебуконазол (60 г/л)	Почвенная инфекция, корневые и прикорневые гнили
	Тиара, КС, 0,6 л/т	Тиаметоксам, 350 г/л	
	Витаплан, СП, 20 г/т	<i>Bacillus subtilis</i> (титр 10 ¹⁰ +10 ¹⁰ КОЕ/г)	
	Трихоцин, СП, 20 г/т	<i>Trichoderma harzianum</i> , (титр 10 ¹⁰ КОЕ/г)	
	Биолипостим, 0,3 л/т	Биополимеры	
	Гумистим, Ж, 2 л/т	Микроудобрение	
Кущение (весна)	Алирин-Б, Ж, 3 л/га	<i>Bacillus subtilis</i> (титр 10 ⁹ КОЕ/г)	Септориоз, пиренофороз
	Биолипостим, 0,3 л/га	Биополимеры	
Выход в трубку	Балерина, СЭ, 0,4 л/га	2,4-Д (2-этилгексильный эфир) 410 г/л; Флорасулам, 7,4 г/л	Однолетние сорняки, в т.ч. устойчивые к 2,4-Д и 2М-4Х и некот. мн. л.
Колошение – наливание зерна	Витаплан, СП, 40 г/га	<i>Bacillus subtilis</i> (титр 10 ¹⁰ +10 ¹⁰ КОЕ/г)	Мучнистая роса, злаковая тля, хлебный клопик, пядица, блошки, хлебные трипсы, хлебные жуки, клоп вредная черепашка
	Шарпей, МЭ, 0,2 л/га	Циперметрин, 250 г/л	
	Инпут, КЭ, 0,8 л/га	Протиоконазол, 160 г/л; Спироксамин, 300 г/л	
	Биолипостим, 0,3 л/га	Биополимеры	

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

Результаты исследований. По наблюдениям, проведенным в 2021–2022 гг., в фазе кушения растений озимой пшеницы выявлено проявление корневых гнилей, которые были вызваны такими патогенами, как *Fusarium spp.*, *Bipolaris sorokiniana*, *Pseudocercospora herpotrichoides*. В среднем за два года исследований наибольшее распространение корневых гнилей – 12,9 % отмечено в посевах озимой пшеницы без применения средств защиты растений от заболеваний (таблица 2). Химическая и биологизированная системы защиты растений способствовали снижению распространения болезни соответственно на 2,5 и 1,6 %, а интегрированная – на 4,1 %, при которой в наиболее благоприятные погодные условия периода вегетации (98,8 % осадков от нормы при близкой к норме температуре воздуха, 2022 г.) снижение составило ещё более заметную величину – 6,6 %. В условиях дефицита осадков в 58,4 % от среднееголетних значений и превышения температуры воздуха на 1,9°С (2021 г.) снижения распространения болезни при использовании химической и биологизированной системы не происходило.

Внесение в почву препарата Стернифаг, СП обусловило тенденцию к снижению распространения корневых гнилей, сопоставимую с действием биологизированной системы защиты – 1,6 %. Применение препарата в сочетании с системами защиты усилило их интенсивность снижения соответственно с химической, биологизированной и интегрированной системами до 5,8, 5,4 и 7,5 %. В этом случае проявился эффект синергизма от взаимодействия факторов, выразившийся в величинах, равных 1,7, 2,2 и 1,8 %. Наибольшее снижение – 10,8 % отмечено при совместном использовании препарата Стернифаг, СП и интегрированной системы в погодных условиях, близких к

среднеоголетним, при которых эффект синергизма составил 2,6 %.

Интенсивность снижения развития корневых гнилей в зависимости от систем защиты растений была подобна той, которая отмечалась у показателя распространения болезни. В среднем за два года развитие гнилей уменьшалось только от систем защиты растений на 1,5-2,1 % и в сочетании с препаратом Стернифаг, СП на 3,0-4,1 %. Наиболее заметно оно становилось ниже при использовании интегрированной системы защиты – на 5,8 % в средних для данной местности условиях, при которых биологическая эффективность её составила 77,3 %. В засушливых условиях она снижалась до 47,9 %, а в среднем за два года была равна 66,1 %. При более низких величинах развития гнилей в неблагоприятных условиях биологическая эффективность систем защиты растений также была наиболее низкой и составляла, соответственно, с системами химической, биологизированной и интегрированной системами защиты без препарата Стернифаг, СП 8,3, 12,5 и 16,7 %. Внесение только препарата в таких условиях обеспечило биологическую эффективность в 16,7 %, соизмеримую с отмеченной при применении только интегрированной системы без препарата.

Распространение болезни септориоз в фазе начала налива зерна, возбудителем которой является несовершенный гриб *Septoria tritici*, в посевах без применения средств защиты от заболеваний растений озимой пшеницы в среднем за годы исследований составило 18,3 % (таблица 3). Снижение распространения болезни соответственно на 5,3 и 3,3 % обеспечили химическая и биологизированная системы защиты, а наиболее заметное – на 6,2 % – интегрированная (в 1,51 раза).

Таблица 2 – Влияние систем защиты озимой пшеницы на заболевание растений корневыми гнилями в фазе кушения

Системы защиты	Распространение болезни, Р (%)			Развитие болезни, R (%)			Биологическая эффективность, %
	2021 г.	2022 г.	среднее	2021 г.	2022 г.	среднее	
без внесения препарата Стернифаг, СП							
Контроль	10,0	15,8	12,9	4,8	7,5	6,2	-
Химическая	10,0	10,8	10,4	4,4	5,0	4,7	24,2
Биологизированная	10,0	12,5	11,3	4,2	5,8	5,0	19,4
Интегрированная	8,3	9,2	8,8	4,0	4,2	4,1	33,9
с осенним внесением препарата Стернифаг, СП							
Контроль	8,3	14,2	11,3	4,0	6,7	5,4	12,9
Химическая	7,5	6,7	7,1	3,7	2,5	3,1	50,0
Биологизированная	6,6	8,3	7,5	3,1	3,3	3,2	48,4
Интегрированная	5,8	5,0	5,4	2,5	1,7	2,1	66,1

* Примечание: по корневым гнилям в фазе кушения ЭПВ составляет 5 %

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

Таблица 3 – Влияние систем защиты озимой пшеницы на заболевание растений септориозом в фазе начала налива зерна

Системы защиты	Распространение болезни, P (%)			Развитие болезни, R (%)			Биологическая эффективность, %
	2021 г.	2022 г.	среднее	2021 г.	2022 г.	среднее	
без внесения препарата Стернифаг, СП							
Контроль	20,8	15,8	18,3	10,6	5,6	8,1	-
Химическая	16,7	9,2	13,0	9,4	3,3	6,4	21,0
Биологизированная	20,0	10,0	15,0	9,8	3,5	6,7	17,3
Интегрированная	15,8	8,3	12,1	8,5	2,9	5,7	29,6
с осенним внесением препарата Стернифаг, СП							
Контроль	18,9	15,0	17,0	9,5	5,2	7,4	8,6
Химическая	15,0	6,7	10,9	8,3	2,5	5,4	33,3
Биологизированная	15,0	7,5	11,3	7,7	2,7	5,2	35,8
Интегрированная	13,3	5,8	9,6	6,4	1,9	4,2	48,1

* Примечание: по корневым гнилям в фазе кущения ЭПВ составляет 5 %

Осеннее внесение препарата Стернифаг, СП вызвало уменьшение распространения септориоза всего на 1,3 % (7,1 % относительных). На его фоне эффективность химической и биологизированной систем защиты растений приобрела примерно одинаковые значения (5,7–6,1 %), которые в сочетании факторов стали более значимы (7,0–7,4 %). Наибольшими они были с интегрированной системой, составившими, соответственно, 7,4 и 8,7 % без препарата и с ним. Эта система защиты проявляла себя заметнее в погодных условиях наиболее близких к среднестатистическим показателям для данной местности, когда распространение болезни снизилось на 10,0 % (63,3 % относительных), а при дефиците увлажнения на 7,5 % (36,1 % относительных).

Направленность снижения развития септориоза в зависимости от систем защиты растений в целом соответствовала таковой, которая отмечалась у показателя распространения болезни. В среднем за два года развитие болезни снизилось от проведения защитных мероприятий на 1,7–2,4 % без препарата Стернифаг, СП и на 2,7–3,9 % с его использованием при некотором преимуществе в эффективности интегрированной системы защиты, при которой снижение развития септориоза в условиях дефицита влаги и нормальном увлажнении различалось мало, соответственно, 4,2 и 3,7 %, однако разница в относительных величинах была более заметной – 39,6 и 66,1 %.

Биологическая эффективность систем по защите растений озимой пшеницы возрастала в ряду: биологизированная < химическая < интегрированная и составила соответственно 17,3, 21,0 и 29,6 % без осеннего внесения препарата Стернифаг, СП, а с его применением в следующем: химическая < биологизированная < интегрированная – 35,8, 33,3 и 48,1 %.

Установлено, что развитие септориоза ниже его распространения в 1,9–2,0 раза в условиях де-

фицита влаги и в 2,8–2,9 для нормальных метеорологических условий периода вегетации без применения Стернифаг, СП независимо от использования систем защиты, а с ним – разница несколько выше – соответственно 2,0–2,1 и 2,9–3,1 раза. При заболевании растений озимой пшеницы корневыми гнилями развитие болезни также ниже её распространения в 2,1–2,3 раза с разными системами защиты растений и без них при более высокой разнице – 2,9 раза при сочетании интегрированной системы с препаратом Стернифаг, СП в условиях нормального увлажнения.

Урожайность зерна озимой пшеницы существенно возрастала в зависимости от систем защиты растений (таблица 4).

В среднем за два года она увеличилась на 1,20 и 1,45 т/га (25,0 и 30,2 %) в зависимости от использования, соответственно, биологизированной и химической систем защиты. В оба года при разных метеорологических условиях химическая система по эффективности превосходила биологизированную, но разница была не достоверной. Наибольшую прибавку урожайности зерна – 1,77 т/га (36,9 %) – обеспечила интегрированная система защиты. В среднестатистических погодных условиях (2022 г.) она достоверно превысила обе альтернативные системы, а при недостаточном количестве осадков (2021 г.) – только биологизированную на 0,63 т/га (12,6 %), эффективность которой более значительной оказалась в нормальных условиях увлажнения (+ 1,50 т/га или 27,3 %), чем в засушливых (+ 0,90 т/га или 22,0 %). У химической и интегрированной систем защиты растений относительные прибавки урожайности не зависели от метеорологических условий, соответственно 29,3–30,9 и 36,4–37,3 %, однако абсолютные величины прибавок существенно отличались в соответствующих условиях: 1,70 и 1,20 т/га для первой системы, 2,00 и 1,53 т/га для второй.

Применение препарата Стернифаг, СП способствовало достоверному увеличению урожайности

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

зерна на 0,52 т/га или на 10,8 %. Относительные прибавки урожайности практически не зависели от условий увлажнения (10,7–10,9 %), а абсолютные имели тенденцию к превышению в нормальных условиях по сравнению с условиями дефицита влаги (0,16 т/га или 26,7 %).

На фоне препарата Стернифаг, СП наибольшее увеличение урожайности зерна отмечено у интегрированной системы защиты, которое составило 1,78 т/га (33,5 %), менее значимо оно у химической системы – 1,37 т/га (25,8 %) и наименьшее – 1,05 т/га (19,7 %) у биологизированной. У химической системы наиболее заметный эффект проявился при дефиците осадков в вегетационный период (+ 1,54 т/га; 33,7 %), чем при нормальном увлажне-

нии (+ 1,20 т/га; 19,7 %). Для биологизированной (+ 1,10 и 1,00 т/га) и интегрированной систем защиты (+ 1,86 и 1,70 т/га) разница в прибавках урожайности зерна из-за погодных условий возделывания незначительная, однако относительные их значения достаточно велики, соответственно 24,2 и 16,4 %; 41,0 и 27,9 %.

Сочетание препарата Стернифаг, СП с биологизированной, химической и интегрированной системами защиты обусловило увеличение урожайности зерна озимой пшеницы, соответственно, на 1,57, 1,89 и 2,30 т/га (32,7, 39,4 и 47,9 %). Эффект от внесения препарата на фоне соответствующих систем защиты оказался равным 0,37, 0,44 и 0,53 т/га (6,2, 7,0 и 8,1 %).

Таблица 4 – Влияние систем защиты растений озимой пшеницы на урожайность зерна

Системы защиты	Урожайность, т/га			Прибавки			
				от средств защиты		от Стернифага, СП	
	2021 г.	2022 г.	среднее	т/га	%	т/га	%
Без внесения препарата Стернифаг, СП							
Контроль	4,10	5,50	4,80	-	-	-	-
Химическая	5,30	7,20	6,25	1,45	30,2	-	-
Биологизированная	5,00	7,00	6,00	1,20	25,0	-	-
Интегрированная	5,63	7,50	6,57	1,77	36,9	-	-
С осенним внесением препарата Стернифаг, СП							
Контроль	4,54	6,10	5,32	-	-	0,52*	10,8
Химическая	6,07	7,30	6,69	1,37**	25,8	0,44	7,0
Биологизированная	5,64	7,10	6,37	1,05**	19,7	0,37	6,2
Интегрированная	6,40	7,80	7,10	1,78**	33,5	0,53	8,1
НСР ₀₅	0,40	0,30	-	-	-	-	-

* – относительно контроля без препарата Стернифаг, СП
** - на фоне препарата Стернифаг, СП

Таблица 5 – Влияние систем защиты растений озимой пшеницы на структуру урожая

Системы защиты	Продуктивных стеблей, шт.			Длина колоса, см			Колосков в колосе, шт.			Высота растения, см		
	2021 г.	2022 г.	среднее	2021 г.	2022 г.	среднее	2021 г.	2022 г.	среднее	2021 г.	2022 г.	среднее
	Без внесения препарата Стернифаг, СП											
Контроль	1,6	1,2	1,4	7,5	7,0	7,3	16,9	15,6	16,3	70,0	75,2	72,6
Химическая	2,3	1,6	2,0	8,5	8,3	8,4	17,7	17,1	17,4	76,0	78,8	77,4
Биологизированная	2,2	1,3	1,8	8,1	7,5	7,8	17,6	16,4	17,0	75,2	76,1	75,7
Интегрированная	2,7	2,1	2,4	8,8	8,8	8,8	18,6	18,7	18,7	79,0	79,5	79,3
С осенним внесением препарата Стернифаг, СП												
Контроль	1,8	1,3	1,6	7,7	7,1	7,4	17,0	15,7	16,4	70,1	75,4	72,8
Химическая	3,6	1,9	2,8	8,5	8,5	8,5	18,7	17,4	18,1	79,0	79,2	79,1
Биологизированная	4,3	1,4	2,9	8,7	8,0	8,4	19,0	16,8	17,9	78,0	76,5	77,3
Интегрированная	4,4	2,3	3,4	9,0	9,3	9,2	19,7	19,1	19,4	80,1	79,8	80,0

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

Все три системы защиты растений оказали положительное влияние на структуру урожая озимой пшеницы (таблица 5). Их применение способствовало увеличению количества продуктивных стеблей одного растения на 0,5–1,0 шт., длины колоса на 0,5–1,5 см, количества колосков в колосе на 0,7–2,4 шт., высоты растения на 3,1–6,7 см.

Внесение препарата Стернифаг, СП сопровождалось слабо выраженной тенденцией к возрастанию этих показателей. Однако в сочетании с системами защиты вследствие проявления синергизма параметры увеличения соответствующих показателей были более заметны: 1,4–2,0 шт., 1,1–1,9 см, 1,6–3,1 шт., 4,7–7,4 см.

Выявлено также, что количество продуктивных стеблей одного растения в условиях дефицита влаги было больше, чем в условиях нормального увлажнения, особенно при совместном действии препарата и интегрированной защиты на 2,1 шт.

Длина колоса, количества колосков в колосе и высота растения озимой пшеницы были большими также при недостатке влаги без использования систем защиты растений как с внесением препарата Стернифаг, СП, так и без него. Тогда как системы защиты обусловили выравнивание величин данных показателей и они не изменялись в зависимости от метеоусловий.

Достоверное повышение массы 1000 зерен озимой пшеницы наблюдалось от всех систем защиты растений в засушливых условиях периода вегетации (+ 2,0–2,5 г), а в нормальных – только от интегрированной (+ 4,0 г), в которых биологизированная и химическая проявили ясно выраженную тенденцию к повышению массы зерен (+1,0 г) (таблица 6). Влияние препарата Стернифаг, СП не выявлено. Закономерно массы 1000 зерен возрастала от сочетания препарата и интегрированной системы защиты (+ 2,9–3,0 г; 8,0–8,2 %).

Таблица 6 – Влияние систем защиты растений озимой пшеницы на массу 1000 зерен

Системы защиты	Масса 1000 зерен, г			Прибавки			
				от средств защиты		от Стернифага, СП	
	2021 г.	2022 г.	среднее	г	%	г	%
Без внесения препарата Стернифаг, СП							
Контроль	36,0	36,5	36,3	-	-	-	-
Химическая	38,0	37,5	37,8	1,5	4,1	-	-
Биологизированная	38,5	37,5	38,0	1,7	4,7	-	-
Интегрированная	38,0	40,5	39,2	2,9	8,0	-	-
С осенним внесением препарата Стернифаг, СП							
Контроль	36,0	37,0	36,5	-	-	0,2*	0,6
Химическая	38,0	39,0	38,5	2,0**	5,5	0,7	1,9
Биологизированная	37,0	37,5	37,3	0,8**	2,2	-0,7	-1,8
Интегрированная	38,5	40,5	39,5	3,0**	8,2	1,0	2,6
НСР ₀₅	1,2	1,5	-	-	-	-	-

* – относительно контроля без препарата Стернифаг, СП
** – на фоне препарата Стернифаг, СП

Таблица 7 – Экономическая эффективность средств защиты растений озимой пшеницы (2021–2022 г.)

Системы защиты	Прибавка урожайности, т/га	Прибыль* от реализации, руб./га	Затраты, руб./га			Условно чистый доход, руб./га	Уровень рентабельности, %	Себестоимость, руб./т
			на защиту	на уборку урожая**	всего			
Химическая	1,89	22680	6375	4687	11062	11618	105	5853
Биологизированная	1,57	18840	2908	3894	6802	12038	177	4332
Интегрированная	2,30	27600	5624	5704	11328	16272	144	4925

*Примечание: цена реализации озимой пшеницы 12000 руб./т
**Затраты на уборку и транспортировку урожая 2480 руб./т

При анализе экономической эффективности средств защиты растений озимой пшеницы проявилось соответствие условно чистого дохода, обусловленного применением биологизированной и химической систем (превалирование первой на 420 руб./га или на 3,6 %), но значительно превосходящей в снижении уровня рентабельности – на 72,0 % и себестоимости полученной прибавки урожая зерна – на 1521 руб./т (35,1 %) (таблица 7). Интегрированная система защиты на 4234 руб./га (26,0 %) превысила биологизированную в получении условно чистого дохода, однако уступила ей в уровне рентабельности (33,0 %) и превышении себестоимости дополнительной продукции на 593 руб./т (12,0 %).

Химическую же систему интегрированная система защиты растений превзошла по всем показателям: в получении условно чистого дохода на 4654 руб./га (28,6 %), в уровне рентабельности на 39,0 % и в экономии затрат на единицу дополнительного урожая на 928 руб./га (18,8 %).

Выводы.

1. Снижение распространения корневых гнилей озимой пшеницы на 2,5 и 1,6 % обусловлено применением, соответственно, химической и биологизированной систем защиты растений озимой пшеницы и на 4,1 % интегрированной при 12,9 % на контроле. Применение препарата Стернифаг, СП в сочетании с системами защиты усилило интенсивность снижения распространения гнилей соответственно с химической, биологизированной и интегрированной системами до 5,8, 5,4 и 7,5 %. В этом случае проявился эффект синергизма от взаимодействия факторов, выразившийся в величинах, равных 1,7, 2,2 и 1,8 %.

2. В среднем за два года развитие корневых гнилей уменьшалось только от систем защиты растений на 1,5-2,1 % и в сочетании с препаратом Стернифаг, СП на 3,0-4,1 %. Наиболее заметно оно становилось ниже при использовании интегрированной системы защиты – на 5,8 % в средних для данной местности метеоусловиях, при которых биологическая эффективность её составила 77,3 %. В засушливых условиях она снижалась до 47,9 %.

3. Снижение распространения болезни септориоз при 18,3 % на контроле обеспечили химическая

и биологизированная системы защиты соответственно на 5,3 и 3,3 %, а наиболее заметное – на 6,2 % – интегрированная.

4. В среднем за два года развитие болезни септориоз снизилось от проведения защитных мероприятий на 1,7–2,4 % без препарата Стернифаг, СП и на 2,7–3,9 % с его использованием. Биологическая эффективность систем по защите растений от септориоза возрастала в ряду: биологизированная < химическая < интегрированная и составила соответственно 17,3, 21,0 и 29,6 % без внесения препарата Стернифаг, СП, а с его применением в следующем: химическая < биологизированная < интегрированная – 35,8, 33,3 и 48,1 %.

5. В среднем за два года урожайность зерна озимой пшеницы увеличилась на 1,20, 1,45 и 1,77 т/га (25,0, 30,2 и 36,9 %) в зависимости от использования соответственно биологизированной, химической и интегрированной систем защиты растений. Применение препарата Стернифаг, СП способствовало достоверному увеличению урожайности зерна на 0,52 т/га (10,8 %). Сочетание препарата с системами защиты обусловило увеличение урожайности зерна, соответственно, на 1,57, 1,89 и 2,30 т/га (32,7, 39,4 и 47,9 %).

6. Достоверное повышение массы 1000 зерен озимой пшеницы наблюдалось от всех систем защиты растений в засушливых условиях периода вегетации (+ 2,0–2,5 г), а в нормальных – только от интегрированной (+ 4,0 г).

7. Системы защиты растений способствовали увеличению длины колоса на 0,5–1,5 см, количества колосков в колосе на 0,7–2,4 шт., высоты растения на 3,1–6,7 см, количества продуктивных стеблей одного растения на 0,5–1,0 шт., особенно в условиях дефицита влаги на 2,1 шт. при сочетании препарата Стернифаг, СП и интегрированной защиты.

8. Биологизированная и химическая системы защиты растений озимой пшеницы были тождественны в получении условно чистого дохода при более высоком уровне рентабельности у биологизированной. Интегрированная система защиты превысила биологизированную в получении условно чистого дохода, однако уступила ей в уровне рентабельности.

Список использованных источников

1. Коломбет Л.В. Научное обоснование и практическая реализация технологии создания грибных препаратов для защиты растений от болезней: автореф. дисс. докт. биол. наук. – М., 2006. – 42 с.
2. Черненькая Н.А., Цуканова З.Р. Комплексная защита озимой пшеницы сорта Скипетр // Земледелие. – 2016. – № 4. – С. 46–48.
3. Гришечкина Л.Д., Долженко В.И. Микробиологические препараты для защиты пшеницы от возбудителей грибных болезней // Агрохимия. – 2017. – № 6. – С. 81–91.
4. Защита зерновых культур от болезней / А.Ю. Кекало, В.В. Немченко, Н.Ю. Заргарян, М.Ю. Цыпышева. – Куртамыш: ООО «Куртамышская типография», 2017. – 172 с.
5. Куренская О.Ю., Кулишова И.В., Ступаков А.Г. Обследование посевов эхинацеи пурпурной на засоренность, зараженность болезнями и вредителями // В кн.: Проблемы и решения современной аграрной экономики: материалы конференции. – Белгород: Белгородский ГАУ, 2017. – С. 161–162.
6. Влияние удобрений на биологическую активность почвы и продуктивность озимой пшеницы / А.Г. Ступаков, Л.Н. Кузнецова, А.В. Ширяев и др. // В кн.: Агроэкологические проблемы почвоведения

и земледелия: материалы Международной научно-практической конференции. - Курск: ВНИИиЗПЭ, 2017. – С. 290–295.

7. Пахолкова Е.В., Сальникова Н.Н., Куркова Н.А. Динамика видового состава возбудителей септориоза пшеницы в различных регионах России // В кн.: Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем. Становление и перспективы развития органического земледелия в Российской Федерации: материалы Международной научно-практической конференции. – 2018. – Вып. № 10. – С. 123–127.

8. Дёмина О.С., Ларикина Ю.С., Кондратьев М.Н. Эффект корневых выделений культурных растений на рост сорных видов // Природа. – 2018. – № 1 (1229). – С. 59–64.

9. Гришечкина Л.Д., Павлюшин В.А. Стернифаг для защиты посевов зерновых колосовых культур от корневой гнили / В кн.: Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем. Становление и перспективы развития органического земледелия в Российской Федерации: материалы Международной научно-практической конференции. – 2018. – Выпуск № 10. – С. 193–195.

10. Антонов В.Г., Дементьев Д.А. Эффективность комплексной защиты озимой пшеницы новыми препаратами АО фирмы «Август» // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2019. – № 3 (31). – С.97–103.

11. Здрожевская С.Д., Гришечкина Л.Д. Влияние погодных условий на эффективность протравителей // Защита и карантин растений. – 2019. – № 2. – С. 11–12.

12. Влияние аллелопатических свойств экстракта *Matricaria chamomilla* L. на всхожесть семян и формирование проростков культурных растений / М.А. Куликова, А.Г. Ступаков, В.И. Желтухина, С.И. Панин // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 7. – С. 26–32.

13. Безгоднов А.В., Ахметханов В.Ф. Реакция сорта пшеницы «Екатерина» на применение химических и биологических средств защиты растений и стимуляторов роста // Сельское хозяйство. – 2021. – № 11 (21). – С. 55–60.

14. Сравнительная оценка биологизированной системы защиты растений озимой пшеницы от бактериальных и грибковых заболеваний в условиях юго-запада ЦЧР / А.Г. Ступаков, Д.О. Морозов, М.А. Куликова и др. // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2021. – № 4 (32). – С. 212–220.

15. Асатурова А.М., Волкова Г.В. Биологические технологии защиты растений набирают обороты // Защита и карантин растений. – 2022. – № 12. – С. 3–5.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Kolombet L.V. Nauchnoe obosnovanie i prakticheskaya realizaciya texnologii sozdaniya gribny`x preparatov dlya zashhity` rastenij ot boleznej: avtoref. diss. dokt. biol. nauk. – M., 2006. – 42 s.

2. Chernen`kaya N.A., Czukanova Z.R. Kompleksnaya zashhita ozimoy pshenicy sorta Skipetr // Zemledelie. – 2016. – № 4. – S.46–48.

3. Grishechkina L.D., Dolzhenko V.I. Mikrobiologicheskie preparaty` dlya zashhity` pshenicy ot vzbuditelej gribny`x boleznej // Agroximiya. – 2017. – № 6. – S. 81–91.

4. Zashhita zernovy`x kul'tur ot boleznej / A.Yu. Kekalo, V.V. Nemchenko, N.Yu. Zargaryan, M.Yu. Cypu`sheva. – Kurtamy`sh: ООО «Kurtamy`shskaya tipografiya», 2017. – 172 s.

5. Kurenskaya O.Yu., Kulishova I.V., Stupakov A.G. Obsledovanie posevov e`xinacei purpurnoj na zasorennost`, zarazhennost` boleznyami i vreditelyami // V kn.: Problemy` i resheniya sovremennoj agrarnoj e`kono-miki: materialy` konferencii. – Belgorod: Belgorodskij GAU, 2017. – S. 161–162.

6. Vliyanie udobrenij na biologicheskuyu aktivnost` pochvy` i produktivnost` ozimoy pshenicy / A.G. Stupakov, L.N. Kuzneczova, A.V. Shiryaev i dr. // V kn.: Agroe`kologicheskie problemy` pochvovedeniya i zemledeliya: materialy` Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. - Kursk: VNIIZPE, 2017. – S. 290–295.

7. Paxolkova E.V., Sal`nikova N.N., Kurkova N.A. Dinamika vidovogo sostava vzbuditelej septorioza pshenicy v razlichny`x regionax Rossii // V kn.: Biologicheskaya zashhita rastenij – osnova stabilizacii agroe`kosistem. Stanovlenie i perspektivy` razvitiya organicheskogo zemledeliya v Rossijskoj Federacii: materialy` Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. – 2018. – Vy`p. № 10. – S. 123–127.

8. Dyomina O.S., Larikova Yu.S., Kondrat`ev M.N. E`ffekt kornevy`x vy`delenij kul`turny`x rastenij na rost sorny`x vidov // Priroda. – 2018. – № 1 (1229). – С. 59–64.

9. Grishechkina L.D., Pavlyushin V.A. Sternifag dlya zashhity` posevov zernovy`x kolosovy`x kul'tur ot kornevoj gnili / V kn.: Biologicheskaya zashhita rastenij – osnova stabilizacii agroe`kosistem. Stanovlenie i perspektivy` razvitiya organicheskogo zemledeliya v Rossijskoj Federacii: materialy` Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. – 2018. – Vy`pusk № 10. – S. 193–195.

10. Antonov V.G., Dement`ev D.A. E`ffektivnost` kompleksnoj zashhity` ozimoy pshenicy novy`mi prepara-tami AO firmy` «Avgust» // Zernobobovy`e i krupyany`e kul'tury`. – 2019. – № 3 (31). – S.97–103.

11. Zdrozhevskaya S.D., Grishechkina L.D. Vliyanie pogodny`x uslovij na e`ffektivnost` protravitelej // Zashhita i karantin rastenij. – 2019. – № 2. – S. 11–12.

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

12. Vliyanie allelopaticeskix svojstv e`kstrakta *Matricaria chamomilla* L. na vsxozhest` semyan i formirovanie prorostkov kul`turny`x rastenij / M.A. Kulikova, A.G. Stupakov, V.I. Zheltuxina, S.I. Panin // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. – 2021. – № 7. – S. 26–32.

13. Bezgodov A.V., Axmetxanov V.F. Reakciya sorta pshenicy «Ekaterina» na primenenie ximicheskix i biologicheskix sredstv zashhity` rastenij i stimulyatorov rosta // Sel`skoe xozyajstvo. – 2021. – № 11 (21). – S. 55–60.

14. Sravnitel`naya ocenka biologizirovannoj sistemy` zashhity` rastenij ozimoj pshenicy ot bakterial`ny`x i gribkovy`x zabolevanij v usloviyax yugo-zapada CzChR / A.G. Stupakov, D.O. Morozov, M.A. Kulikova i dr. // Innovacii v APK: problemy` i perspektivy`. – 2021. – № 4 (32). – S. 212–220.

15. Asaturova A.M., Volkova G.V. Biologicheskie texnologii zashhity` rastenij nabirayut oboroty` // Zashhita i karantin rastenij. – 2022. – № 12. – S. 3–5.

УДК 661.152.5:633/635:470,32

РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ МИКРОУДОБРЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ

МАЛЬШЕВА Е.В.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры почвоведения и общего земледелия имени профессора В.Д. Мухи, ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: maleshevae1981@mail.ru.

ДОЛГОПОЛОВА Н.В.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры растениеводства, селекции и семеноводства, ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: dunaj-natalya@yandex.ru.

Реферат. Важной задачей агропромышленного комплекса России является стабильное увеличение производства зерна. В современном мире очень важно применение новых технологий возделывания высокопродуктивных культур, в том числе кукурузы. Кукурузу смело можно назвать важнейшей сельскохозяйственной культурой в Курской области. По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации при ООН (FAO) кукуруза является стратегической культурой XXI века. Ее особенность заключается в высокой потенциальной урожайности и обширном использовании в производстве. В современном мировом земледелии на долю зерна кукурузы приходится третья ступень потребления, после пшеницы и риса. Такие показатели могут охарактеризовать ее как ценнейшую кормовую культуру. Увеличение урожайности зерна кукурузы в настоящее время невозможно без использования научно-обоснованных технологий ее выращивания. Правильно подобранный гибрид под местность и применение рациональных доз удобрений в совокупности дают хорошие результаты урожайности данной культуры. Кукуруза – такая культура, которая хорошо отзывается на применение различных удобрений, повышая тем самым прирост урожайности. Данный факт влияет на увеличение посевных площадей кукурузы в стране. За последние пять лет значительно возросло производство зерна кукурузы, на сегодняшний день эта цифра составляет примерно 640 млн. т. Процентная доля в мировом рынке составляет 32%, для сравнения – на зерно пшеницы приходится 28%, а на зерно ячменя – 8%. При выращивании кукурузы стоит отметить особенность, позволяющую убирать культуру на протяжении всего осеннего периода. Заключается она в том, что при не успеваемости зерноуборочных машин произвести сбор урожая вовремя, спелое зерно находится в чешуе початка и тем самым не осыпается и не теряет своих питательных качеств. Посев кукурузы также способствует увеличению плодородия почвы, связано это с пожнивными и корневыми остатками, которые на гектар площади оставляют примерно 15 тонн органических веществ, их минерализация приводит к накоплению в почве до 53,4 кг азота; 13,2 кг фосфора и 78,5 кг калия. К тому же, во время роста растение кукурузы способно подавлять развитие в почве патогенной микрофлоры и активизирует жизнедеятельность азотфиксирующих бактерий, что также повышает плодородие. Увеличение посевных площадей кукурузы на зерно в 2021 г. увеличилось на 4,1% (на 118,5 тыс. га) если сравнивать с 2020 г. Стабильный прирост площадей наблюдается третий год подряд. Это легко объяснить большой ценой на зерно кукурузы в 2020 г. и 2021 г. В статье рассматривается эффективность микроудобрений при возделывании кукурузы на зерно в условиях ЦЧЗ.

Ключевые слова: микроудобрения, кукуруза на зерно, Центральное Черноземье, приемы возделывания.

EFFICIENCY OF MICROFERTILIZERS IN GROWING CORN FOR GRAIN UNDER FOREST-STEPPE CONDITIONS OF THE CENTRAL BLACK EARTH REGION

MALYSHEVA E.V.,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Soil Science and General Agriculture named after Professor V.D. Mukhi, Kursk State Agricultural Academy, e-mail: maleshevae1981@mail.ru.

DOLGOPOLOVA N.V.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Plant Growing, Breeding and Seed Growing, Kursk State Agricultural Academy, e-mail: dunaj-natalya@yandex.ru.

Essay. An important task of the agro-industrial complex of Russia is a stable increase in grain production. In the modern world, it is very important to use new technologies for the cultivation of highly productive crops, including corn. Corn can be safely called the most important agricultural crop in the Kursk region. According to the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), corn is a strategic crop of the 21st century. Its peculiarity lies in its high potential yield and extensive use in production. In modern world agriculture, corn

grain is the third stage of consumption, after wheat and rice. Such indicators can characterize it as the most valuable fodder crop. An increase in the yield of corn grain is currently impossible without the use of science-based technologies for its cultivation. Properly selected hybrid for the area and the use of rational doses of fertilizers together give good results in the yield of this crop. Corn is a crop that responds well to the application of various fertilizers, thereby increasing the yield increase. This fact affects the increase in the area under corn in the country. Over the past five years, the production of corn grain has increased significantly, today this figure is about 640 million tons. The percentage share in the world market is 32%, for comparison, wheat grain accounts for 28%, and barley grain - 8%. When growing corn, it is worth noting a feature that allows you to harvest the crop throughout the autumn period. It consists in the fact that if grain harvesters do not have time to harvest on time, ripe grain is in the scales of the cob and thus does not crumble and does not lose its nutritional qualities. Sowing corn also helps to increase soil fertility, this is due to stubble and root residues, which leave about 15 tons of organic matter per hectare, their mineralization leads to the accumulation of up to 53.4 kg of nitrogen in the soil; 13.2 kg of phosphorus and 78.5 kg of potassium. In addition, during growth, the corn plant is able to suppress the development of pathogenic microflora in the soil and activates the vital activity of nitrogen-fixing bacteria, which also increases fertility. The increase in sown areas of corn for grain in 2021 increased by 4.1% (by 118.5 thousand hectares) compared to 2020. A stable increase in areas has been observed for the third year in a row. This can be easily explained by the high price of corn grain in 2020 and 2021. The article discusses the effectiveness of microfertilizers in the cultivation of corn for grain in the conditions of the Central Chernozem.

Keywords: microfertilizers, corn for grain, Central Chernozem region, cultivation methods.

Введение. В связи с большими объемами посевных площадей становится вопрос об увеличении урожайности зерна кукурузы свыше 100 ц/га, а также улучшении качества выращиваемой продукции путем освоения новейших способов возделывания и внесения микроудобрений. Растение кукурузы довольно хорошо относится к применению удобрений, а для получения большого урожая с высокими показателями качества зерна, нужна полноценная обеспеченность элементами питания [1].

Эффективность вносимых удобрений располагается в тесной взаимосвязи с климатом местности и сезонными погодными условиями в период вегетации. Это условие рекомендует использовать различные приемы возделывания, в зависимости от региона и его особенностей [2].

Практическая значимость темы исследования выражается в изучении эффективности применения микроудобрений при возделывании кукурузы на зерно.

Цель исследования – установление эффективности применения микроудобрений при возделывании кукурузы на зерно в условиях лесостепи Центрального Черноземья. Зерно кукурузы богато содержанием различных питательных веществ. В нем содержится большое количество жира, крахмала. Из-за низкого содержания клейковины кукурузная мука не применяется для выпечки хлеба, но активно используется в качестве добавки в различные хлебобулочные и кондитерские изделия. Зерно кукурузы активно используют при производстве муки, круп, хлопьев, различных консервов, глюкозы. Так как зародыш содержит жир (около 30-40%), его используют для получения пищевого диетического масла, различных лекарственных препаратов и витамина Е. На сегодняшний день сельскохозяйственная индустрия способна использовать в производстве не только зерно, но и

стержни, стебли, обертки початка, производя из этого сырья жидкую смолу, бутиловый спирт, фурфурол, линолеум, краски, клей, медикаменты. Согласно последним данным ФАО, в наше время из растения кукурузы производят более 500 различных основных и побочных продуктов [3].

Огромное значение имеет зерно кукурузы при кормопроизводстве. Комбикорм, изготовленный из кукурузы, обладает высокоэнергетическим свойством и подходит для выращивания всех видов животных и птиц. Корма сейчас могут производить из самых разных частей растения кукурузы. Наиболее ценным и питательным является зерно, в нем содержатся практически все нужные питательные вещества в легкоусвояемой форме. Доказано, что на 1 кг сухого вещества зерна приходится 1,35 корм. ед., для сравнения в зерне ячменя эта цифра составляет 1,2, а в овсе – 1,0. По химическому составу зерно кукурузы состоит из (%): сухое вещество – 84-85%; белок – 6-9%; жир – 4-8%; клетчатка – 2,5%; зола – 1,5%, а также различные витамины. По сравнению с большим содержанием основных питательных веществ, в зерне кукурузы мало незаменимых аминокислот лизина и триптофана. С целью их увеличения в комбикорма вносят продукты сои и других зернобобовых культур. Агротехническое значение кукурузы также значительно. Так, после уборки кукурузы поле очень хорошо очищается от сорняков, повышается физическое состояние почвы, это в свою очередь обеспечивает лучшее скапливание резерва водных запасов, если сравнивать с полем после культур сплошного сева. Кукуруза является хорошим предшественником для яровых культур, а при уборке на зеленый корм – для озимых [4].

Таким образом, наиболее значительно повышается функция микроудобрений если планируется получение высоких урожаев зерна. Следовательно, имея недостаток микроудобрений в почве,

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

важны подкормки посевов соответствующими элементами.

Полевые опыты были заложены на полях ООО «ТрейдАгроСервис» в селе Гремячка Золотухинском районе Курской области в 2018-2021 гг.

Количество общего азота находилось в пределах от 0,34% в верхнем слое почвы и 0,26% в слое от 30 до 50 см [5].

Наличие подвижного фосфора в почвах колебалось от пониженного, приблизительно 20 мг на 100 г/почвы, до повышенного – 25-32 мг. Содержание обменного калия большое – от 14 до 35 мг на 100 г почвы. Удобрения вносили при вспашке осенью – диаммофоска ($N_{10}P_{26}K_{26}$) 2 ц, хлорид калия (*KCl*) 1 ц, при севе – аммиачная селитра (NH_4NO_3) 3,5 ц.

Схема опыта по изучению влияния микроудобрений на разных по скороспелости гибридах кукурузы была следующей:

контроль, без внесения удобрений.

Три варианта минерального питания:

- вариант 1 – внесение $N_{132}P_{52}K_{71}$;

- вариант 2 – внесение $N_{132}P_{52}K_{71}$ + Мегамикс N_{10} ;

- вариант 3 – внесение $N_{132} P_{52} K_{71}$ + Аминокат 30%.

В опытные исследования при возделывании кукурузы были включены микроудобрительные смеси, а именно Мегамикс N_{10} и Аминокат 30%. Мегамикс N_{10} представляет собой жидкое органоминеральное удобрение с повышенным содержанием азота, а также насыщенное макро – и микроэлементами. Состав макро- и микроэлементов, содержащихся в продукте, продемонстрирован в таблице 2.

Мегамикс N_{10} предоставляет возможность основному вносимому азоту лучше усваиваться, оп-

тимизировать минеральное потребление веществ, особенно когда корневое питание осложнено почвенной засухой или низкой температурой, а также стрессами от использования пестицидов, способных уменьшать интенсивность питания. Некорневая подкормка данным удобрением способна предоставить полноценное азотное и микроэлементное питание во время максимальной потребности вегетационного периода. За счет вносимого препарата увеличивается результативность фотосинтеза, дыхания и ростовых процессов. Здоровое растение запасается конкурентным преимуществом по отношению к сорной растительности в борьбе за питательные вещества и жизненное пространство. Удобрение способствует противостоянию растения к хлорозу, увяданию. Входящие в состав препарата азот и микроэлементы оказывают положительный стимулирующий эффект, происходит повышение урожайности. Качество урожая улучшается по содержанию белковых веществ [6].

Подкормки данным препаратом проводят путем опрыскивания растений. Рабочий раствор готовится перед его применением, его следует использовать в течение 4 часов. Для этого бак опрыскивателя наполняют водой на 2/3 объема, при включенном перемешивающем устройстве приливают необходимое количество препарата, затем набирают воду до расчетного объема, раствор перемешивают и проводят опрыскивание. Не рекомендуется вести некорневые подкормки в жаркую солнечную погоду или с сильными ветровыми потоками [7]. В таблице 3 представлена рекомендация по использованию данного препарата для кукурузы.

Таблица 1 – Агрохимическая характеристика по слоям почвы (средневзвешенные показатели)

Слой почвы, см	Гумус, %	Общий азот, %	P_2O_5	K_2O	рН	S сумма поглощенных оснований мг. экв/100 г.
			МГ/КГ			
0-30	4,9	0,34	140	152	4,8	13,3
30-50	4,0	0,26	122	105	5,2	13,2

Таблица 2 – Количественный состав макро- и микроэлементов в препарате Мегамикс N_{10} , %

Название микроудобрений	Количество, г/л										
	N	B	Cu	Zn	Mn	Fe	Mo	Co	Mg	Se	S
Мегамикс N_{10}	11,6	1,8	2,5	2,5	0,7	1,0	0,6	0,12	6,0	0,06	8,0

Таблица 3 – Рекомендация по применению удобрения Мегамикс N_{10}

Сельскохозяйственная культура	Норма расхода			Фазы развития растения
	предпосевная обработка семян, л/т	вегетативная фаза		
		Мегамикс N_{10}	рабочий раствор, л/т/га	
Кукуруза	0,5-1,0	-	10,0	Возможно вместе с протравителем.
	-	0,5	Свыше 100,0	1. В фазу 3-5 листьев. 2. В фазу 6-8 листьев.

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

Препарат Аминокат 30% произведен в Испании. Представляет собой жидкое органоминеральное удобрение. Его основу составляют экстракты морских водорослей с добавлением аминокислот. Аминокислоты способствуют тому, что возобновляют жизнедеятельность кукурузы после стрессов, повышают содержание хлорофилла в растении, участвуют в образовании протеина, принимают участие в синтезе белков, способствуют стимуляции развития растения. Препарат решает проблему фитотоксичности, способен усилить рост растения, улучшить окраску вегетативной массы и початков. Применение данного удобрения способствует противостоянию растения к стрессам, неблагоприятным погодным условиям, таким как: засуха, чрезвычайно жаркая погода или наоборот – холод, град, заморозки, механические повреждения и повреждения вредителями [8]. Состав данного препарата продемонстрирован в таблице 4. В таблице 5 представлена норма расхода препарата.

Проводимые опыты были с применением лабораторно-полевых исследований. Погодные данные были предоставлены Гидрометеостанцией АЭ Курск, а также проанализированы визуально в период вегетации кукурузы в годы исследования. Было произведено фенологическое наблюдение по фазам всходов, образования 7-го листа, выметыва-

ния, выхода нитей початка, молочной - восковой спелости.

Подсчет урожайности зерна осуществлялся методом сплошной уборки делянки, с дальнейшим взвешиванием и разделением на початки и листовую фракцию. Затраты при производстве просчитывались по общепринятой методике в актуальных ценах определенного года.

Как известно, лесостепная зона образовалась при влиянии факторов, свойственных лесной и степной зонам. Лесостепь – переходная граница между зонами, она и способствовала характеру почвообразования и особенностям почвенного покрова. Важной особенностью почвы лесостепи является нестабильный характер увлажнения, который способен варьировать от влажного к засушливому. Такая зона обладает климатом, благоприятным для выращивания почти всех основных сельскохозяйственных культур. Это объясняется тем, что величина выпадающей с осадками влаги стабилизируется приходом тепла. Для лесостепи, как и любых других почв, свойственен гумусово-аккумулятивный процесс образования, заключающийся в накоплении в верхних слоях почвы органического вещества, образовании гумусово-аккумулятивных горизонтов. Основные показатели биологической активности почвы представлены в таблице 6 на примере окультуренности почвы.

Таблица 4 – Состав препарата Аминокат 30%

Препарат	Азот (N)	Фосфор (P ₂ O ₅)	Калий (K ₂ O)	Свободные аминокислоты 30%, в том числе:		
				глутаминовая кислота	лизин	глицин
Аминокат 30%	3%	1%	1%	7,2%	4,2%	3,6%

Таблица 5 – Норма расхода и применения препарата Аминокат 30%

Культура	Доза применения	Особенности применения
Кукуруза	1,3-3,3 л/га, расход рабочего раствора от 200 до 600 л/га.	некорневая подкормка 1-5 раз в течение сезона с интервалом 10-15 дней.

Таблица 6 – Показатели окультуренности чернозема типичного

Показатели состояния плодородия	Уровень окультуренности в Курской области		
	освоенные	окультуренные	высоко-окультуренные
Водно-воздушный режим почвы Курской области			
Запас продуктивной влаги на начало вегетации, мм	в пахотном слое	20-30	>30
	в слое 0-100 см	120-130	150-160
Общая пористость, %	40-50	50-55	>55
Биологические показатели			
Количество биоты в пахотном слое, ц/га	4,0-5,0	4,5-5,5	5,5-12,0
Нитрификационная способность (N-NO ₃), мг/100 г	3-4	4-5	5-7
Состояние почвенного поглощающего комплекса			
Гидролитическая кислотность, мг*экв/100 г почвы	3,3-3,7	3,3-3,7	>3,3
Степень насыщенности основаниями, %	<90	90-92	>92

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

Многие ученые связывают биологическую активность почвы с определенными факторами, которые влияют на количество микроорганизмов в почвенном слое. Биологическая активность почвы выражается через систему показателей, описывающих суммарную интенсивность почвенных биологических процессов.

Данный метод показывает скорость разложения льняной ткани. Полотна закладывали в трехкратной повторности по слоям 0-10 и 10-20 см, по всем вариантам опыта в фазу кушения. Срок экспозиции составлял 30 и 60 дней. Нарушение целостности ткани изучалось в зависимости от применяемых удобрений [9].

Как видно из таблицы 7, микробиологические процессы при возделывании кукурузы менялись в зависимости от вносимых препаратов и удобрений. Еще одним фактором, влияющим на активность почвенных микроорганизмов, является температура почвы и влажность. Внесение минеральных удобрений сказывается на микробиологической активности следующим образом. Так, применение $N_{132} P_{52} K_{71}$ привело к незначительной целлюлозоразрушающей активности почвы – 8,2%, по сравнению с контрольным вариантом – 5,9% на 60 день эксперимента. В вариантах с применением микроудобрений уровень распада льняного полот-

на был больше контроля на 5,5% при внесении Мегамикс N_{10} и 6,1% с использованием Аминокат 30%. В 2021 г. подобная тенденция сохранилась. Максимальная интенсивность разложения зафиксирована на варианте с применением Мегамикс N_{10} – 20%, что на 4,2% больше контроля.

В результате исследований установлено, что под воздействием микроудобрительных препаратов микробиологическая активность почвы увеличивается. Самый эффект заметен при внесении $N_{132} P_{52} K_{71} +$ Мегамикс N_{10} – 20%. Показателем действия использования различных удобрений служит стабильный прирост растения. Опыты продемонстрировали, что высота растений кукурузы была неоднородной по вариантам опыта. В фазы роста прирост растения обусловлен линейным ростом и развитием вегетативной массы. После того, как прекратится линейный рост и наступит этап формирования зерна, содержание питательных веществ будет накапливаться в зерне початков в фазу восковой спелости. Научно доказано, что чем выше растение, чем больше листьев оно имеет, тем крупнее у него формируются початки с хорошо выполненным зерном [10]. В таблице 8 продемонстрирован линейный рост растений кукурузы при использовании минеральных удобрений.

Таблица 7 – Микробиологическая активность почвы под кукурузой, возделываемой по разным технологиям, 2018-2021 гг.

Варианты опыта	Обработка почвы	Разложение полотна (%) к исходной массе в 0-20 см слое почвы			
		2018-2019 гг.		2020-2021 гг.	
		30 дн.	60 дн.	30 дн.	60 дн.
Контроль без удобрений	вспашка	0,2	5,9	7,3	15,8
$N_{132} P_{52} K_{71}$	вспашка	0,3	8,2	9,3	16,6
$N_{132} P_{52} K_{71} +$ Мегамикс N_{10}	вспашка	0,4	11,4	11,2	20,0
$N_{132} P_{52} K_{71} +$ Аминокат 30%	вспашка	0,4	12,0	11,0	19,0

Таблица 8 – Динамика линейного роста кукурузы с применением минеральных удобрений и препаратов Мегамикс N_{10} и Аминокат 30%, 2018-2021 гг., см

Уровень минерального питания	Гибриды	2018-2019 гг.				2020-2021 гг.			
		7-лист	выметывание	выход нитей	молочно-восковая спелость	7-лист	выметывание	выход нитей	молочно-восковая спелость
Контроль	Фалькон	98,4	156,0	179,5	200,5	99,1	160,2	180,7	203,5
	Авалон	91,6	159,8	183,3	211,9	94,2	158,0	189,2	214,8
Вариант 1	Фалькон	109,0	165,3	195,8	208,1	108,3	169,5	200,3	212,0
	Авалон	104,2	169,0	203,4	230,4	102,8	164,8	211,7	238,2
Вариант 2	Фалькон	112,5	180,1	203,8	218,6	112,9	178,0	204,3	214,8
	Авалон	106,4	189,7	217,6	250,2	107,8	182,3	220,4	244,5
Вариант 3	Фалькон	103,2	179,6	200,1	214,8	107,0	176,0	201,7	216,0
	Авалон	107,5	182,9	206,6	238,4	104,7	180,6	214,6	240,2

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

Как видно из таблицы 8, наибольший рост был у гибрида Авалон на втором варианте в 2020 году – 250,2 см. Видно, что темпы роста в фазу 7-го листа и фазу выметывания у двух гибридов были в основном на одном уровне. Однако, в фазу 7-го листа гибрид Авалон уступал по показателям гибриду кукурузы Фалькон. В фазу выхода нитей початка наибольший прирост наблюдался у гибрида Авалон на втором варианте – 217,6 см. Использование минеральных удобрений увеличивало высоту растений гибрида Авалон вплоть до конца вегетации. Это можно объяснить еще и тем, что, не считая применения повышенных доз удобрений, высота стебля является биологической особенностью данного гибрида. Отчетливо видно влияние минеральных удобрений на росте гибрида Фалькон составила 203,8 см, а контроль без применения удобрений показал 179,5 см.

В 2021 г. динамика линейного роста кукурузы отличалась от прошлого года незначительно. Период 7-го листа в 2021 г. немного увеличился по темпу роста. Наибольшая высота была у гибридов Фалькон и Авалон на втором варианте – 112,9 см и 107,8 см соответственно. Фаза выхода нитей початка наступила, когда растения достигали в высоту 204,3 см – Фалькон и 220,4 см – Авалон. К периоду молочно-восковой спелости гибрид Фалькон сформировал наибольшую высоту на втором фоне минерального питания – 214,8 см, на этом же фоне гибрид Авалон показал – 244,5 см. На протяжении двух лет исследований наивысшие показатели фазы молочно-восковой спелости отмечались у гибрида Авалон на втором фоне минерального питания – 250,2 см. Гибрид Фалькон образо-

вал наибольшую высоту на втором фоне питания – 218,6 см. Внесение удобрений способствовало высокому росту растений, однако в периоды более увлажненные, в годы исследований, ростовые процессы идут активнее. Исследования продемонстрировали, что оба гибрида, при внесении удобрений имели более высокий рост по сравнению с контрольным вариантом. Также изучаемые гибриды проявили отзывчивость на обработку препаратами Мегамикс N₁₀ и Аминокат 30%.

Главным признаком результативности использования различных агротехнических приемов, в частности внесении минеральных удобрений и применении микроудобрительных смесей, является урожайность. Образование урожайности зерна кукурузы в большой степени зависит от развития растений, их роста и сформированности надземной массы. Доказано, что чем выше растение кукурузы с большим количеством листьев, тем больше потенциал образования крупных початков с хорошо выполненным зерном [11]. Урожай зерна кукурузы в 2020 г. гибрида Фалькон в контрольном варианте составил 54,2 ц/га, гибрида Авалон – 55,4 ц/га. Прибавка урожайности у гибрида Фалькон на первом варианте минерального питания составила – 23 ц/га, на втором – 26,3 ц/га, на третьем – 26,0 ц/га по сравнению с контрольным вариантом. Немного выше показатели по прибавке урожайности у среднераннего гибрида Авалон. Так на первом фоне минерального питания прибавка составила 29,6 ц/га, на втором – 32,4 ц/га, на третьем – 31,6 ц/га. Немного ниже показатель урожайности у гибрида Фалькон на втором фоне минерального питания – 81,4 ц/га.

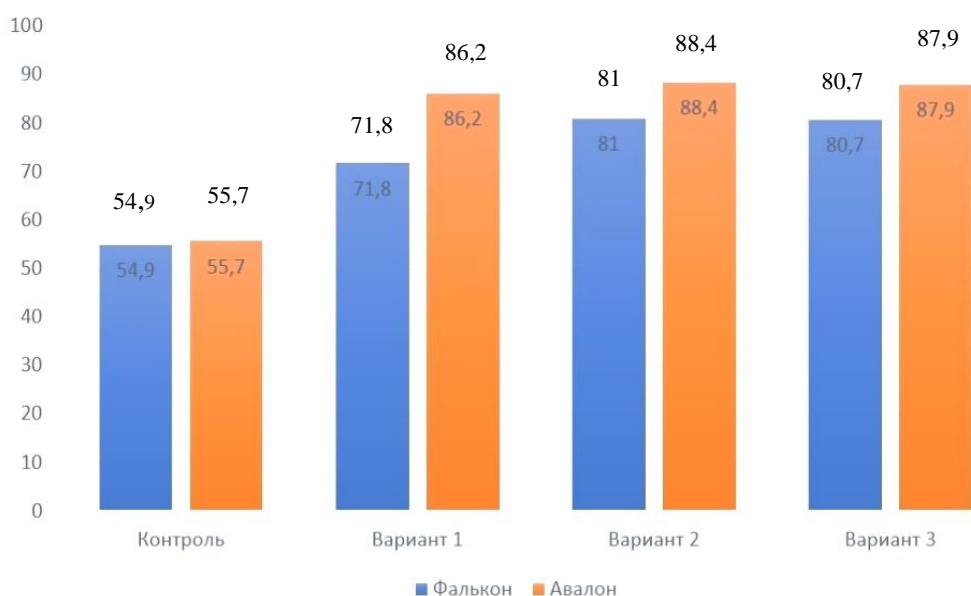


Рисунок 1 – Средняя урожайность зерна кукурузы за годы исследования

Разница в прибавке урожайности контрольного варианта и фонов минерального питания следующая: Фалькон на первом фоне питания – 23,4 ц/га, на втором – 25,8 ц/га, на третьем – 25,6 ц/га; гибрид Авалон на первом фоне – 31,3 ц/га, на втором – 33,0 ц/га, на третьем – 32,7 ц/га. Путем опытного исследования выявлено, что внесение доз минерального питания оказывает значительное увеличение урожайности зерна кукурузы. Дополнительное применение препаратов Мегамикс N₁₀ и Аминокат 30% показало, что они положительно влияют на урожайность. Наибольшие прибавки были получены у гибрида Авалон. Следует учитывать погодные условия в годы вегетации и биологические особенности каждого гибрида.

В ходе анализа было установлено, что увеличение минерального питания при возделывании кукурузы увеличивает в зерне процентное содержание белка, жира и зольных веществ. Использование микроудобрительных препаратов Мегамикс N₁₀ и Ами-

нокат 30% увеличивало содержание белка и жира в зерне исследуемых гибридов кукурузы.

Выводы.

1. Использование минеральных удобрений на посевах кукурузы приводит к увеличению стебля, приросту надземной массы на всех изучаемых гибридах. В вариантах с использованием микроудобрений прирост надземной массы происходит быстрее.

2. Внесение доз минерального питания оказывает значительное увеличение урожайности зерна кукурузы. Дополнительное применение препаратов Мегамикс N₁₀ и Аминокат 30% показало, что они положительно влияют на урожайность. Наибольшие прибавки были получены у гибрида Авалон с внесением Мегамикс N₁₀ – 89,0 ц/га. Для получения более высокого урожая целесообразно выращивать гибриды кукурузы с применением микроудобрения Мегамикс N₁₀ с обработкой посевов в фазе 5-6 листа при расходе 0,5 л/га.

Список использованных источников

1. Малышева Е.В., Долгополова Н.В. Влияние минеральных удобрений на урожайность и вынос элементов питания кукурузой, возделываемой в условиях ЦЧЗ // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2021. - № 3. - С. 45-49.
2. Долгополова Н.В. Плодородие почвы, как природный вещественно-энергетический поток в севооборотах агроландшафта // Региональный вестник. - 2019. - № 3 (18). - С. 40-42.
3. Влияние некорневой подкормки органо-минерального комплекса гумитон на продуктивность кукурузы на зерно // В.В. Мамеев, А.В. Дронов, В.Е. Ториков и др. // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. - 2021. - № 3 (85). - С. 8-14.
4. Малышева Е.В., Пигорев И.Я., Долгополова Н.В. Программирование и урожайность - залог адаптивной интенсификации земледелия // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. - 2021. - № 4.
5. Долгополова Н.В., Широких Е.В. Изменение запаса органического вещества чернозема типичного в зависимости от вида, эродированности и местоположения угодий // Региональный вестник. - 2015. - № 1. - С. 27-30.
6. Долгополова Н.В., Малышева Е.В., Нагорных А.В. Влияние различных видов удобрений на биохимические показатели зерна // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2021. - № 6. - С. 35-40.
7. Кравченко Р.В. Агробиологическое обоснование получения стабильных урожаев зерна кукурузы в условиях степной зоны Центрального Предкавказья: монография. – Ставрополь, 2010. – 208 с.
8. Солошенко В.М., Векленко В.И., Пигорев И.Я. Оценка устойчивости производства продукции в севооборотах // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. - № 5. – С. 47-52.
9. Дудкин И.В., Дудкина Т.А. Биоэнергетическая оценка факторов биологизации земледелия // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2017. - №2. - С. 6-10.
10. Изменение плодородия серой лесной почвы в плодосменном севообороте // В.Е. Ториков, О.В. Мельникова, Е.Ю. Сидорова, Д.М. Мельников // Агрехимический вестник. - 2019. - № 2.- С. 6-9.
11. Экономическая эффективность применения минеральных удобрительных средств при выращивании кукурузы / С.Н. Петрова, А.А. Полухин, Ю.В. Кузмичева и др. // Вестник Орловского государственного аграрного университета. - 2017. - № 2 (65). - С. 3-8.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Maly`sheva E.V., Dolgopolova N.V. Vliyanie mineral`ny`x udobrenij na urozhajnost` i vy`nos e`lementov pitaniya kukuruzoj, vzdelyv`vaemoj v usloviyah CzChZ // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. - 2021. - № 3. - S. 45-49.
2. Dolgopolova N.V. Plodorodie pochvy`, kak prirodny`j veshhestvenno-e`nergeticheskij potok v sevooborotax agrolandshafta // Regional`ny`j vestnik. - 2019. - № 3 (18). - S. 40-42.

3. Vliyanie nekornevoj podkormki organo-mineral'nogo kompleksa gumiton na produktivnost` kukuruzy` na zerno // V.V. Mameev, A.V. Dronov, V.E. Torikov i dr. // Vestnik Bryanskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2021. - № 3 (85). - S. 8-14.
4. Maly`sheva E.V., Pigorev I.Ya., Dolgopolova N.V. Programmirovaniye i urozhajnost` - zalog adaptivnoj intensifikacii zemledeliya // Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotexnologicheskogo universiteta imeni P.A. Kosty`cheva. - 2021. - № 4.
5. Dolgopolova N.V., Shirokix E.V. Izmeneniye zapasa organicheskogo veshhestva chernozema tipichnogo v zavisimosti ot vida, e`rodirovannosti i mestopolozheniya ugodij // Regional`ny`j vestnik. - 2015. - № 1. - S. 27-30.
6. Dolgopolova N.V., Maly`sheva E.V., Nagorny`x A.V. Vliyanie razlichny`x vidov udobrenij na bioximicheskie pokazateli zerna // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2021. - № 6. - S. 35-40.
7. Kravchenko R.V. Agrobiologicheskoe obosnovaniye polucheniya stabil`ny`x urozhayev zerna kukuruzy` v usloviyax stepnoj zony` Central'nogo Predkavkaz`ya: monografiya. - Stavropol`, 2010. – 208 s.
8. Soloshenko V.M., Veklenko V.I., Pigorev I.Ya. Ocenka ustojchivosti proizvodstva produkcii v sevooborotax // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2016. - № 5. – S. 47-52.
9. Dudkin I.V., Dudkina T.A. Bio`nergeticheskaya ocenka faktorov biologizacii zemledeliya // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2017. - №2. - S. 6-10.
10. Izmeneniye plodorodiya seroj lesnoj pochvy` v plodosmennom sevooborote // V.E. Torikov, O.V. Mel`nikova, E.Yu. Sidorova, D.M. Mel`nikov // Agroximicheskij vestnik. - 2019.- № 2.- S. 6-9.
11. E`konomicheskaya e`ffektivnost` primeneniya mineral`ny`x udobritel`ny`x sredstv pri vy`rashhivanii kukuruzy` / S.N. Petrova, A.A. Poluxin, Yu.V. Kuzmicheva i dr. // Vestnik Orlovskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - 2017. - № 2 (65). - S. 3-8.

УДК 631.81.095.337:633.34

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЛИЯНИЯ МИКРОУДОБРЕНИЙ И СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА НА СЕМЕННУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ СОИ

ФИЛИМОНОВ Я.И.,
аспирант, ФГБОУ ВО «Белгородский ГАУ имени В.Я. Горина».

КОЦАРЕВА Н.В.,
доктор сельскохозяйственных наук, доцент, профессор ФГБОУ ВО «Белгородский ГАУ
имени В.Я. Горина».

Реферат. Увеличение посевных площадей под высокобелковой культурой, такой как соя в Белгородской области требует новых подходов как к сортам, так и элементам технологии при получении семян. Приведены результаты изучения влияния некорневой обработки микроудобрениями и стимуляторами роста семян и растений сои на урожайность сортов Белгородская 7 (стандарт), Кордоба и Киото, и экономическую эффективность их применения. Установлено, что под влиянием некорневых обработок урожайность сои по сортам увеличивалась в вариантах «Инокуляция семян; Нитрофикс Ж + Биостим старт (1,2 л/т) + обработка Биостим рост (3 л/га) в фазу 1-2-й тройчатые листья + обработка Биостим масличный (2 л/га) в фазу бутонизации» на 2,6 ц/га и «Инокуляция семян Нитрофикс Ж + Биостим старт (1,2 л/т) + обработка Биостим рост (3 л/га) в фазу 1-2-й тройчатые листья + обработка Биостим масличный (2 л/га) в фазу бутонизации + обработка Биостим масличный (2 л/га) в фазу образования первых бобов» на 4,9 ц/га. В среднем за три года составила у стандартного сорта Белгородская 7 – 23,5 ц/га, у сорта Кордоба – 27,6 ц/га и у сорта Киото – 26,3 ц/га. Также отмечено влияние сортовых особенностей на урожайность сои, когда сорта Кордоба и Киото превышали стандарт на 4,1 и 2,8 ц/га. Использование микроэлементов и стимуляторов роста способствовало высокой рентабельности возделывания культуры на уровне 130,4-157,2%.

Ключевые слова: соя, сорта, урожайность, микроэлементы, стимуляторы роста, некорневая обработка, фазы роста, инокуляция семян, тройчатые листья, бутонизация, образование первых бобов, уровень рентабельности.

EFFICIENCY OF INFLUENCE OF MICROFERTILIZERS AND GROWTH STIMULANTS ON SEED PRODUCTIVITY OF SOYBEAN

FILIMONOV Ya.I.,
postgraduate student, Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorin".

KOTSAREVA N.V.,
Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Professor,
FGBOU VO Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorin".

Essay. The increase in acreage under a high-protein crop, such as soybeans in the Belgorod region, requires new approaches to both varieties and technology elements in obtaining seeds. The results of studying the effect of foliar treatment with microfertilizers and growth stimulants of soybean seeds and plants on the yield of varieties Belgorodskaya 7 (standard), Kordoba and Kyoto, and the economic efficiency of their use are presented. It was established that under the influence of foliar treatments, the soybean yield by variety increased in the variants "Seed inoculation; Nitrofix Zh + Biostim start (1.2 l/t) + Biostim growth treatment (3 l/ha) in the phase of 1-2nd trifoliolate leaves + Biostim oil treatment (2 l/ha) in the budding phase" by 2.6 c/ha and "Inoculation of seeds Nitrofix Zh + Biostim start (1.2 l/t) + treatment Biostim growth (3 l/ha) in the phase 1-2 ternary leaves + treatment Biostim oil (2 l/ha) in budding phase + treatment with Biostim oilseed (2 l/ha) in the phase of formation of the first beans" by 4.9 centners/ha. On average, over three years, the yield was 23.5 centners/ha for the standard variety Belgorodskaya 7, 27.6 centners/ha for the Kordoba variety, and 26.3 centners/ha for the Kyoto variety. Also, the influence of varietal characteristics on the yield of soybeans was noted, when the Cordoba and Kyoto varieties exceeded the standard by 4.1 and 2.8 centners/ha. The use of microelements and growth stimulants contributed to the high profitability of crop cultivation at the level of 130.4-157.2%.

Keywords soybean, varieties, yield, trace elements, growth stimulators, foliar treatment, growth phases, seed inoculation, trifoliolate leaves, budding, formation of the first beans, profitability level.

Введение. Сегодня соя по посевным площадям и валовым сборам занимает лидирующее место среди белковых и масличных культур в мировом земледелии и в начале XXI века эта культура по валовым

сборам вышла на четвертое место среди полевых культур после пшеницы, риса и кукурузы [1, 2, 3, 4].

Отечественные селекционеры способствовали повышению продуктивных качеств сои, создавая новые сорта. Более 90 сортов сои в настоящее время внесены в Государственный реестр селекционных достижений и допущены к использованию на территории Российской Федерации [5].

В последние годы более соя возделывается уже на площади более 3 млн. га. Лидером по посевным площадям, занятым соей, является Амурская область, где её возделывают на площади 772 тыс. га.

Большие посевные площади под соей заняты в Белгородской области – более 200 тыс. га и отмечается ежегодный ее прирост в связи с развитием животноводства и птицеводства [6, 7]. Соя в области почти полностью заменила на полях горох, и доля этой культуры в структуре возросла до 13% с ростом урожайности зерна до 20 ц/га и выше [8].

Эффективность некорневых подкормок по [9, 10, 11; 12] очень зависит от почвенно-климатических условий возделывания и организационно-экономических возможностей хозяйств различных форм собственности.

Для повышения продуктивности сои необходимо разрабатывать и внедрять новые технологии возделывания, которые включают перспективные сорта, эффективные приемы использования стимуляторов роста и микроудобрений, которые позволят получать более высокие урожаи зерна с высоким качеством продукции [14, 15, 16].

Методика. В работе мы проводили изучение влияния агротехнических приемов на семенную продуктивность сои. В задачи исследования входило изучить влияние обработки микроудобрениями сортов сои разных групп спелости по критическим фазам развития культуры на семенную продуктивность и экономически обосновать эффективность приемов, способствующих повышению выхода зерна.

Исследования по изучению влияния агротехнических приемов на семенную продуктивность сои проводили на базе ООО «Агрохолдинг Ивнянский» Белгород Белгородской области в 2020–2022 гг.

Опыт двухфакторный – фактор А сорта сои разных сроков созревания: Белгородская 7 (ранний), Кордоба (среднеспелый), Киото (поздний), фактор В – элементы обработки [9].

Контроль - инокуляция семян Нитрофикс Ж (2,0 л/т). Площадь учетной делянки 30 м². Повторность опыта трехкратная. Микроудобрения вносили на делянках вручную, обработка семян микроудобрениями проводили перед инокуляцией совместно с фунгицидным протравителем [9].

Технология выращивания сои, принятая для Белгородской области с традиционной обработкой почвы, на которую наложены изучаемые элементы технологии: сорта различных групп спелости, фазы применения некорневой подкормки, а также количество обработок микроудобрениями. Норма высева 750 тыс. всхожих семян на 1 га. Посев проводили во второй декаде мая сеялкой John Deere 1890 на глубину 3–4 см с нормой высева 750 тыс./га.

Микроудобрения вносили на делянках вручную, обработка семян микроудобрениями проводили перед инокуляцией совместно с фунгицидным протравителем [9].

Методы исследований:

- измерительно-весовой - для определения урожайности зерна;
- статистический – для оценки достоверности полученных результатов исследований;
- расчетно-сравнительный - для определения экономической эффективности.

В опыте проводили учеты и биометрические измерения по методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [17]. Урожайность семян определяли пересчетом на 100 % чистоту и 14 % влажность [9]. Оценку семенной продуктивности сои будем проводить согласно «Методическим указаниям по математической обработке результатов учетов и наблюдений в селекционных и генетических исследованиях» [18].

Статистическую обработку экспериментальных данных проводили по методике Б. А. Доспехова [19] и с помощью прикладных программ Microsoft Office Excel и NIRSMAIN.

Таблица 1 - Схема изучения влияния агротехнических приемов на семенную продуктивность сои

Сорт (фактор А)	Вариант обработки (фактор В)
Белгородская 7 - стандарт Кордоба Киото	Инокуляция семян Нитрофикс Ж - контроль
	Инокуляция семян Нитрофикс Ж + Биостим старт (1,2 л/т)
	Инокуляция семян Нитрофикс Ж + Биостим старт (1,2 л/т) + обработка Биостим рост (3 л/га) в фазу 1-2-й тройчатые листья
	Инокуляция семян; Нитрофикс Ж + Биостим старт (1,2 л/т) + обработка Биостим рост (3 л/га) в фазу 1-2-й тройчатые листья + обработка Биостим масличный (2 л/га) в фазу бутонизации
	Инокуляция семян Нитрофикс Ж + Биостим старт (1,2 л/т) + обработка Биостим рост (3 л/га) в фазу 1-2-й тройчатые листья + обработка Биостим масличный (2 л/га) в фазу бутонизации + обработка Биостим масличный (2 л/га) в фазу образования первых бобов

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

Результаты исследования. Исследовательские материалы по некорневой подкормке на ряде сельскохозяйственных культур свидетельствуют о целесообразности широкого внедрения этого приема, особенно на семенных участках. Особое значение имела дача растениям нужных элементов питания, в частности в период развития генеративных органов. В это время у растений возникали резкие изменения в обмене веществ, увеличивалась гидролитическая и снижалась синтетическая активность, происходило изменение в соотношении и темпе поступления отдельных элементов из почвы. Совокупность указанных глубоких изменений дает полное основание считать этот

период критическим. Вот поэтому некорневая подкормка в этот период или в предшествующий ему дает высокий эффект [Федотова Т.И., 1955].

В наших исследованиях под влиянием обработок урожайность сои по сортам увеличивалась. Урожайность по сортам сои в среднем за три года составила у стандартного сорта Белгородская 7 – 22,1–24,5 ц/га, у сорта Кордоба – 25,3–32,2 ц/га и у сорта Киото – 23,8– 29,4 ц/га (таблица 2).

По результатам трех лет исследований отмечено влияние сортовых особенностей на урожайность сои, так урожайность по сортам Кордоба и Киото на 4,1 и 2,8 ц/га больше стандарта, соответственно при величине НСР₀₅ – 1,27.

Таблица 2 - Влияние обработки семян и растений микроудобрениями и стимуляторами роста на урожайность сортов сои, ц/га (данные 2020-2022 гг.)

Фактор А	Фактор В			Среднее по фактору А	± к контролю
	В1 Белгородская 7	В2 Кордоба	В3 Киото		
А1 Инокуляция семян Нитрофикс Ж - контроль	22,1	25,3	24,1	23,8	-
А2 Инокуляция семян Нитрофикс Ж + Биостим старт (1,2 л/т)	23,1	26,3	25,1	24,8	+ 1,0
А3 Инокуляция семян Нитрофикс Ж + Биостим старт (1,2 л/т) + обработка Биостим рост (3 л/га) в фазу 1-2-й тройчатые ли- стья	23,5	26,3	25,8	25,2	+ 1,4
А4 Инокуляция семян; Нитрофикс Ж + Биостим старт (1,2 л/т) + обработ- ка Биостим рост (3 л/га) в фазу 1-2-й тройчатые ли- стья + обработка Биостим масличный (2 л/га) в фазу бутонизации	24,2	28,1	26,9	26,4	+ 2,6
А5 Инокуляция семян Нитрофикс Ж + Биостим старт (1,2 л/т) + обработ- ка Биостим рост (3 л/га) в фазу 1-2-й тройчатые ли- стья + обработка Биостим масличный (2 л/га) в фазу бутонизации + обработка Биостим масличный (2 л/га) в фазу образования первых бобов	24,5	32,2	29,4	28,7	+ 4,9
Среднее по фактору В	23,5	27,6	26,3		
± к стандарту	-	+ 4,1	+ 2,8		
НСР ₀₅ фактор А				1,64	
НСР ₀₅ фактор В и АВ				1,27	

Фактор А F факт. – 4,7 F теор. – 2,7

Фактор В F факт. – 17,6 F теор. – 3,3.

Взаимодействие факторов АВ - Fфакт – 0,1<, Fтеор. – 3,1.

Различия по изучаемым факторам А и В существенны, т. к. F факт. больше Fтеор. ($4,7 > 2,7$; $17,6 > 3,3$).

В среднем по опыту обработки оказали влияние на урожайность сои в 4 и 5 вариантах опыта на 2,8 и 4,1 ц/га при величине НСР₀₅ – 1,64. По третьему варианту опыта наметилась тенденция к повышению этого показателя.

В наших исследованиях по изучению эффективности применения обработки семян и растений сои микроудобрениями и стимуляторами роста при средней реализационной цене за тонну продукции выручка составила по сортам у стандартного сорта Белгородская 7 от 81,578 тыс. руб./га до 90,133 тыс. руб./га, у сорта Кордоба – от 94,202 тыс. руб./га до 106,833 тыс. руб./га, у сорта Киото – от 90,900 тыс. руб./га до 103,724 тыс. руб./га.

Самая большая выручка за семена сои была получена по сорту Кордоба в варианте «Инокуляция семян Нитрофикс Ж + Биостим старт (1,2 л/т) + обработка Биостим рост (3 л/га) в фазу 1-2-й тройчатые листья + обработка Биостим масличный (2 л/га) в фазу бутонизации + обработка Биостим масличный (2 л/га) в фазу образования первых бобов» - 106,833 тыс. руб./га.

Затраты на возделывание семян сои в зависимости от вариантов обработок составили от 34,028 тыс. руб./га у стандартного сорта Белгородская 7 в контроле до 44,203 тыс. руб./га у сорта Кордоба в варианте «Инокуляция семян Нитрофикс Ж + Биостим старт (1,2 л/т) + обработка Биостим рост (3 л/га) в фазу 1-2-й тройчатые листья + обработка Биостим масличный (2 л/га) в фазу бутонизации + обработка Биостим масличный (2 л/га) в фазу образования первых бобов» [9].

Прибыль также различалась по сортам и способам обработки. Так прибыль составила от 47,550 тыс. руб./га у стандартного сорта Белгородская 7 в контроле до 61,965 тыс. руб./га у сорта Кордоба в варианте «Инокуляция семян Нитрофикс Ж + Биостим старт (1,2 л/т) + обработка Биостим рост (3 л/га) в фазу 1-2-й тройчатые листья + обработка Биостим масличный (2 л/га) в фазу бутонизации + обработка Биостим масличный (2 л/га) в фазу образования первых бобов».

Наибольшую прибыль получили в варианте обработки «Инокуляция семян Нитрофикс Ж +

Биостим старт (1,2 л/т) + обработка Биостим рост (3 л/га) в фазу 1-2-й тройчатые листья + обработка Биостим масличный (2 л/га) в фазу бутонизации + обработка Биостим масличный (2 л/га) в фазу образования первых бобов» у сорта Кордоба – 61,965 тыс. руб./га.

Лучшим показателем себестоимости одной тонны семян сои в наших расчетах был отмечен вариант обработки «Инокуляция семян Нитрофикс Ж + Биостим старт (1,2 л/т)» у стандартного сорта Белгородская 7 – 14, 750 тыс. руб./т. Повышенной себестоимостью отмечен вариант обработки «Инокуляция семян Нитрофикс Ж + Биостим старт (1,2 л/т) + обработка Биостим рост (3 л/га) в фазу 1-2-й тройчатые листья + обработка Биостим масличный (2 л/га) в фазу бутонизации + обработка Биостим масличный (2 л/га) в фазу образования первых бобов» у сорта Белгородская 7 – 16,031 тыс.руб./т.

Уровень рентабельности от применения обработки семян и растений сои микроудобрениями и стимуляторами роста у стандартного сорта Белгородская 7 составил 139,7% в контроле. При использовании обработки только инокулированных семян Биостимом старт (1,2 л/т) рентабельность составила 150,4% у стандартного сорта Белгородская 7. Далее по следующим вариантам обработки уровень рентабельности снижался до 130,4% за счет дополнительных затрат (уборка дополнительного урожая, доработка семян и др.). Такую же тенденцию отмечали и по сортам Кордоба и Киото.

Заключение Установлена эффективность обработки семян и растений сои стимуляторами и микроудобрениями. Эффективным вариантом, увеличивающим семенную продуктивность сортов сои был вариант «Инокуляция семян Нитрофикс Ж + Биостим старт (1,2 л/т) + обработка Биостим рост (3 л/га) в фазу 1-2-й тройчатые листья + обработка Биостим масличный (2 л/га) в фазу бутонизации + обработка Биостим масличный (2 л/га) в фазу образования первых бобов» до 24,5-32,2 ц/га.

Использование различных обработок семян сои и вегетирующих растений микроэлементами и стимуляторами роста способствовало повышению урожая зерна и рентабельности возделывания культуры на уровне 130,4-157,2%.

Список использованных источников

1. Дозорова А.В. Возделывание сои в Ульяновской области // Зерновое хозяйство. - 1999. - № 2. - С. 30–31.
2. Вилсон Л.А. Продукты питания из сои / Руководство по переработке и использованию сои. - М.: Колос, 1998. - 43 с.
3. Высоккий В.Г., Зилова И.С. Рекомендации по использованию продуктов переработки соевых бобов в питании // Зерновое хозяйство. - 2002. - № 2.1. - С. 30-31.
4. Зайцев Н.И., Бочкарёв Н.И., Зеленцов С.В. Перспективы и направления селекции сои в России в условиях реализации национальной стратегии импортозамещения // Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. - 2016. - Вып. 2 (166) // URL://<https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-i-napravleniya-selektcii-soi-v-rossii-v-usloviyah-realizatsii-natsionalnoy-strategii-importozamesheniya> - Дата обращения 07.11.2022.
5. Биологические и технологические особенности возделывания сои // URL:// <https://>

glavagronom.ru/articles/biologicheskie-i-tehnologicheskie-osobennosti-vozdelyvaniya-soi/.

6. Ученые Белгородского ГАУ поделились успехами селекции сои // URL://<https://glavagronom.ru/news/uchenye-belgorodskogo-gau-podelilis-uspehami-selekcii-soi> - Дата обращения - 08.11.2022.

7. Ученые из Белгородского ГАУ рассказали о селекции сои на Всероссийском семинаре // URL://<https://news.myseldon.com/ru/news/index/254522159> - Дата обращения - 08.11.2022.

8. Зеленская Т.И., Закурдаева Н.Н., Шевченко Н.С. Результаты и перспективы импортозамещения сои // Биологизация земель в адаптивно-ландшафтной системе земледелия: материалы Всероссийской научно-практической конференции, 14-17 июля 2015 г., Белгород. – Белгород, 2015. - С. 94.

9. Филимонов Я.И., Коцарева Н.В. Влияние обработки семян и растений микроудобрениями и стимуляторами роста на семенную продуктивность сортов сои // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. - 2022. - № 1 (33). - С. 165–171. -URL://https://www.elibrary.ru/author_items.asp?authorid=666834/.

10. Беликов И.Ф. Внекорневая подкормка сои на Дальнем Востоке. – Владивосток, 1971. – 153 с.

11. Адамень Ф.Ф. и др. Агробиологические особенности возделывания сои в Украине. – Киев: Аграрная наука, 2006. – 456 с.

12. Филимонов Я.И., Коцарева Н.В. Влияние микроудобрений на высоту растений и урожайность сои // Аграрная наука в условиях инновационного развития АПК: сборник докладов национальной конференции. - Белгород, 30 ноября 2020 г. - Белгород: Типография Белгородского ГАУ, 2020. – С.17.

13. Способы внесения минеральных удобрений под сою / Г.К. Шелевой и др. – Новосибирск, 1982. – С. 51–55.

14. Бельтюко Л.П. Сорт, технология, урожай. - Ростов-н/Д: ЗАО «Книга», 2002. - 176 с.

15. Бейч А.В. Сравнительная урожайность сортов сои сибирской селекции в северной лесостепи Западной Сибири // Зерновое хозяйство. - 2002. - № 7. - С. 6–8.

16. Технология выращивания сои // URL://<https://agrostory.com/info-centre/agronomists/tehnologiya-vyrashchivaniya-soi/> - Дата обращения – 09.11.2022.

17. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. - М.: Колос, 1971. - 250 с.

18. Литун П.П. Методические указания по математической обработке результатов учетов и наблюдений в селекционных и генетических исследованиях / Министерство сельского хозяйства СССР, Гл. упр. с.-х. науки и пропаганды. – М.: Колос, 1979. - 32 с.

19. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. - 352 с.

Spisok ispol`zovanny`x istochnikov

1. Dozorova A.B. *Vozdely`vanie soi v Ul`yanovskoj oblasti* // *Zernovoe khozyajstvo*. - 1999. - № 2. - С. 30–31.

2. Vilson L.A. *Produkty` pitaniya iz soi / Rukovodstvo po pererabotke i ispol`zovaniyu soi*. - М.: Kolos, 1998. - 43 с.

3. Vy`soczkij V.G., Zilova I.S. *Rekomendacii po ispol`zovaniyu produktov pererabotki soevy`x bobov v pitanii* // *Zernovoe khozyajstvo*. - 2002. - № 2.1. - С. 30-31.

4. Zajcev N.I., Bochkaryov N.I., Zelencov S.V. *Perspektivy` i napravleniya selekcii soi v Rossii v usloviyah realizacii nacional`noj strategii importozameshheniya* // *Nauchno-texnicheskij byulleten` Vserossijskogo nauchno-issledovatel`skogo instituta maslichny`x kul`tur*. - 2016. - Vy`p. 2 (166) // URL://<https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-i-napravleniya-selekcii-soi-v-rossii-v-usloviyah-realizatsii-natsionalnoj-strategii-importozamesheniya> - Data obrashheniya 07.11.2022.

5. *Biologicheskie i tehnologicheskie osobennosti vozdely`vaniya soi* // URL://<https://glavagronom.ru/articles/biologicheskie-i-tehnologicheskie-osobennosti-vozdelyvaniya-soi/>.

6. *Ucheny`e Belgorodskogo GAU podelilis` uspehami selekcii soi* // URL://<https://glavagronom.ru/news/uchenye-belgorodskogo-gau-podelilis-uspehami-selekcii-soi> - Data obrashheniya - 08.11.2022.

7. *Ucheny`e iz Belgorodskogo GAU rasskazali o selekcii soi na Vserossijskom seminare* // URL://<https://news.myseldon.com/ru/news/index/254522159> - Data obrashheniya - 08.11.2022.

8. *Zelenskaya T.I., Zakurdaeva N.N., Shevchenko N.S. Rezul`taty` i perspektivy` imortozameshheniya soi* // *Biologizaciya zemel` v adaptivno-landshaftnoj sisteme zemledeliya: materialy` Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii*, 14-17 iyulya 2015 g., Belgorod. – Belgorod, 2015. - С. 94.

9. *Filimonov Ya.I., Koczareva N.V. Vliyanie obrabotki semyan i rastenij mikroudobreniyami i stimulyatorami rosta na semennuyu produktivnost` sortov soi* // *Innovacii v APK: problemy` i perspektivy`*. - 2022. - № 1 (33). - С. 165–171. -URL://https://www.elibrary.ru/author_items.asp?authorid=666834/.

10. *Belikov I.F. Vnekornevaya podkormka soi na Dal`nem Vostoke*. – Владивосток, 1971. – 153 с.

11. *Adamen` F.F. i dr. Aгробиологические особенности возделывания сои в Украине*. – Киев: Аграрная наука, 2006. – 456 с.

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

12. Filimonov Ya.I., Koczareva N.V. Vliyanie mikroudobrenij na vy`sotu rastenij i urozhajnost` soi // Agrarnaya nauka v usloviyax innovacionnogo razvitiya APK: sbornik dokladov nacional`noj konferencii. - Belgorod, 30 noyabrya 2020 g. - Belgorod: Tipografiya Belgorodskogo GAU, 2020. – S.17.
13. Sposoby` vneseniya mineral`ny`x udobrenij pod soyu / G.K. Shelevoj i dr. – Novosibirsk, 1982. – S. 51–55.
14. Bel`tyuko L.P. Sort, texnologiya, urozhaj. - Rostov-n/D: ZAO «Kniga», 2002. - 176 s.
15. Bejch A.B. Sravnitel`naya urozhajnost` sortov soi sibirskoj selekcii v severnoj lesostepi Zapadnoj Sibiri // Zernovoe xozyajstvo. - 2002. - № 7. - S. 6–8.
16. Texnologiya vy`rashhivaniya soi // URL://<https://agrostory.com/info-centre/agronomists/tekhnologiya-vyrashchivaniya-soi/> - Data obrashheniya – 09.11.2022.
17. Metodika gosudarstvennogo sortoispy`taniya sel`skoxozyajstvenny`x kul`tur. - M.: Kolos, 1971. - 250 s.
18. Litun P.P. Metodicheskie ukazaniya po matematicheskoj obrabotke rezul`tatov uchetov i nablyudenij v selekcionny`x i geneticheskix issledovaniyax / Ministerstvo sel`skogo xozyajstva SSSR, Gl. upr. s.-x. nauki i propagandy`. – M.: Kolos, 1979. - 32 s.
19. Dospexov, B.A. Metodika polevogo opy`ta. – M.: Agropromizdat, 1985. - 352 s.

УДК 634:11:631.559:631.816.12

ДЕЙСТВИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ГРУШИ

МАТВЕЕВА Н.И.,

кандидат педагогических наук, ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук», e-mail: matni29@mail.ru.

Реферат. В статье представлены результаты испытаний регуляторов роста нового поколения природного происхождения «Оберег» и «Завязь плодовая». Цель исследований заключалась в определении оптимальных норм применения регуляторов роста; определения сроков и кратности применения препаратов; изучения влияния регуляторов роста на хозяйственно-биологические показатели; устойчивости растений к заболеваниям и действию факторов внешней среды. Объектом изучения был плодоносящий сорт Талгарская красавица. Исследования проводились на опытном участке ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН». Исследования проводились в 2019-2021 гг. В результате, на фоне контроля оба препарата ускорили созревание плодов, особенно, по большей части, препарат «Завязь плодовая». Созревание плодов в вариантах с использованием регулятора роста «Завязь плодовая» наступило на 7-10 дней раньше контроля, и на 7 дней раньше вариантов с регулятором роста «Оберег». В итоге, препарат «Завязь плодовая» стимулировал более раннее созревание плодов, а «Оберег» - увеличивал устойчивость к критичным температурам.

Ключевые слова: груша, регулятор роста, прирост, завязь, штамб, прибавка урожая, плод.

THE EFFECT OF GROWTH REGULATORS ON BIOLOGICAL SIGNS OF A PEAR

MATVEEVA N.I.,

Candidate of Pedagogical Sciences, FGBNY «Caspian Agrarian Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences», e-mail: matni29@mail.ru.

Essay. The article presents the results of tests of new generation growth regulators of natural origin "Amulet" and "Ovary fruit". The purpose of the research was to determine the optimal norms for the use of growth regulators; determining the timing and frequency of use of drugs; studying the influence of growth regulators on economic and biological indicators; resistance of plants to diseases and the action of environmental factors. The object of study was the fruiting variety Talgar beauty. The studies were carried out at the experimental site of the Federal State Budgetary Scientific Institution «Caspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences». The studies were carried out in 2019-2021. As a result, against the background of the control, both preparations accelerated the ripening of fruits, especially, for the most part, the preparation «Fruitous Ovary». Fruit ripening in the variants with the use of the growth regulator "Ovary fruit" occurred 7-10 days earlier than the control, and 7 days earlier than the variants with the growth regulator "Obereg". As a result, the drug "Ovary fruit" stimulated earlier ripening of fruits, and "Amulet" - increased resistance to critical temperatures.

Keywords: pear, growth regulator, growth, ovary, stem, harvest preparation, fruit.

Введение. Климатические условия в последние годы и обострение экологической ситуации, связанной с деградацией окружающей среды, требуют иных подходов к разработке систем защиты и повышения иммунитета сельскохозяйственных культур. Поэтому большое значение имеет не только экономическая целесообразность проводимых защитных мероприятий, но и их экологическая безопасность, как для человека, так и для окружающей среды.

В связи с этим стало актуальным одно из направлений сохранения окружающей среды - защиты сельскохозяйственных культур и повышения их устойчивости к неорганическим, безжизненным губительным факторам. Также важно применение препаратов управляющих ростом растений - полифункциональных средств биоцидной и небиоцидной при-

роды, которые характеризуются регулированием ростовых процессов, иммуностимулирующим и антистрессовым действием. В засушливых условиях Астраханской области изучалось влияние регуляторов роста «Завязь плодовая» и «Оберег» на продуктивность и качество плодов груши, а также живучесть деревьев к болезням, стрессам с целью установления мероприятий их применения на плодовых культурах.

Условия, материалы и методы. Целью исследований являлось определение свойств при использовании регуляторов роста нового поколения природного происхождения «Оберег» и «Завязь плодовая» на плодовых культурах, а также повышения продуктивности, качества продукции, иммунной устойчивости растений к заболеваниям и действию факторов внешней среды. Основными задачами бы-

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

ли: определение оптимальных норм применения регуляторов роста; определение сроков и кратности применения препаратов; изучение влияния регуляторов роста на хозяйственно-биологические показатели.

В опыте испытывались регуляторы роста нового поколения природного происхождения “Оберег” и “Завязь плодовая”. Препаративная форма “Оберега”: 0,15 г/л арахидоновой кислоты раствор. Его назначение - повышение стабильного состояния растений к болезням, стрессам, стимуляция роста и развития. Действующее вещество - арахидоновая кислота - ненасыщенная жирная кислота природного происхождения, выделяется из натурального сырья. Механизм действия препарата - системный характер действия действующего вещества; индуцирует в растениях защитные реакции. Повышает их устойчивость, как к стрессовым условиям, так и к заболеваниям. Основная особенность - стимуляция роста и развития растений, повышение урожайности и качества плодов.

“Завязь плодовая” - растворимый в воде порошок. Активизирует завязывание плодов, предотвращая опадение завязей; ускоряя их рост. Усиливает устойчивость к пониженным температурам, увеличивая сбор плодов; поднимая общий уровень урожайности. Действующее вещество гиббереллин (растворимая форма) - растительный гормон природного происхождения. Влияет на рост и образование плодов. Гиббереллин способствует прорастанию пыльцы, пыльцевой трубки и образованию бессемянных плодов. Создает увеличение общего раннего урожая на 28% и выше.

В междурядьях груши почва содержалась под черным паром. В области рядов было естественное залужение с периодическим скашиванием. Единожды, в три года, проводилась вспашка на глубину 20-25 см. Около штамбов деревьев - на глубину 15-17 см. В ранневесенний период проводилось боронование междурядий в два следа на глубину 3-5 см. Во время вегетации проводилось шесть поливов насаждений груши. Первая фаза - распускание почек (апрель); вторая - в начале роста побегов (май); третья - в июне; четвертая-пятая - в фазу усиленного роста побегов (июль); пятая-шестая - в августе. Поливная норма составляла 500-600 м³/га. После полного окончания вегетации осенью (конец октября

- начало ноября) обязательно проводился влагозарядковый полив нормой 1250-1500 м³/га.

В конце февраля - начале марта на груше проводилось ежегодное укорачивание однолетних побегов. Кроны формировались по разрежено-ярусной схеме, которая пригодна для деревьев на всех типах подвоев. Против вредителей и болезней за вегетацию на груше ежегодно проводилось 6 опрыскиваний: 1 - по зимующим стадиям; 2 - в фазу зеленого конуса; 3 - после опадения цветочных лепестков; в фазу плодообразования еще три обработки.

Запас влаги в метровом слое светло-каштановой почвы под грушей за осенне-зимний период к началу вегетации составлял 139,4-192,5 мм. Но из-за высокой температуры и низкой относительной влажности воздуха, а также сильных восточных ветров, которые обычно, начинаются в первой половине апреля, значительно увеличивался расход влаги из верхних слоев почвы. Поэтому первый полив с нормой 600-700 м³/га был проведен в середине мая. Последующие шесть поливов за сезон проходили через 20-25 дней.

Наблюдения за водным режимом плодовых деревьев с апреля по сентябрь показали, что к началу вегетации влажность метрового слоя почвы была в интервале 79,7-89,9%, а по горизонтам - от 47,7 до 95,1% НВ (таблица 2).

К моменту проведения первого полива под насаждениями груши произошло весомое снижение запаса влаги по горизонтам от 42,6 до 88,5 % НВ.

В начале лета влажность почвы по горизонтам до глубины 60 см была в пределах 42,1-65,5% НВ, а в горизонтах 70-100 см весь летний период ощущался недостаток влаги (33-50% НВ). В метровом слое влажность почвы в июле-августе варьировала в пределах 63,6-47,5%. Высокий дефицит влаги наблюдался в августе. Но и проведенные поливы не обеспечили достаточного увлажнения. В верхних слоях (10-50 см) влажность почвы в среднем составляла 40-50 % НВ. В самых нижних горизонтах достигала 60-70% НВ. В среднем влажность метрового слоя доходила до 65,6%.

В зоне под паром (контроль) во время периода вегетации понемногу происходило иссушение метрового слоя почвы с 65,3 % (в марте) до 25,7 % НВ (в августе).

Таблица 1 - Агротехнические мероприятия при выращивании груши

Агротехнические мероприятия	Количество обработок
Вспашка на глубину 20-25 см	1 раз в 3 года
Ранневесеннее боронование в 2 следа на глубину 3-5 см	1
Культивация междурядий фрезой на глубину 10-12 см	4
Поливы вегетационные	6 (600 м ³ /га)
Полив влагозарядковый	1 (1500 м ³ /га)
Химические обработки	6

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

Таблица 2 - Влажность метрового слоя почвы под насаждениями груши, %НВ

Культура	Горизонт, см	Дата анализа				
		15.04	14.05	9.06	22.07	20.08
пар	0-10	83,97	75,36	53,71	41,28	36,09
груша		79,73	66,31	29,62	54,04	47,26
пар	10-20	93,14	58,87	58,17	28,35	22,12
груша		93,62	52,23	50,34	65,93	50,17
пар	20-30	97,10	70,25	72,19	56,05	46,14
груша		93,06	88,47	65,50	62,86	49,18
пар	30-40	97,10	70,25	42,85	38,12	32,11
груша		95,06	88,47	64,40	73,78	56,13
пар	40-50	72,23	53,61	32,05	30,53	28,17
груша		91,55	54,39	42,09	71,42	68,13
пар	50-60	72,23	53,61	33,85	32,16	30,16
груша		81,55	54,39	48,33	72,03	73,14
пар	60-70	45,25	59,56	27,37	17,84	16,41
груша		90,41	52,52	46,24	91,06	80,17
пар	70-80	45,25	59,56	22,12	16,03	15,13
груша		90,41	52,52	33,03	54,52	73,06
пар	80-90	23,44	22,59	16,19	20,96	17,13
груша		47,70	42,65	45,37	45,63	76,04
пар	90-100	23,44	22,59	14,55	16,2	14,05
груша		47,70	42,65	50,00	40,03	62,81
пар	0-100	65,3	54,62	37,31	31,99	25,75
груша		89,9	59,46	47,49	63,13	63,61

Таблица 3 - Баланс почвенной влаги в слое 0-100 см

Культура	Запас влаги в начале вегетации, мм	Поступление влаги за вегетацию, мм			Запас влаги в конце вегетации, мм	Расход влаги за вегетацию (суммарное водопотребление), мм
		от осадков	от полива	всего		
груша сорт Талгарская красавица	137,6	75,5	604	679,5	72,3	751,8

Суммарное водопотребление в расчете на метровый слой почвы в среднем за годы исследований составило 751,8 мм (таблица 3).

Объект исследований - плодоносящий сорт Талгарская красавица, выведенный в Казахском НИИ садоводства и виноградарства. Закладка опыта - "делянка - дерево". Вариантов пять с семикратной повторностью. Рендомизированное расположение вариантов. Схема посадки - 8x4 м. В опыте испытывались регуляторы роста "Оберег" и "Завязь плодовая". Использовались в виде водных растворов. Концентрация препарата "Оберег" - 1 мл/5 л воды. "Завязь плодовая" - 10 г/5 л воды с нормой расхода 400 л рабочего раствора каждого препарата на гектар. Сроки обработки вариантов были привязаны к фазам развития деревьев. Варианты: 1). Контроль без обработки. 2) "Оберег", одна обработка - в "фазу обособления бутонов". 3) "Оберег", две обработки - в "фазу обособления бутонов"; опрыскивание через 20-30 дней после первой обработки. 4) "Завязь плодовая", 2 опрыскивания в "фазу массового цветения"; повторно после опадения лепестков. 5) Купаж "Оберега" и "Завязь плодовая". "Оберег", одна обработка - в

"фазу обособления бутонов"; "Завязь плодовая", два опрыскивания во время массового цветения; после опадения лепестков еще одна обработка.

По программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур проводились фенологические наблюдения, учет урожая, учет поражаемости болезнями и вредителями [1,2,8]. Анализ данных исследований по урожайности проходил методом дисперсионного анализа по Доспехову Б.А. (1985) [3].

Результаты и обсуждение. Для установления дат наступления основных периодов роста и развития плодового дерева необходимы фенологические наблюдения. У плодовых культур различают такие фенофазы: "распускание почек" (генеративных, вегетативных); "цветение"; "окончание роста побегов"; "созревание плодов"; "листопад". Опыт показал, что обработка деревьев груши испытуемыми препаратами не повлияла на сроки наступления начальных фаз развития деревьев: распускание почек генеративных и вегетативных, а также цветение настали в одно время во всех вариантах опыта (таблица 4).

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

Таблица 4 - Влияние препаратов “Оберег” и “Завязь плодовая” на прохождение фенологических фаз

Вариант опыта	Начало распускания почек		Цветение		Созревание	Листопад		Количество дней от распускания почек до конца листопада	Общее состояние деревьев в конце сезона, балл
	генеративных	вегетативных	начало	конец		начало	конец		
Контроль	5.04	18.04	20.04	7.05	23.09	24.09	31.10	213	3,7
“Оберег” - 1 обработка	5.04	18.04	19.04	6.05	16.09	3.10	1.11	215	4,5
“Оберег” - 2 обработки	5.04	18.04	19.04	6.05	17.09	24.09	4.11	199	5,0
“Завязь плодовая” - 2 обработки	5.04	18.04	19.04	10.05	14.09	16.09	28.10	180	4,7
“Оберег” - 1 обработка + “Завязь плодовая” 2 обработки	5.04	18.04	19.04	10.05	15.09	14.09	30.10	189	4,8

Из результатов таблицы 4 очевидно, что в наступивших последующих фазах развития деревьев, показали различия. В вариантах с применением препарата “Оберег” цветение закончилось на 1-2 дня раньше контроля, а начало листопада, наоборот, позднее на 8-10 дней. В вариантах с использованием “Завязь плодовая”, листопад завершился раньше, чем у контрольных деревьев на 3-5 дней. При применении “Оберега” в чистом виде – окончился на 3-6 дней быстрее. В итоге ясно, что и период вегетации деревьев, обработанных препаратом “Завязь плодовая”, на 6 дней был короче контроля. Отметим, что в условиях необычайно длительной засухи, наблюдавшейся в июле-августе 2021 г. (в течение 55 дней температура воздуха в дневное время была в интервале 38-41⁰С, а относительная влажность воздуха составляла всего 9-10%). Испытуемые регуляторы роста, особенно “Оберег”, повысили устойчивость деревьев к высоким температурам.

Устойчивость проявилась в повышении жизнеспособности листьев, продлении их срока жизни, усилении фотосинтетической деятельности и в лучшем состоянии деревьев к концу сезона. На фоне контроля оба препарата ускорили созревание плодов, но в большей степени – препарат “Завязь плодовая”. Созревание плодов в вариантах с использованием Завязи наступило на 7-10 дней раньше контроля, и на 5-8 дней раньше вариантов с препаратом «Оберег».

Отсюда ясно, что препарат “Завязь плодовая” стимулирует более раннее созревание плодов, а препарат “Оберег” - повышает устойчивость к неблагоприятным температурам.

Расхождение в состоянии деревьев наблюдалась в конце сентября. Пожелтевшие - контрольные деревья и обработанные дважды препаратом “Завязь плодовая”; зеленые деревья – в вариантах с обработкой препаратом “Оберег”.

При изучении поражаемости болезнями и повреждаемости вредителями в полевых условиях (на естественном фоне) безупречным результатом является показатель на специальных инфекционных участках [4; 5], где не применяются пестициды, способные оказать влияние на развитие изучаемых болезней или вредителей [6; 7]. На практике различия по поражаемости и повреждаемости сортов сохраняются обычно и на фоне пестицидных обработок. Исходя из этого, проведение 6 обработок не повлияло на данные оценки эффективности применения препаратов “Оберег” и “Завязь плодовая” в защите сорта груши Талгарская красавица от вредителей и болезней.

Из вредителей на груше наибольшее распространение имели грушевая тля листокрутка, грушевая медяница (*Cacopsylla puri*), из болезней – бурая пятнистость (*Phyllosticta pirina*). Сравнивая данные, глазомерная оценка всех вариантов по каждому патогену была проведена в достаточно короткий срок - один день.

Подсчет повреждения листьев вредителями проводился в пору наибольшей вредоносности по 5-ти балльной шкале Л.А. Ищенко, А.П. Околелова, (1984): повреждено до 10% листьев; до 25% листьев; до 50 % листьев; до 75% листьев; повреждено свыше 75% листьев.

Учет поражаемости бурой пятнистостью проводился в конце вегетации деревьев по шкале А. Лобанова и В.К. Заеца (1973): 0-пораженных листьев нет; 1-очень слабое поражение (единичные листья); 2-слабое поражение (10% листьев); 3-среднее поражение (25% листьев); 4-сильное поражение (до 50% листьев); 5-очень сильное поражение (свыше 50% листьев). Полученные экспериментальные данные свидетельствуют, что во всех вариантах опыта с применением регуляторов роста степень повреждения вредителями и поражения болезнями ниже по сравнению с контролем (таблица 5).

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

Таблица 5 - Влияние регуляторов роста на повреждаемость вредителями и поражаемость болезнями

Варианты опыта	Повреждаемость вредителями и поражаемость болезнями, балл		
	тля	медяница	бурая пятнистость
Контроль	4,2	2,8	4,1
“Оберег” – 1-кратная обработка	0,8	0,4	0,3
“Оберег” – 2-кратная обработка	0,2	0,2	0,1
“Завязь плодовая” - 2-кратная обработка	1,4	1,2	0,6
“Оберег” – 1 кратная обработка + “Завязь плодовая” – 2-кратная обработка	0,7	0,5	0,5

Таблица 6 - Вариабельность роста плодов груши под влиянием регуляторов роста

Дата	Прирост плодов по вариантам, см				
	Контроль	“Оберег” – 1-кратная обработка	“Оберег” – 2-кратная обработка	“Завязь плодовая” – 2-кратная обработка	“Оберег” – 1-кр. обр. + “Завязь плодовая” – 2-кр. обр.
1.06	<u>3,49</u>	<u>3,51</u>	<u>3,63</u>	<u>3,68</u>	<u>3,71</u>
	1,65	1,67	1,66	1,75	1,69
8.06	<u>0,46</u>	<u>0,49</u>	<u>0,55</u>	<u>0,56</u>	<u>0,58</u>
	0,29	0,32	0,35	0,36	0,33
15.06	<u>0,44</u>	<u>0,52</u>	<u>0,57</u>	<u>0,61</u>	<u>0,69</u>
	0,31	0,35	0,36	0,38	0,38
14.07	<u>1,90</u>	<u>1,93</u>	<u>2,06</u>	<u>2,33</u>	<u>1,89</u>
	1,20	1,23	1,25	1,27	1,22
4.08	<u>0,57</u>	<u>1,31</u>	<u>1,08</u>	<u>1,26</u>	<u>1,15</u>
	0,66	0,71	0,89	0,85	0,74
14.08	<u>0,31</u>	<u>0,45</u>	<u>0,44</u>	<u>0,60</u>	<u>0,40</u>
	0,29	0,36	0,33	0,41	0,32
25.08	<u>0,69</u>	<u>0,73</u>	<u>0,77</u>	<u>0,82</u>	<u>0,50</u>
	0,36	0,35	0,44	0,53	0,25
14.09	<u>0,22</u>	<u>0,36</u>	<u>0,49</u>	<u>0,24</u>	<u>0,07</u>
	0,12	0,23	0,20	0,14	0,22
Прирост за сезон, см	<u>8,08</u>	<u>9,30</u>	<u>9,59</u>	<u>10,10</u>	<u>9,00</u>
	4,88	5,22	5,48	5,84	5,15
Высота Диаметр плода в конце вегетации, см	<u>11,65</u>	<u>12,82</u>	<u>13,12</u>	<u>13,36</u>	<u>12,40</u>
	6,63	6,79	7,10	7,34	6,73

Примечание: в числителе - высота плода
в знаменателе - диаметр плода

У деревьев без обработки на контроле 25-30% листьев было повреждено тлей и грушевой медяницей, 25% - поражено бурой пятнистостью.

В вариантах, где применялись регуляторы роста, бурой пятнистостью были поражены единичные листья, а повреждение медяницей и тлей не превышало 12- 16%. Среди изучаемых вариантов наибольшее действие на снижение проявления повреждаемости вредителями и поражаемости болезнями оказала двукратная обработка препаратом “Оберег”.

В итоге, двукратная обработка препаратом “Оберег” способствовала повышению устойчивости к вредителям и снижению распространения бурой пятнистости. Совместное применение купаж “Оберега” и “Завязь плодовая” имел на груше средние показатели и по рациональности дей-

ствия уступал варианту, где была проведена двукратная обработка препаратом “Оберег”.

После оплодотворения начинается формирование плодов. Этот цикл роста от цветения до созревания очень длительный. У сорта Талгарская красавица в среднем он составил 142 дня. Рассматривая динамику роста плодов по вариантам опыта, следует отметить тот факт, что не удалось установить достоверных различий между контролем и опытными вариантами.

Максимальный рост плодов во всех вариантах опыта, в том числе и контроля, наблюдался в течение первого месяца после оплодотворения и составлял 3,49-3,71 см в высоту; 1,65-1,75 см - в диаметре.

Затем рост плодов во всех вариантах замедлялся и усиливался дважды после окончания первой и

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

второй волн роста побегов (середина июля и конец августа, соответственно) (таблица 6).

Наблюдения, проведенные за динамикой роста, показали, что все-таки более крупные плоды по сравнению с контролем формировались на деревьях, обработанных испытуемыми регуляторами роста. Ко времени созревания плоды с опытных деревьев превышали контрольные на 0,7-1,62 см по высоте и 0,13- 0,61см по диаметру. При этом наиболее интенсивный рост плодов в обоих измерениях в течение всего периода происходил в варианте с двукратной обработкой препаратом “Завязь плодовая”.

В итоге выяснилось, что испытуемые регуляторы роста усиливали формообразовательные процессы. Наиболее наилучшим проявился препарат “Завязь плодовая”. При двукратной обработке которым, рассматриваемые показатели роста плодов были максимальными (10,10 см - прирост высоты; 5,84 см - диаметр).

Урожайность плодовых растений, а также и груши, определяется набором физиологических процессов: завязываемостью, силой цветения, опадением завязи, массой плодов [8,9,10].

При исследовании влияния регуляторов роста “Оберег” и “Завязь плодовая” на генеративные процессы сорта груши Талгарская красавица выявлено, что все опытные варианты превалировали контроль по силе цветения. Двукратная обработка деревьев “Завязью плодовой” способствовала наи-

более интенсивному цветению деревьев (таблица 7).

В летний период груша отрицательно реагирует на высокую температуру воздуха в сочетании с низкой относительной влажностью. В экстремально жарких условиях 2020 г. опадение завязи было очень сильным.

Данные таблицы 7 свидетельствуют, что препарат “Оберег” и “Завязь плодовая” снижали осыпание завязи по сравнению с контролем на 4,1-17,9%. При этом лучшая завязываемость отмечена в варианте с двукратной обработкой регулятором роста “Завязь плодовая”. Подтверждением лучшего оплодотворения в этом варианте является самое высокое снижение опадение завязи (17,9%), что и обеспечило существенную прибавку урожая (таблица 8).

Анализ показателей урожайности выявил значительное влияние на них испытуемых препаратов. Прибавка урожая с единицы площади по сравнению с контролем составила 0,6 -2,8 т/га или 8,1-37,8%. Достоверная прибавка урожайности получена при двукратной обработке деревьев регулятором роста “Завязь плодовая” (2,8 т/га, т.е. 37,8%).

Наиболее крупные плоды также сформировались в варианте с двукратной обработкой регулятором роста «Завязь плодовая, масса плода составила 123 грамма против 108 грамм у контроля и 110-116 грамм в других вариантах.

Таблица 7 - Влияние регуляторов роста на силу цветения и осыпание завязи

Вариант опыта	Сила цветения, балл	Осыпание завязи	
		%	± к контролю
Контроль	3,7	94,7	
“Оберег” – 1-кратная обработка	4,0	90,6	-4,1
“Оберег” – 2-кратная обработка	4,3	86,0	-8,7
“Завязь плодовая” - 2-кратная обработка	5,0	76,8	-17,9
“Оберег” – 1 кратная обработка + “Завязь плодовая” – 2-кратная обработка	4,7	88,5	-6,2

Таблица 8 - Действие препаратов “Оберег” и “Завязь” на урожайность груши

Вариант опыта	Урожай плодов		Прибавка урожая		Масса плода, г	Прибавка к контролю %
	кг/дер.	т/га	т/га	%		
Контроль	23,9	7,4	-	-	108	-
“Оберег”- 1-кратная обработка	26,3	8,2	0,8	10,8	113	4,6
“Оберег” - 2-кратная обработка	27,8	8,7	1,3	17,6	116	7,4
“Завязь плодовая” – 2-кратная обработка	32,8	10,2	2,8	37,8	123	13,9
“Оберег” - 1 кратная обработка + “Завязь плодовая” 2-кратная обработка	25,6	8,0	0,6	8,1	110	1,8
НСР ₀₅	5,8					

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

Таблица 9 - Влияние регуляторов роста на товарные качества плодов

Вариант опыта	Выход плодов по товарным сортам, кг					Товарность плодов, %	Одномерность плодов
	масса плодов в пробе, кг	из них					
		высшего сорта	1-го сорта	2-го сорта	3-го сорта		
Контроль	13	3,2	3,6	2,5	1,4	66,0	Не одномерные
“Оберег” – 1-кратная обработка	13	3,6	4,2	2,2	0,9	74,0	Средней одномерности
“Оберег” – 2-кратная обработка	13	3,7	4,0	2,0	0,7	76,0	Средней одномерности
“Завязь плодовая” – 2-кратная обработка	13	4,7	4,2	1,4	0,5	85,0	Одномерные
“Оберег” – 1 кратная обработка + “Завязь плодовая” – 2-крат. обработка	13	4,9	4,7	1,2	0,4	91,0	Одномерные

Применение исследуемых регуляторов роста не только увеличило урожайность и массу плодов груши, но и улучшило товарные качества плодов (таблица 9).

Во всех вариантах опыта, в сравнении с контролем, отмечался самый высокий выход плодов высшего и первого сортов, а отсюда и увеличение товарности плодов – 74-91%, а у контроля она составила всего 66,0%.

Выводы. Можно констатировать, что обработка “Завязь плодовая” вкупе с “Оберегом” обеспечила наибольшую товарность, а также выход плодов высшего и первого сорта, одномерность плодов. То есть, наиболее эффективное воздействие на урожайность, массу и товарные качества плодов оказал регулятор роста “Завязь плодовая”.

Список использованных источников

1. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. – Орел, 1999. – 606 с.
2. Овсянников А.С. Методика определения листовой поверхности у плодовых растений. - М., 1985. - 30 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М., 1985. - 351 с.
4. Иваненко Е.Н., Филимонов И.М. Влияние минеральных питательных веществ (NPK) на молодые плодовые насаждения в условиях аридной зоны Прикаспия // Агрехимический вестник. - 2019. - №6. - С. 5-6.
5. Сычев В.Г., Шаповал О.А., Можарова И.П. Руководство по проведению регистрационных испытаний агрохимикатов в сельском хозяйстве. – М., 2018. – 248 с.
6. Трунов Ю.В. Минеральное питание и удобрение яблони: научное издание. - Воронеж: Изд. дом Кварта, 2015. - 400 с.
7. Влияние некорневых подкормок на продуктивность и качество плодов груши в условиях степной зоны Южного Урала / А.И. Лохова, А.М. Русанов, С.Е. Мережко, А.А. Мушинский // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2020. - №6(86). – С. 95-98.
8. Лохова А.И., Аминова Е.В., Мурсалимова Г.Р. Влияние перспективных агрохимических препаратов на биологические показатели груши // Плодоводство и ягодоводство России. – 2020. – Т.59. – С. 330-334.
9. Кузин И.А., Трунов Ю.В., Вязьмикина Н.С. Эффективность некорневых подкормок в орошаемом интенсивном саду в условиях Центрального Нечерноземья // Плодоводство и ягодоводство России. - Т. XXX. – М., 2012. - С. 64-73.
10. Трунов Ю.В., Кузин А.И., Грунев О.А. Применение удобрений в садах // Система производства плодов яблони в интенсивных садах средней полосы России: рекомендации. - Воронеж: Изд-во Кварта, 2011. - С. 63-77.
11. Копытко П.Г., Петришина И.П. Питательный режим почвы и урожайность молодых деревьев груши при оптимизации минерального питания // Вестник Уманского национального университета садоводства. - 2014. - №1. – С. 17-20.
12. Вакуленко В.В. Регуляторы роста // Защита и карантин растений. - 2004. - №1. - С. 24-26.

Spisok ispol'zovannyx istochnikov

1. Programma i metodika sortoizucheniya plodovyx, yagodnyx i orexoplodnyx kul'tur / Pod red. E.N. Sedova, T.P. Ogoł'czovoj. – Orel, 1999. - 606 s.
2. Ovsyannikov A.S. Metodika opredeleniya listovoj poverxnosti u plodovyx rastenij. - M., 1985. - 30 s.
3. Dospexov B.A. Metodika polevogo opy'ta. – M., 1985. - 351 s.
4. Ivanenko E.N., Filimonov I.M. Vliyanie mineral'nyx pitatel'nyx veshhestv (NPK) na molodye plodovye nasazhdeniya v usloviyax aridnoj zony Prikaspiya // Agroximicheskij vestnik. - 2019. - №6. - S. 5-6.
5. Sychev V.G., Shapoval O.A., Mozharova I.P. Rukovodstvo po provedeniyu registracionnyx ispytanij agroximikatov v sel'skom xozyajstve. – M., 2018. – 248 s.
6. Trunov Yu.V. Mineral'noe pitanie i udobrenie yabloni: nauchnoe izdanie. - Voronezh: Izd. dom Kvarta, 2015. - 400 s.
7. Vliyanie nekornevyx podkormok na produktivnost' i kachestvo plodov grushi v usloviyax stepnoj zony Yuzhnogo Urala / A.I. Loxova, A.M. Rusanov, S.E. Merezko, A.A. Mushinskij // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - 2020. - №6(86). – S. 95-98.
8. Loxova A.I., Aminova E.V., Mursalimova G.R. Vliyanie perspektivnyx agroximicheskix preparatov na biologicheskie pokazateli grushi // Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii. – 2020. – T.59. – S. 330-334.
9. Kuzin I.A., Trunov Yu.V., Vyaz'mikina N.S. E'ffektivnost' nekornevyx podkormok v oroshaemom intensivnom sadu v usloviyax Central'nogo Nechernozem'ya // Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii. - T. XXX. – M., 2012. - S. 64-73.
10. Trunov Yu.V., Kuzin A.I., Grunev O.A. Primenenie udobrenij v sadax // Sistema proizvodstva plodov yabloni v intensivnyx sadax srednej polosy Rossii: rekomendacii. - Voronezh: Izd-vo Kvarta, 2011. - S. 63-77.
11. Kopytko P.G., Petrishina I.P. Pitatel'nyj rezhim pochvy i urozhajnost' molodyx derev'ev grushi pri optimizacii mineral'nogo pitaniya // Vestnik Umanskogo nacional'nogo universiteta sadovodstva. - 2014. - №1. – S. 17-20.
12. Vakulenko V.V. Regulyatory rosta // Zashhita i karantin rastenij. - 2004. - №1. - S. 24-26.

УДК 63.635.2

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ С ОКРАШЕННОЙ МЯКОТЬЮ

НИКОЛАЕВА О.В.,

преподаватель колледжа, СПбГАУ, e-mail: 9680809@mail.ru.

Реферат. Большинство распространенных сортов картофеля имеют привычный для всех светлый цвет мякоти (она обычно белого или желтого цвета). Однако в последние годы особый интерес вызывают редкие сорта картофеля с цветной мякотью – она бывает фиолетового, синего, розового и красного цветов. Цветная окраска мякоти и кожуры картофеля – это не результат достижений генной инженерии, а естественный пигмент, полученный при скрещивании диких видов. Современная селекция направлена на создание диетических сортов картофеля с лечебными свойствами, при употреблении которых улучшается самочувствие человека и повышается сопротивляемость организма к заболеваниям. Ярко выраженной целебной силой обладает картофель с цветной мякотью, который содержит большое количество антоцианов и каротиноидов. Употребление такого картофеля помогает защитить организм от опасных заболеваний – рак, атеросклероз, сердечно-сосудистые заболевания, ухудшение зрения и др. Выращивание такого картофеля вряд ли будет занимать большие площади, скорее это будет интересовать фермеров и небольших сельскохозяйственных организаций. Поэтому важно обосновать особенности технологии выращивания и выявить урожайность сортов и гибридов с окрашенной мякотью.

Ключевые слова: картофель с окрашенной мякотью, биохимический анализ, сахара, селекция картофеля, аскорбиновая кислота, диетическое питание, польза для организма.

COMPARATIVE EVALUATION OF POTATO VARIETY WITH COLORED PULP

NIKOLAEVA O.V.,

college teacher, St. Petersburg State Agrarian University, e-mail: 9680809@mail.ru.

Essay. Most common varieties of potatoes have the usual light color of the pulp (it is usually white or yellow). However, in recent years, rare varieties of potatoes with colored pulp have been of particular interest - it comes in purple, blue, pink and red. The color of the flesh and skin of potatoes is not the result of genetic engineering, but a natural pigment obtained by crossing wild species. Modern selection is aimed at creating dietary varieties of potatoes with medicinal properties, the use of which improves a person's well-being and increases the body's resistance to diseases. Potato with colored pulp, which contains a large amount of anthocyanins and carotenoids, has a pronounced healing power. The use of such potatoes helps to protect the body from dangerous diseases - cancer, atherosclerosis, cardiovascular diseases, visual impairment, etc. Growing such potatoes is unlikely to occupy large areas; rather, it will be of interest to farmers and small agricultural organizations. Therefore, it is important to substantiate the features of growing technology and identify the yield of varieties and hybrids with colored pulp.

Keywords: potatoes with colored pulp, biochemical analysis, sugars, potato selection, ascorbic acid, dietary nutrition, benefits for the body.

Введение. Картофель с цветной мякотью в некоторых странах выращивается в больших количествах. Из него производят оригинальные цветные чипсы, а цветной сок используют в кулинарии как натуральный, безвредный краситель. Оригинально выглядит и цветное картофельное пюре – красное, розовое, синее, фиолетовое. Также полезен такой картофель и в сыром виде. В нашей стране картофель с цветной мякотью не так популярен, однако сторонники здорового питания все чаще высаживают такой картофель на своих участках. Приобрести посадочный материал окрашенных сортов в Ленинградской области возможно, однако исследований направленных на изучение биологии и их урожайности не проводилось. Картофель с окрашенной мякотью обладает высокой антиоксидант-

ной активностью, полезен при лечении многих заболеваний. Поэтому оценить возможность выращивания в регионе рискованного земледелия было правильным.

Цель работы – дать сравнительную оценку сортов картофеля с окрашенной мякотью в условиях Северо-Западного региона. Были поставлены следующие задачи:

1. Провести фенологические наблюдения у картофеля с окрашенной мякотью;
2. Установить сроки созревания новых сортов картофеля с окрашенной мякотью при выращивании в Северо-Западном регионе;
3. Определить урожайность новых сортов картофеля.

Технология выращивания картофеля с окрашенной мякотью подобна технологии выращивания обычных сортов картофеля. Однако этот картофель отличается большой требовательностью к выбору места под посадку, к качеству обработки почвы, водно-воздушному режиму почвы и ее плодородию. Сорта с фиолетовой и черной мякотью стоит размещать на участках с легкими почвами, без застаивания влаги. Этот картофель менее требователен к качеству плодородного слоя, но урожайность зависит от уровня обработки почвы.

Правильный и своевременный уход – основа получения высоких урожаев картофеля. Агротехнический комплекс мероприятий по уходу за растениями картофеля с окрашенной мякотью заключается в системной междурядной обработке почвы (2-3 раза за сезон), рыхлении почвенной корки. На легких песчаных и супесчаных почвах рекомендуется проводить 2-3 подкормки комплексными минеральными удобрениями.

Для проведения исследования использовались следующие сорта:

- С-17 Фиолетовый,
- С-18 Красный,
- Черный,
- Синеглазка (контроль).

Эти сорта являются коллекционными и были предоставлены для исследований, лабораторией меристемного размножения картофеля СПбГАУ. Сорта картофеля с окрашенной мякотью не размножаются в промышленных масштабах, используются для выращивания на садовых и фермерских участках, являются оригинальным элементом питания человека. Исследования таких сортов актуально, их выращивание и введение в рацион человека оправдано.

Сорт С-17 Фиолетовый. Клубни имеют овально-округлую форму с гладкой и слегка блестящей поверхностью. Средняя масса картофеля составляет от 80 до 110 г. Кожура плотная, слабосетчатая, покрытая небольшим количеством мелких глазков. Окрас клубней темно-фиолетовый с выраженным глянцевым отливом. Хорошо хранится и транспортируется. Способен храниться без потери вкусовых и товарных качеств до 4-5 месяцев. Не прорастает при повышенной влажности при хранении. Вкус у картофеля необычный.

Сине-фиолетовая мякоть с белыми вкраплениями характеризуется высокой плотностью, маслянистостью и отсутствием водянистости. При термической обработке мякоть меняет окрас: от фиолетово-лилового до практически черного. При варке - не рассыпается. В мякоти содержится более 16% крахмала и огромное количество антиоксидантов. При запекании у картофеля появляется пикантный ореховый привкус. Картофель можно варить очищенным, запекать, а также употреблять в пищу сырым (при приготовлении салатов). Пюре из такого картофеля готовить не рекомендуется,

окрас у готового блюда будет слишком экзотическим.

Сорт С-18 Красный. Считается диетическим. Цвет мякоти может меняться от бледного до насыщенного розового. На окрас влияет состав грунта. При выращивании на легких почвах цвет менее яркий. Благодаря высокому содержанию антоцианов, замедляющих процессы старения, картофель очень полезен. Богат крахмалом (от 12 до 17% в среднем) и антиоксидантами. Сорт обладает крепким иммунитетом и не боится большинства заболеваний. Вес одного клубня варьирует от 70 г до 116 г. Форма – типичная для картофеля, овальная.

Отличительная черта сорта С-18 Красный – красный окрас кожуры и розово-красной мякоти (цвета отличаются по насыщенности, и у кожуры окрас более яркий по сравнению с мякотью). Поверхность клубнеплода гладкая. Вкус плодов хороший, приятный. При приготовлении не разваривается. Вареные клубни легко разделить на дольки, и при разрезе они останутся целыми. Рекомендуется использовать для запекания, салатов и варки в «мундире».

Сорт Черный. Картофель Черный – это представитель народной селекции с неизвестной историей происхождения. В России практически не выращивается в промышленных масштабах, но встречается на отдельных дачных участках, так как имеет невысокую урожайность и особенности роста. Вес клубня 50-70 г, при соблюдении высокого уровня агротехники может быть и крупнее. В длину корнеплод может достигать до 20 см, иметь необычную форму. Кожица близка к черному оттенку, мякоть интенсивно фиолетовая, светлеет при термообработке. Картофель этого сорта хорошо переносит транспортировку и долго хранится в подходящих условиях. Обладает лечебными свойствами и оригинальным вкусом. Очень часто выращивают для ресторанов или для собственных нужд, поскольку розничная цена на нее намного выше, чем на обычные сорта картофеля. В народной медицине считают, что такой картофель обладает бактерицидными и противовоспалительными свойствами, содержит нутриенты, которые положительно влияют на здоровье человека. Умеренное содержание крахмала, привкус ореха и выраженное устойчивое послевкусие ценится гурманами, особенно в виде: пюре, отварном и запеченном. Для других способов приготовления: жарка и фри не подходит. Считается диетическим и деликатесным сортом, может применяться в меню для диабетиков. Для промышленного выращивания он не подходит из-за нестандартной формы клубней и прихотливости в выращивании. Но ценность сорта заключается в наличии полезных компонентов и уникальном вкусе.

Сорт Синеглазка (контроль). Сорт картофеля Синеглазка – среднеспелый. Предназначен для культивирования на приусадебных участках, в промышленных масштабах практически не выра-

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

свивается из-за плохой лежкости. В то же время в ограниченном количестве, а также в комфортных условиях картофель хранится прекрасно. Поэтому сорт Синеглазка продолжает сегодня занимать значительные площади на приусадебных участках. К тому же, помимо отменного вкуса, считается очень полезным. Невысокий процент крахмала помогает ему хорошо усваиваться, продукт относится к диетическим, пригоден для детского рациона. Клубень имеет форму овала или круга, немного приплюснут. Клубнеплод крупный, средний вес – 70-150 г. Кожура розовато-серая, с оттенком синевы. Мякоть в разрезе белая. Крахмал содержится в количестве менее 15,5%. Высоко содержание белка, минеральных солей, витаминов группы В. Картофель рассыпчатый, нежный, вкус приятный и насыщенный. Сорт идеален для варки, хорош для запекания и пюре. Отваренный картофель отличается бело-кремовым цветом. Этот сорт картофеля универсальный, из него готовят любые блюда: отварные, жареные, тушеные, печёные.

Место, условия и методика проведения исследований. Работа выполнялась на опытном поле СПбГАУ в 2021 г. в открытом грунте. В ходе исследований проводились следующие наблюдения, анализы и расчеты:

1. Фенологические наблюдения. В процессе наблюдений отмечали следующие фазы роста и развития растений: посадка, всходы, цветение, окончание вегетации;

2. Биометрические наблюдения: высота растения, количество листьев, количество побегов, количество клубнеплодов (рисунок 1);

3. Учет урожая и его структура, характеристика клубнеплодов;

4. Биохимические результаты исследования: сухих веществ, аскорбиновой кислоты.

Климатические условия в год исследований в Санкт-Петербурге по данным ОГМС Санкт-Петербург, расположенной в Петроградском районе города, среднемесячная температура воздуха

составляла +12,1 градуса, что на 1,2 градуса выше климатической нормы. Месячная сумма осадков составляла 137,7 мм или 362 % от климатической нормы, что является абсолютным рекордом для мая за весь период наблюдений. Майские холода не позволили осуществить посадку в более ранние сроки. По данным ОГМС Санкт-Петербург, среднемесячная температура воздуха летом составляла +20,4 градуса, что на 4,8 градуса выше климатической нормы (таблица 1).



Рисунок 1 – Биометрические измерения

Результаты исследований и их обсуждения. В процессе проведения опыта были отмечены даты наступления основных фенологических фаз в разных вариантах опыта: дата посадки, появление всходов, начало и окончание цветения, уборка урожая (таблица 2).

Таблица 1 – Метеорологические данные за июнь – сентябрь 2021 г.

Месяц	Средняя температура за день	Средняя температура за ночь
Июнь	+24,7	+19,7
Июль	+26	+22,1
Август	+18,7	+16,4
Сентябрь	+12,2	+10

Таблица 2 – Результаты фенологических наблюдений

Сорт	Посадка	Всходы	Бутионизация	Цветение	Отмирание ботвы	Дата уборки
С-17 Фиолетовый	08.06	20.06	25.07	27.07	13.09	23.09
Черный	08.06	24.06	01.08	03.08	18.09	23.09
С-18 Красный	08.06	21.06	26.07	28.07	15.09	23.09
Синеглазка (контроль)	08.06	18.06	28.07	30.07	15.09	23.09

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

Таким образом, всходы картофеля сорта Синеглазка появились быстрее, чем окрашенных сортов, позже всех всходы появились у сорта Черный. В фазу массовой бутонизации, примерно в одни и те же сроки вошли Красный и Фиолетовый сорт, сорт Черный зацвел позднее. Отмирание ботвы позже всех произошло у черномясого сорта.

Для анализа развития растений картофеля с окрашенной мякотью, биометрические измерения были произведены через двадцать один день после посадки, и на семидесятый день вегетации (таблица 3).

Сорт Синеглазка отличается хорошей высотой (35 см.), большим количеством стеблей (8 шт.), крупным листом с небольшим количеством сегментов. У сортов картофеля с окрашенной мякотью стеблей меньше, от 4 до 5 шт., листья с большим количеством сегментов. Листьев меньше (48 шт. у С-17 Фиолетовый сорт, 41 шт. - С-18 Красный и 35 шт. у Черного) и они крупнее. Кусты у растений картофеля с фиолетовой и черной мякотью более компактны (30 см).

Первый выкоп картофеля был осуществлен 20.07.2021 г. на сорок пятый день с момента посадки (таблица 4).

Таким образом из данных, представленных в таблице 4 по урожайности картофеля на сорок пятый день выкопа, можно сделать вывод, что картофель анализируемых сортов не относится к ультраранним

сортам. Товарность клубней невысокая, самый крупный клубень был у С-17 Фиолетовый сорт (11,6 гр.), мелкий – у Черного (8,6 гр.).

Наибольшая урожайность у сорта с розово-красной мякотью (0,29 кг/м²) и С-17 Фиолетовый (0,21 кг/м²). Однако, если учитывать, что картофель с окрашенной мякотью не предполагался для систематического употребления в пищу, то можно сделать вывод что первый выкоп картофеля этих сортов можно начинать с сорок пятых суток. Второй выкоп был осуществлен 06.08.2021 г. на шестидесятый день с момента посадки (таблица 5).

Таким образом на шестидесятый день посадки наибольшая урожайность была у С-18 Красный сорт (0,7 кг/м²) и довольно высокий урожай стандартного картофеля. Картофель сорта С-17 Фиолетовый также имел высокий процент стандартного картофеля и неплохую урожайность (0,54 кг/м²) в сравнение с контролем сортом Синеглазка.

Весь урожай был собран 23.09.2021 г., результаты отображены в таблице 6.

Таким образом, при полной уборке картофеля максимальную урожайность в сравнении с контролем показал сорт С-18 Красный (441 ц/га). Этот сорт отличался высокой товарностью клубней. Минимальная урожайность была у сорта Черный (198 ц/га) также с невысокой товарностью клубней (70%).

Таблица 3 – Динамика роста и развития растений картофеля, 2021 г.

Сорт	Размер листа (длина/ширина)		Лист (количество сегментов)		Количество стеблей		Количество листов		Высота, см	
	30.07	28.08	30.07	28.08	30.07	28.08	30.07	28.08	30.07	28.08
С-17 Фиолетовый	10,5/5,9	15,6/9,2	11	17	3	5	32	48	20	30
Черный	11,5/8	17/11,7	11	16	3	4	23	35	19	28,6
С-18 Красный	9,3/6,5	13,9/9,8	10	15	3	5	27	41	24	36
Синеглазка (контроль)	10,5/6,2	15,6/9,2	9	13	5	8	35	53	24	35,2

Таблица 4 – Урожайность картофеля (45 суток)

Сорт	Масса клубня, г (среднее)	Количество клубней на растении, шт.	Урожайность, кг		Нестандартная продукция, %
			с растения (г)	м ²	
С-17 Фиолетовый	11,6	4	46	0,21	90
Черный	8,1	3	24,3	0,11	98
С-18 Красный	10,5	6	63	0,29	80
Синеглазка (кон- троль)	10,6	3	31,8	0,14	94

Таблица 5 – Урожайность картофеля (60 суток)

Сорт	Масса клубня, г (среднее)	Количество клубней на растении, шт.	Урожайность, кг		Стандартная продукция, %
			с растения (г)	м ²	
С-17 Фиолетовый	13,7	9	120	0,540	55
Черный	13,04	6	78	0,35	71
С-18 Красный	22,3	7	156,1	0,7	60
Синеглазка (контроль)	17,8	5	90	0,405	70

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

Таблица 6 – Урожайность картофеля

Сорт	Масса клубня, г (среднее)	Количество клубней на растении, шт.	Урожайность, кг			Стандартная продукция, %
			с растения (г)	м ²	ц/га	
С-17 Фиолетовый	58,2	13	0,76	3,43	342,0	95
Черный	48,6	9	0,44	1,98	198,0	70
С-18 Красный	75,44	13	0,98	4,41	441,0	96
Синеглазка (контроль)	65,3	8	0,5	2,34	234,0	90

Таблица 7 – Биохимические результаты исследования

Сорт	Сухое вещество, мг/100 г	Аскорбиновая кислота, мг/100 г	Глюкоза, мг/100 г	Общие сахара, мг/100 г
С-17 Фиолетовый	25,7	5,8	8,0	16,0
Черный	26,2	5,5	7,7	15,4
С-18 Красный	24,3	7,6	8,7	17,4
Синеглазка (контроль)	23,7	8,2	9,05	18,1

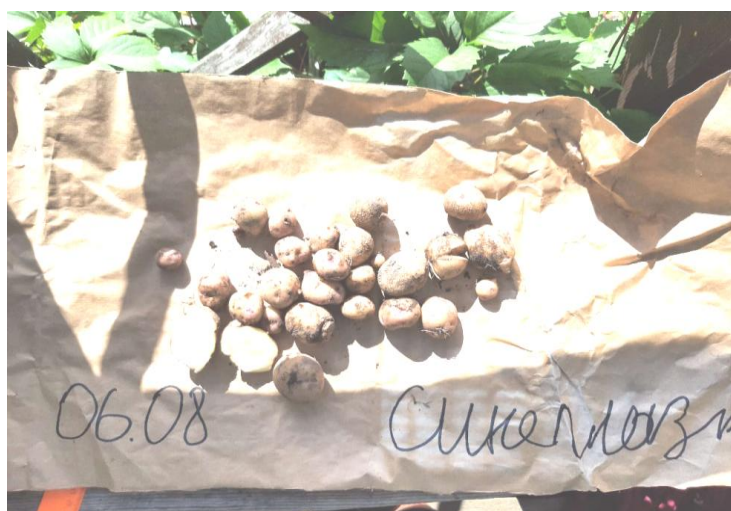


Рисунок 2 – Сорт Синеглазка (контроль)



Рисунок 3 – Сорт Черный и сорт С-17 Фиолетовый



Рисунок 4 – Сорт С-18 Красный и сорт Синеглазка

Биохимический исследования были проведены после закладки картофеля на хранение (таблица 7).

Таким образом, сорта картофеля с окрашенной мякотью отличаются большим количеством сухого вещества, поэтому вкус их более насыщенный и полный, в них меньше витамина С в сравнении с контролем (сорт Синеглазка) и меньше сахаров. Сорт Синеглазка отличается высокой степенью развариваемости, в ней большое количество сахаров. Картофель с окрашенной мякотью будет развариваться меньше. Он больше подходит для жарки и запекания. Из-за большого количества сухого вещества картофель сорта Черный очень плотный; на вкус, с небольшой горчинкой; сложен в систематическом потреблении. Блюда из такого картофеля будут особенными и необычными, разваривается он плохо.

Выводы. 1. Картофель с окрашенной мякотью подходит для выращивания в условиях Северо-Западного региона при соблюдении агротехники картофеля. Урожайность сортов С-18 Красного и С-17 Фиолетового картофеля превышала урожайность контрольного сорта Синеглазка (342 ц/га и 441 ц/га) соответственно.

2. Картофель сортов С-17 Фиолетовый и С-18 Красный можно начинать выкапывать с 45 суток. Эти сорта можно отнести к среднеранним сортам для Северо-Западного региона, черномысый - к среднепозднему сорту.

3. Сорта картофеля с окрашенной мякотью отличаются высокой крахмалистостью и высоким содержанием сухого вещества, особенно сорт Черный.

Список использованных источников

1. Аверкиева Е.Г. Картофель и его культура. - М.: Колос, 2017. - 253 с.
2. Азьмука Т.И. Ресурсы климата // Природные ресурсы Томской области. - Новосибирск: Наука, 2018. - С. 83-98.
3. Арнаутова В.В. Картофель. - М.: Главиздат, 2017. - 567 с.
4. Бацанова С.Н. Картофель. - М.: Колос, 2019. - 376 с.
5. Зейрук В.Н., Белов Г.Л., Гаспарян И.Н. Болезни, вредители и сорные растения картофеля. – 2022.
6. Вавилов П.П. Растениеводство. - М.: Колос, 2020. - 600 с.
7. Вольпер И.М., Магидов Я.И. Картофель: история применение, употребление. - М.: Колос, 2017. - 285 с.
8. Галеев Р.Р. Индустриальные технологии производства картофеля. - Новосиб. гос. аграр. ун-т. - Новосибирск, 2019. - 18 с.
9. Гатаулина Г.Г. Технология производства продукции растениеводства. - М.: Колос, 2017. - 448 с.
10. Евсеева Н.С. География Томской области. - Томск: Изд-во Томского ун-та, 2022. - 223 с.
11. Ботаническое описание: [Электр. рес]: Агрономический портал: <http://agronomy.ru>

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

12. Контроль за качеством обработки почвы: [Электр. рес]: сайт о сельском хозяйстве: www.okade.ru
13. Овощеводство: [Электр. рес]: Официальный сайт "Аграрный центр Томской области": www.agroconsul.tomsk.ru
14. Особенности биологии: [Электр. рес]: Агрономический портал: <http://agronomiy.ru>

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Averkieva E.G. Kartofel` i ego kul'tura. - M.: Kolos, 2017. - 253 s.
2. Az`muka T.I. Resursy` klimata // Prirodny`e resursy` Tomskoj oblasti. - Novosibirsk: Nauka, 2018. – S. 83-98.
3. Arnautova V.V. Kartofel`. - M.: Glavizdat, 2017. - 567 s.
4. Baczanova S.N. Kartofel`. - M.: Kolos, 2019. - 376 s.
5. Zejruk V.N., Belov G.L., Gasparyan I.N. Bolezni, vrediteli i sorny`e rasteniya kartofelya. – 2022.
6. Vavilov P.P. Rasteniievodstvo. - M.: Kolos, 2020. - 600 s.
7. Vol`per I.M., Magidov Ya.I. Kartofel`: istoriya primenenie, upotreblenie. - M.: Kolos, 2017. - 285 s.
8. Galeev R.R. Industrial`ny`e texnologii proizvodstva kartofelya. - Novosib. gos. agrar. un-t. - Novosibirsk, 2019. - 18 s.
9. Gataulina G.G. Texnologiya proizvodstva produkcii rasteniievodstva. - M.: Kolos, 2017. - 448 s.
10. Evseeva N.S. Geografiya Tomskoj oblasti. - Tomsk: Izd-vo Tomskogo un-ta, 2022. - 223 s.
11. Botanicheskoe opisaniye: [E`lekt. res]: Agronomicheskij portal: <http://agronomiy.ru>
12. Kontrol` za kachestvom obrabotki pochvy`: [E`lekt. res]: sayt o sel`skom xozyajstve: www.okade.ru
13. Ovoshhevodstvo: [E`lekt. res]: Oficial`ny`j sayt "Agrarny`j centr Tomskoj oblasti": www.agroconsul.tomsk.ru
14. Osobennosti biologii: [E`lekt. res]: Agronomicheskij portal: <http://agronomiy.ru>

УДК 633.88

СОРТ ШЛЕМНИКА БАЙКАЛЬСКОГО АМЕТИСТ

ГРЯЗНОВ М.Ю.,

кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории агробиологии, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений», selectionvilar@yandex.ru, 8-495-712-10-27.

САВЧЕНКО О.М.,

кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории агробиологии, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений», savchenko@vilarnii.ru, 8-495-712-09-63.

Реферат. В рамках задания НИР по созданию новых перспективных сортов лекарственных растений был получен новый сорт шлемника байкальского «Аметист». Шлемник байкальский известен в качестве кровоостанавливающего и седативного средства. Несмотря на то, что сырье данного вида не входит в Государственную фармакопею РФ, препараты на основе сырья шлемника широко применяются в народной медицине. В 2022 г. получен патент № 12477 на сорт шлемника байкальского «Аметист» лекарственного направления использования. Оригинатор сорта – ФГБНУ ВИЛАР. Сорт шлемника байкальского Аметист с 2022 г. допущен к использованию на территории Российской Федерации и включен в Государственный Реестр охраняемых селекционных достижений. В статье представлены: характеристика основных признаков сорта (урожайность сухого сырья, семян, содержание действующих веществ); описание сорта, сделанное согласно методике ООС для шлемника байкальского RTG № 1147/1; требования сорта к агротехнике (способы и сроки размножения, требования к удобрениям, поливу). Основные отличия сорта Аметист от исходной популяции наблюдаются по следующим признакам: сильно сомкнутые побеги, слабо выраженное опушение стебля, междоузлия у стеблей средней длины. Сорт Аметист отличается продолжительным и обильным цветением, высокой устойчивостью к вредителям и болезням, стабильной по годам урожайностью семян. Продолжительность периода от начала вегетации до массового плодоношения составляет в среднем около 160-170 дней, что вполне вписывается в продолжительность вегетационного периода нашей зоны (200-220 дней). Урожайность воздушно-сухого сырья (корней) 1600-1800 кг/га, урожайность семян – 25-30 кг/га, содержание в воздушно-сухом сырье флавоноидов – 16-17%.

Ключевые слова: *Scutellaria baicalensis* Georgi, лекарственное растение, сорт, биологические особенности, агротехника.

THE 'AMETIST' IS A NEW VARIETY OF CHINESE SKULLCAP

GRYAZNOV M.Yu.,

Candidate of Biological Sciences, Leading Researcher, Laboratory of Agrobiolgy, All-Russian Scientific Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants, selectionvilar@yandex.ru, 8-495-712-10-27.

SAVCHENKO O.M.,

Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher, Laboratory of Agrobiolgy, All-Russian Scientific Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants, savchenko@vilarnii.ru, 8-495-712-09-63.

Essay. As part of the task of research work for the creation of new promising varieties of medicinal plants, a new variety of the Chinese skullcap "Amethyst" was obtained. The Chinese skullcap is known as a hemostatic and sedative drug. Despite the fact that the raw materials of this type are not included in the State Pharmacopoeia of the Russian Federation, preparations based on the raw materials of this plant are widely used in traditional medicine. In 2022, a patent No. 12477 was obtained for a variety of Chinese skullcap "Amethyst" for a medicinal use. The originator of the variety is FGBNU VILAR. The Chinese skullcap "Amethyst" variety has been approved for use on the territory of the Russian Federation since 2022 and is included in the State Register of Protected Breeding Achievements. The article presents: characteristics of the main features of the variety (yield of dry raw materials, seeds, content of active substances); description of the variety, made according to the DUS methodology for the Chinese skullcap RTG No. 1147/1; variety requirements for agricultural technology (methods and timing of reproduction, requirements for fertilizers, irrigation). The main differences of the "Amethyst" variety from the original population are observed by the following signs: strongly closed shoots, weakly pronounced pubescence of the stem, internodes in stems of medium length. The

"Amethyst" variety is characterized by a long and abundant flowering, high resistance to pests and diseases, stable seed yield over the years. The duration of the period from the beginning of the growing season to mass fruiting averages about 160-170 days, which fits perfectly into the duration of the growing season of our zone (200-220 days). The yield of air-dry raw materials (roots) is 1600-1800 kg/ha, the yield of seeds is 25-30 kg/ha, the content of flavonoids in air-dry raw materials is 16-17%.

Keywords: *Scutellaria baicalensis* Georgi., medicinal plant, variety, biological feature.

Введение. Работа выполнена в рамках темы НИР ФГБНУ ВИЛАР «Поиск и выявление перспективных видов дикорастущих растений, изучение их ресурсного потенциала, формирование высокопродуктивных агроценозов лекарственных и ароматических культур путем создания новых сортов и разработки интенсивных, экологически безопасных технологий их возделывания» (№ FGUU-2022-0009).

Шлемник байкальский - многолетнее поликарпическое травянистое растение семейства Яснотковые (Lamiaceae) с коротким, многоглаво-разветвлённым корневищем и вертикальным корнем длиной до 50 см. У растений, достигающих генеративной фазы развития, корни продольно скрученные, тёмно-бурые, на изломе лимонно-жёлтые. Побеги высотой 15-35 см иногда до полуметра, многочисленные; стебли четырёхгранные, простые или у основания ветвистые с супротивно размещенными узколанцетными или яйцевидно-ланцетными сидячими или короткочерешковыми цельно-крайними, голыми листьями, реснитчатыми лишь по краю. Чашечка колокольчатая, зеленая, двугубая, длиной до 3 мм, имеет особый вырост («щиток») на верхней губе. Окраска венчика от голубого до фиолетового. Четыре тычинки имеют попарно сближенные пыльники. Столбик имеет двулопастное рыльце. Плод состоит из 4 мелких шаровидных, немного опушенных черных орешков.

Шлемник байкальский имеет монголо-даурско-маньчжурский тип ареала. В природных местах обитания вид приурочен к степным растительным сообществам. Размножается шлемник в основном семенами [1-3].

Растение включено в красные книги: Республики Саха, Приморского края, Хабаровского края, Амурской области, Еврейской автономной области, Забайкальского края [2].

Оценка фитосанитарного состояния посадок шлемника байкальского показала, что степень поражения его надземных и подземных органов на всех стадиях онтогенеза незначительная, а на ранних этапах не обнаружена [4-6].

В сырье шлемника байкальского (в корнях) определены флавоноиды: байкалин (до 90 % от общего содержания флавоноидов), скутеллареин, скутелларин, вогонин, ороксиллин, дигидроороксиллин А, дигидровогонин, дигидробайкалеин, кверцетин, рутин, висцидулин; фенолкарбоновые кислоты (п-гидроксibenзойная, феруловая); до 17

% крахмала; до 15 % дубильных веществ; моносахариды; стеролы; дитерпены; эфирное масло; алкалоиды; смолы [2, 7].

В Российской Федерации шлемник байкальский используется в народной медицине. Препараты на основе сырья шлемника могут применяться при ги-пертонии, аритмии, в качестве спазмолитического и кровоостанавливающего средства, при бессоннице, расстройствах нервной системы [2]. Установлено гепатопротекторное и антибактериальное действие препаратов шлемника байкальского, а также возможность применения экстракта шлемника в онкологии [2, 7-10]. Флавоноиды экстракта шлемника байкальского оказывают ингибирующее действие на вирус клещевого энцефалита, что определяет их ценность для создания высокоэффективных противовирусных препаратов [10].

Материалы и методы. Объектом исследования являлись растения шлемника байкальского коллекционного образца № 90-15 из биокolleкции ФГБНУ ВИЛАР. Исследования включали полевые опыты, которые проводились в 2016-2019 гг. в ФГБНУ ВИЛАР согласно принятым методикам.

Почва опытного участка ВИЛАР дерново-подзолистая тяжелосуглинистая, имеет следующие агрохимические показатели: гумус 2,9 % (по Тюрину); подвижный фосфор (по Кирсанову) 24 мг/кг и обменный калий 72 мг/кг почвы. Реакция среды слабокислая $pH_{KCl} = 5,3$; $N_T = 2,9$ мг-экв/100 г почвы; $V = 76,8$ %.

Испытания на отличимость, однородность и стабильность сорта шлемника байкальского Амethyst проводили по методике ООС для шлемника байкальского Georgi RTG №1147/1 от 08.04.2022 г., в соответствии с которой испытание включало 80 растений, разделенных на два повторения. Методика ООС была разработана сотрудниками ФГБНУ ВИЛАР, и таблица признаков включает в себя 13 основных позиций (таблица 1) [11].

Все биометрические наблюдения за растениями проводили в фазу массового цветения.

Фенологические наблюдения и биометрические измерения проводили по методике изложенной А.Н. Цицилиным с соавторами [12]. Экспериментальные данные обрабатывали по Б.А. Доспехову [13].

Оценка сорта на устойчивость к болезням и вредителям проводилась согласно методикам, рекомендованным для использования в лекарственном растениеводстве [14, 15].

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

Таблица 1 - Признаки шлемника байкальского, используемые в методике ООС

Признак		Индекс	Степень выраженности	Сорт-эталон
1.	Растение: высота	1	низкое	
		2	средней высоты	Аметист
		3	высокое	
2.	Растение: плотность куста	3	рыхлое	
		5	средней плотности	Аметист
		7	плотное	
3.	Стебель: интенсивность зелёной окраски	3	светлая	
		5	средняя	Аметист
		7	тёмная	
4.	Стебель: опушение	1	отсутствует или очень слабое	Аметист
		3	слабое	
		5	среднее	
		7	сильное	
		9	очень сильное	
5.	Стебель: разветвление	1	слабое	
		2	среднее	Аметист
		3	сильное	
6.	Стебель: антоциановая окраска	1	отсутствует	Аметист
		9	имеется	
7.	Стебель: длина междоузлий	1	короткие	
		2	средней длины	Аметист
		3	длинные	
8.	Листовая пластинка: длина	1	короткая	
		2	средняя	Аметист
		3	длинная	
9.	Листовая пластинка: ширина	1	узкая	
		2	средняя	Аметист
		3	широкая	
10.	Листовая пластинка: интенсивность зеленой окраски	3	светлая	Аметист
		5	средняя	
		7	темная	
11.	Цветок: окраска венчика	3	голубой	
		5	синий	Аметист
		7	фиолетовый	
12.	Время начала цветения	1	раннее	
		2	среднее	Аметист
		3	позднее	
13.	Время начала созревания семян	1	раннее	
		2	среднее	Аметист
		3	позднее	

Результаты и их обсуждение. В 2022 г. получен патент № 12477 на сорт шлемника «Аметист» [16] лекарственного направления использования. Оригинатор сорта – ФГБНУ ВИЛАР. Сорт выведен методом индивидуального отбора из культивируемой в ФГБНУ ВИЛАР популяции шлемника байкальского, характеризуется стабильной урожайностью сырья (сухих корней) и семян (плодов), сравнительно высоким содержанием биологически-активных веществ (таблица 2). Рекомендуется к выращиванию в Нечерноземной зоне России.

В таблице 2 представлена характеристика основных признаков сорта шлемника байкальского Аметист.

В таблице 3 представлена степень выраженности признаков сорта Аметист, в сравнении с исходной популяцией, возделываемой в ФГБНУ ВИЛАР.

Таким образом, основные отличия сорта Аметист от исходной популяции наблюдаются по следующим признакам: плотность растения (степень выраженности признака по шкале индексов у сорта Аметист - 3, у исходной популяции ФГБНУ ВИЛАР -1), опушение стебля (1 и 3; соответственно), длина междоузлий стебля (5 и 3; соответственно).

На рисунке 1 представлен сорт шлемника байкальского Аметист: лист, соцветие, растение в фазу цветения.

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

Описание сорта Аметист (в соответствии с проведенными испытаниями): растение средней высоты; стебель зеленый, без антоциановой окраски, с очень слабым опушением, со слабым разветвлением, с междуузлиями средней длины; стеблевой лист зеленый, средней ширины, средней длины; синяя окраска венчика цветка; среднее время начала цветения; среднее время начала созревания семян.

Каждый сорт создается под определенную технологию возделывания (часто ее называют сортовой агротехникой) и должен по этой технологии возделываться [2]. Только тогда он полностью выявляет свой потенциал. Особенности культивирования сорта Аметист представлены в таблице 4.

Таблица 2 - Характеристика сорта шлемника байкальского Аметист при возделывании в условиях Московской области

№ п/п	Показатели	Сорт Аметист
1.	Высота растений в период массового цветения, см	высота: 20-40
2.	Число генеративных побегов, шт./пог.м	50,0±6,98
3.	Количество стеблей второго порядка, шт.	12,0±1,98
4.	Урожайность воздушно-сухого сырья (корней) в пересчете на гектар, кг/га	1600-1800
5.	Урожайность семян в пересчете на гектар, кг/га	27,5±2,50
6.	Содержание в воздушно-сухом сырье флавоноидов, %	16,5 ±0,144
7.	Тип куста (прямостоячий, сомкнутый, полураскидистый, средний, рыхлый)	полураскидистый
8.	Облиственность (сильная, средняя, слабая)	сильная
9.	Окраска листьев (темно-зеленая, зеленая, светло-зеленая)	зеленая
10.	Опушение листьев (опушенные, неопушенные, гладкие)	опушенные
11.	Энергия стеблеобразования (быстро-, средне-, медленно разрастающийся куст)	средне разрастающийся куст
12.	Среднее число соцветий на одно растение в возрасте, шт. 1 года / 2 лет / 3 лет	до 10 / 10-15 / не менее 15
13.	Расположение соцветий (на поверхности куста, полузакрытое листьями, в одной плоскости)	на поверхности куста
14.	Прочность цветоносов (очень прочный, прочный, средний, слабый)	средний
15.	Форма соцветия (пирамидальная, шаровидная, цилиндрическая, канделябровидная, метельчатая)	простая односторонняя кисть
16.	Высота (длина) соцветия, см	5 - 15
17.	Плотность соцветия (плотное, среднее, рыхлое)	плотное
18.	Форма цветка	чашечка цветка двугубая
19.	Окраска цветка (соцветия)	синяя
20.	Размер цветка (ширина / высота), см	до 1,0 / до 2,5
21.	Масса 1000 семян, г	1,95±0,11
22.	Календарные даты наступления основных фенологических фаз: а) отрастание б) начало бутонизации в) полная бутонизация г) начало цветения в) массовое цветение б) начало плодоношения в) массовое плодоношение	II-III декада апреля III декада мая I декада июня II декада июня I декада июля II декада августа I-II декады сентября
23.	Период от начала вегетации до начала цветения, сутки	50-60 суток
24.	Зимостойкость (хорошая, средняя, слабая)	хорошая
25.	Засухоустойчивость (сильная, средняя, слабая)	средняя
26.	Жаровыносливость (сильная, средняя, слабая)	средняя

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

Таблица 3 – Степень выраженности признаков сорта Аметист

Признак		Степень выраженности	Сорт-эталон	Индекс
1	Растение: высота	низкое средней высоты высокое	Исходная популяция ФГБНУ ВИЛАР	3[] 5[X] 7[]
2	Растение: плотность	рыхлое средней плотности плотное	Исходная популяция ФГБНУ ВИЛАР	1[] 3[X] 5[]
3	Стебель: опушение	отсутствует или очень слабое слабое среднее сильное очень сильное	Исходная популяция ФГБНУ ВИЛАР	1[X] 3[] 5[] 7[] 9[]
4	Стебель: антоциановая окраска	отсутствует имеется	Исходная популяция ФГБНУ ВИЛАР	1[X] 9[]
5	Стебель: длина междоузлий	короткие средней длины длинные	Исходная популяция ФГБНУ ВИЛАР	3[] 5[X] 7[]
6	Листовая пластинка: интенсивность зеленой окраски	светлая средняя темная	Исходная популяция ФГБНУ ВИЛАР	3[] 5[X] 7[]
7	Цветок: окраска венчика	голубая синяя фиолетовая	Исходная популяция ФГБНУ ВИЛАР	1[] 2[X] 3[]



Рисунок 1 - Сорт Шлемника байкальского Аметист: лист, цветок, соцветие (а), растение в фазу массового цветения (б)

Таблица 4 - Особенности сортовой агротехники *Scutellaria baicalensis* Georgi, сорт Аметист

Основные агротехнические аспекты (вопросы)	Требования сорта к агротехнике
1. Рекомендуемые способы и сроки размножения. Сортовые особенности размножения сорта.	Семенной способ размножения. Весенний посев.
2. Рекомендуемые расстояния при посадке в грунт	Широкорядный способ. Междурядья 60 см, расстояние между растениями - 40 см (Требуется прореживание).
3. Отношение к весенним заморозкам	Устойчив к весенним заморозкам
4. На каких почвах лучше произрастает сорт	Растет на почвах разных типов
5. Требования к удобрениям, поливу	Весна и первая половина лета – азотные удобрения, вторая половина лета – фосфорно-калийные удобрения. Полив необходим при засухе длительностью более 10 дней
6. Требование к освещенности участка	Предпочитает хорошо освещенные участки.
7. Другие агротехнические требования сорта	Участки должны быть свободны от сорной растительности.

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

Заключение. Сорт шлемника байкальского Аметист с 2022 г. допущен к использованию на территории Российской Федерации и включен в Государственный Реестр охраняемых селекционных достижений.

Урожайность воздушно-сухого сырья (корней) 1600-1800 кг/га, урожайность семян – 25-30 кг/га,

содержание в воздушно-сухом сырье флавоноидов – 16-17%.

Продолжительность периода от начала вегетации до массового плодоношения составляет в среднем около 160-170 дней, что вполне вписывается в продолжительность вегетационного периода нашей зоны (200-220 дней).

Список использованных источников

1. Тахтаджян А. Система магнолиофитов. - Л., 1987. - 440 с.
2. Атлас лекарственных растений России / Под ред. Н.И. Сидельникова. - М.: ФГУП "Академический научно-издательский, производственно-полиграфический и книгораспространительский центр «Наука», 2021. - С. 589-592.
3. Бакаева Ю.А. Шлемник байкальский (*Scutellaria baicalensis* Georgi.): экология, биология, интродукция: дисс. ... канд. биол. наук. - Новосибирск, 1997. – 177 с.
4. Шлемник байкальский (*Scutellaria baicalensis* Georgi) - полезные свойства, биология, рост и развитие при интродукции в Беларуси / Л.В. Кухарева, В.В. Титок, Е.Г. Попов, Т.В. Гиль // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. – 2018. – № 17. – С. 485-487.
5. Басалаева И.В., Грязнов М.Ю., Тоцкая С.А. Биологические особенности *Scutellaria baicalensis* Georgi в условиях культуры в Нечерноземной зоне России // В кн.: Современные тенденции развития технологий здоровьесбережения. Сборник научных трудов Международной научной конференции. Москва, 2020. – С. 14-18. https://doi.org/10.52101/9785870190921_2021_8_14
6. Ковалев Н.И., Ромашкина С.И., Бушковская Л.М. Фитофаги интродуцируемых лекарственных растений // В кн.: Молодые ученые и фармация XXI века: материалы научно-практической конференции с международным участием. - 2015. – С. 60-63.
7. Ordon M., Mizielińska M., Nawrotek P., Stachurska X., Schmidt A. Mixtures of *Scutellaria baicalensis* and *Glycyrrhiza* L. extracts as antibacterial and antiviral agents in active coatings // Coatings. – 2021. – Vol. 11. – Issue 12. – P. 1438 <https://doi.org/10.3390/coatings11121438>
8. Lamer-Zarawska E., Wiśniewska A., Błach-Olszewska Z. Anticancer properties of *Scutellaria baicalensis* root in aspect of innate immunity regulation // Advances in Clinical and Experimental Medicine. – 2010. – Vol. 19. – Issue 4. – P. 419-428.
9. Puri B.K., White N., Monro J.A. The effect of supplementation with *Scutellaria baicalensis* on hepatic function // Medical Hypotheses. – 2019. – Vol. 133. – P. 109402 <https://doi.org/10.1016/j.mehy.2019.109402>
10. Leonova G.N., Shutikova A.L., Lubova V.A., Maistrovskaya O.S. Inhibitory activity of *Scutellaria baicalensis* flavonoids against tick-borne encephalitis virus // Bulletin of Experimental Biology and Medicine. – 2020. – Vol. 168 (5). – P. 665-668. <https://doi.org/10.1007/s10517-020-04776-y>
11. ФГБУ «Государственная комиссия Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений». - М., 2023. – URL <https://gossortrf.ru/metodiki-ispytaniy-na-oos/> (Дата обращения 21.01.2023 г.)
12. Методика исследований при интродукции лекарственных и эфирномасличных растений / А.Н. Цицилин, Н.И. Ковалев, И.Н. Коротких и др. - 2-е изд., переработанное и дополненное). - М: Наука, 2022. - 64 с.
13. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. - М.: Агропромиздат, 1990. - 335 с.
14. Чумак В.А., Жалнина Л.С., Петров А.С. Методические указания по оценке сортов и селекционного материала эфиромасличных культур на устойчивость к болезням и вредителям. – М., 1980. – 22 с.
15. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (общая часть). - М. 2019. - С. 166-168. URL https://gossortrf.ru/wp-content/uploads/2019/08/metodica_1.pdf (Дата обращения 30.01.2023 г.)
16. Патент на селекционное достижение № 12477 от 28.12.2022 г. с датой приоритета 08.10.2020 г. Шлемник байкальский (*Scutellaria baicalensis* Georgi). Сорт «АМЕТИСТ». Грязнов М.Ю., Ковалев Н.И., Савченко О.М., Тоцкая С.А., Хазиева Ф.М.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Taxtadzhyan A. Sistema magnoliofitov. - L., 1987. - 440 s.
2. Atlas lekarstvenny`x rastenij Rossii / Pod red. N.I. Sidel'nikova. - M.: FGUP "Akademicheskij nauchno-izdatel'skij, proizvodstvenno-poligraficheskij i knigorasprostranitel'skij centr «Nauka», 2021. - S. 589-592.
3. Bakaeva Yu.A. Shlemnik bajkal'skij (*Scutellaria baicalensis* Georgi.): e`kologiya, biologiya, introdukcija: diss. ... kand. biol. nauk. - Novosibirsk, 1997. – 177 s.

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

4. Shlemnik bajkal'skij (*Scutellaria baicalensis* Georgi) - polezny'e svojstva, biologiya, rost i razvitie pri introdukcii v Belarusi / L.V. Kuxareva, V.V. Titok, E.G. Popov, T.V. Gil' // Problemy` botaniki Yuzhnoj Sibiri i Mongolii. – 2018. – № 17. – S. 485-487.
5. Basalaeva I.V., Gryaznov M.Yu., Toczka S.A. Biologicheskie osobennosti *Scutellaria baicalensis* Georgi v usloviyax kul'tury` v Nechernozemnoj zone Rossii // V kn.: Sovremenny'e tendencii razvitiya texnologij zdorov'esberezeniya. Sbornik nauchny`x trudov Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii. Moskva, 2020. – S. 14-18. https://doi.org/10.52101/9785870190921_2021_8_14
6. Kovalev N.I., Romashkina S.I., Bushkovskaya L.M. Fitofagi introduciруemy`x lekarstvenny`x rastenij // V sbornike: Molody'e ucheny'e i farmaciya XXI veka: materialy` nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodny`m uchastiem. - 2015. – S. 60-63.
7. Ordon M., Mizielińska M., Nawrotek P., Stachurska X., Schmidt A. Mixtures of *Scutellaria baicalensis* and *Glycyrrhiza* L. extracts as antibacterial and antiviral agents in active coatings // Coatings. – 2021. – Vol. 11. – Issue 12. – P. 1438 <https://doi.org/10.3390/coatings11121438>
8. Lamer-Zarawska E., Wiśniewska A., Błach-Olszewska Z. Anticancer properties of *Scutellaria baicalensis* root in aspect of innate immunity regulation // Advances in Clinical and Experimental Medicine. – 2010. – Vol. 19. – Issue 4. – P. 419-428.
9. Puri B.K., White N., Monro J.A. The effect of supplementation with *Scutellaria baicalensis* on hepatic function // Medical Hypotheses. – 2019. – Vol. 133. – P. 109402 <https://doi.org/10.1016/j.mehy.2019.109402>
10. Leonova G.N., Shutikova A.L., Lubova V.A., Maistrovskaya O.S. Inhibitory activity of *Scutellaria baicalensis* flavonoids against tick-borne encephalitis virus // Bulletin of Experimental Biology and Medicine. – 2020. – Vol. 168 (5). – P. 665-668. <https://doi.org/10.1007/s10517-020-04776-y>
11. FGBU «Gosudarstvennaya komissiya Rossijskoj Federacii po ispy`taniyu i oxrane selekcionny`x dostizhenij». - M., 2023. – URL <https://gossortrf.ru/metodiki-ispytaniy-na-oos/> (Data obrashheniya 21.01.2023 g.)
12. Metodika issledovanij pri introdukcii lekarstvenny`x i e`firnomaslichny`x rastenij / A.N. Cicilin, N.I. Kovalev, I.N. Korotkix i dr. - 2-e izd., pererabotannoe i dopolnennoe). - M: Nauka, 2022. - 64 s.
13. Dospexov B.A. Metodika polevogo opy`ta. - M.: Agropromizdat, 1990. - 335 s.
14. Chumak V.A., Zhalnina L.S., Petrov A.S. Metodicheskie ukazaniya po ocenke sortov i selekcionnogo materiala e`firnomaslichny`x kul`tur na ustojchivost` k boleznjam i vreditelyam. – M., 1980. – 22 s.
15. Metodika gosudarstvennogo sortoispy`taniya sel'skoxozyajstvenny`x kul`tur (obshhaya chast`). - M. 2019. - S. 166-168. URL https://gossortrf.ru/wp-content/uploads/2019/08/metodica_1.pdf (Data obrashheniya 30.01.2023 g.)
16. Patent na selekcionnoe dostizhenie № 12477 ot 28.12.2022 g. s datoj prioriteta 08.10.2020 g. Shlemnik bajkal'skij (*Scutellaria baicalensis* Georgi). Sort «AMETIST». Gryaznov M.Yu., Kovalev N.I., Savchenko O.M., Toczka S.A., Xazieva F.M.

УДК 619:616.07:618.19-006.55.636.8

ДОСТОВЕРНОСТЬ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДИАГНОСТИКИ ЗАБОЛЕВАНИЙ ОРГАНОВ БРЮШНОЙ ПОЛОСТИ У СОБАК И КОШЕК

КЛЮКИН С.Д.,

кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры «Морфология, патология животных и биология», Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии им. Н.И. Вавилова.

ПУДОВКИН Н.А.,

доктор биологических наук, доцент, заведующий кафедрой «Морфология, патология животных и биология», Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии им. Н.И. Вавилова.

ФРОЛОВ Д.С.,

студент 5 курса факультета ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий, Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии им. Н.И. Вавилова.

Реферат. Приведены результаты анализа достоверности ультразвуковой диагностики заболеваний органов брюшной полости собак и кошек. Отмечено, что наиболее широко распространенными являются патологии пищеварительной и мочеполовой системы. В частности, чаще других отмечали мукоцеле желчного пузыря, холециститы, патологии родов, новообразования брюшной полости, циститы, уролитиазы. Отличительными признаками мукоцеле являются переполнение желчного пузыря, просвет которого было заполнен анэхогенным содержимым, с гипо или гиперэхогенными сгустками без признаков акустической тени, которые практически полностью заполняли весь просвет органа с образованием полостей. При холецистите отмечали утолщение стенки желчного пузыря, с признаками гиперэхогенности с неровными краями, кроме этого отмечали образование двухконтурного ободка редко с признаками минерализации. На ультрасонограммах у животных с признаками цистита определялось наличие не однородного содержимого мочевого пузыря с признаками гиперэхогенной крупнодисперсной взвеси в умеренном количестве, а также диффузное утолщение стенки, при это слизистая рыхлая, неоднородная.

Ключевые слова: ультразвуковая диагностика, собаки, кошки, цистит, холецистит, мукоцеле.

RELIABILITY OF ULTRASOUND DIAGNOSTICS OF DISEASES OF THE ABDOMINAL CAVITY IN DOGS AND CATS

KLYUKIN S.D.,

Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department "Morphology, Animal Pathology and Biology", Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering. N.I. Vavilov.

PUDOVKIN N.A.,

Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Head. Department of Morphology, Animal Pathology and Biology, Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering. N.I. Vavilov.

FROLOV D.S.,

5th year student of the Faculty of Veterinary Medicine, Food and Biotechnology, Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering. N.I. Vavilov.

Essay. The results of the analysis of the reliability of ultrasound diagnostics of diseases of the abdominal cavity of dogs and cats are presented. It is noted that the most widespread are pathologies of the digestive and genitourinary systems. In particular, mucocele of the gallbladder, cholecystitis, birth pathology, abdominal neoplasms, cystitis, urolithiasis were noted more often than others. The distinctive features of mucocele are overflow of the gallbladder, the lumen of which was filled with anechoic contents, with hypo or hyperechoic clots without signs of acoustic shadow, which almost completely filled the entire lumen of the organ with the formation of cavities. With cholecystitis, thickening of the gallbladder wall was noted, with signs of hyperechogenicity with uneven edges, in addition, the formation of a two-contour rim was rarely noted with signs of mineralization. Ultrasonograms in animals with signs of cystitis revealed the presence of non-homogeneous contents of the bladder with signs of hyperechogenic coarse suspension in moderate amounts, as well as diffuse thickening of the wall, while the mucosa is loose, heterogeneous.

Keywords: ultrasound diagnostics, dogs, cats, cystitis, cholecystitis, mucocele.

Введение. Заболевания органов брюшной полости широко распространены у мелких домашних животных. Полный анамнез и тщательный физикальный осмотр имеют первостепенное значение для диагностики этих заболеваний животных, при этом внимание во время осмотра уделяется шкале упитанности, контуру живота, характеристикам экскрементов.

При диагностике также проводят аускультацию, перкуссию. Даже при полном физикальном обследовании точная диагностика может быть затруднена. Физическое обследование может быть дополнительно дополнительными тестами, включая оценку клинико-патологических параметров, а также использование методов визуализации. При наличии показаний диагностическое ультразвуковое исследование может служить важнейшим диагностическим методом.

Ультразвуковое исследование является легкодоступным, не инвазивным, не лучевым и дешевым методом диагностики, часто выбираемым в качестве первого метода диагностики при болезнях органов брюшной полости.

Эффективность УЗИ органов брюшной полости может быть улучшена за счет внутрисосудистого или внутривенного введения контрастного вещества. Однако этот метод остается ограниченным во многих других странах, в основном из-за недостаточной осведомленности и практического опыта. Этот метод сильно зависит уровня подготовки оператора.

Целью работы являлось проведение и рассмотрение картины при ультразвуковом исследовании наиболее широко распространенных заболеваний органов брюшной полости мелких непродуктивных животных.

Методика исследований. Исследования проведены в 2022 г. на кафедре «Морфология, патология животных и биология» ФГБОУ ВО Вавиловский университет и ветеринарной клинике «Саратовский ветеринарный исследовательский центр».

На специализированный ветеринарный прием в ветеринарную клинику «Саратовский ветеринарный исследовательский центр» поступило 204 пациента: 107 собак и 97 кошек. Для изучения распространения патологий органов брюшной полости у собак и кошек был проведен анализ данных амбулаторных журналов, морфологических заключений, результатов лабораторных и диагностических исследований, полученных согласно алгоритму и правилам ведения специализированного приема.

В работе использованы клинические исследования, УЗИ с использованием цифровой ультразвуковой диагностической системы «Medison Accuvix – V20» (Samsung, Корея).

Результаты и их обсуждение. Изучив журналы амбулаторного приема животных, мы установили, что наиболее распространенными заболеваниями органов брюшной полости являются патологии пищеварительной и мочеполовой системы.

У собак часто наблюдается мукоцеле желчного пузыря. Клинически патология сопровождается острой абдоминальной болью, отказом от пищи и вынужденной позой. При биохимическом исследовании крови изменений в показателях не установлено. При ультразвуковом исследовании было отмечено переполнение желчного пузыря, просвет которого был заполнен анэхогенным содержимым, с гипо или гиперэхогенными сгустками без признаков акустической тени, которые практически полностью заполняли весь просвет органа с образованием полостей (рисунок 1).

Так же отмечали широкое распространение патологии родов. Было установлено, что кошка отказывается от корма, принимает вынужденную позу тела. После окота прошло 4 дня. При ультразвуковом исследовании в правом роге матки визуализировался послед (рисунок 2).

Распространенными заболеваниями являются новообразования. Для объективного определения размеров новообразования производили три измерения: длина и ширина опухоли в продольном сечении, а также длина в поперечном сечении. При выявлении неоднородности структуры опухоли, наличии полостей, включений и т.п., в обязательном порядке проводили дополнительные измерения.

При осмотре была установлена кахексия, животное имело неухоженный внешний вид, определена бледность слизистых. По результатам общего анализа крови – анемия, биохимические показатели крови в пределах физиологической нормы. По результатам УЗИ установлено локальное утолщение тощей кишки слизистого слоя (интрамурально) (рисунок 3).

Самыми распространенными заболеваниями мелких непродуктивных животных являются патология мочевыводящей системы. Эхографически в норме размеры мочевого пузыря варьируют в зависимости от степени его наполнения мочой. Наполненный мочевой пузырь в норме свободен от эхосигналов, жидкость (моча) имеет анэхогенную (черного цвета) структуру. Стенка мочевого пузыря лоцируется в виде узких эхопозитивных линейных контуров. Толщина стенок мочевого пузыря зависит от степени его наполнения и колеблется от 2 до 6 мм.

Камни мочевого пузыря на фоне эхонегативной жидкости (мочи) лоцируются как объемные образования с высокой акустической плотностью, иногда дающие акустическую тень (теневую дорожку). Размеры камней, обнаруженных нами, были различны, а акустическая плотность зависела от их структуры. Ведущие симптомы данной патологии учащенное мочеиспускание, кровь в моче. По результатам общего анализа мочи мы обнаружили в большом количестве соли оксалата кальция. По заключению УЗИ - уролит, размером 8,2 * 3,8 мм с четкой эхоакустической тенью (рисунок 4).

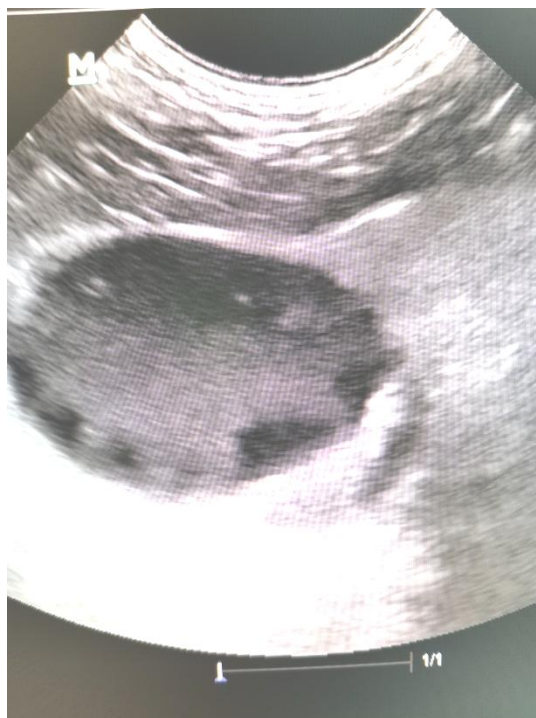


Рисунок 1 - Мукоцеле желчного пузыря у собаки

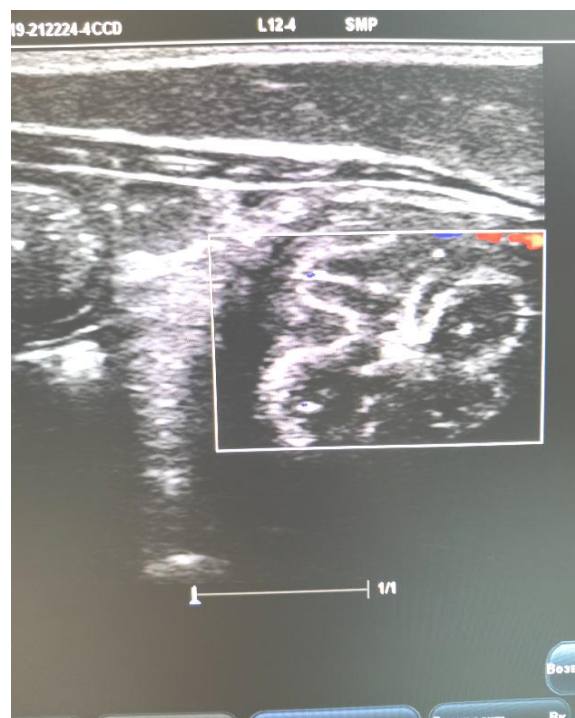


Рисунок 2 - Послед в правом роге матки у кошки



Рисунок 3 - Липома тощей кишки у кота

Так же широко распространены цистит и холецистит. Цистит клинически проявляется учащенным мочеиспусканием. По результатам общего анализа мочи установлена бактериурия, лейкоцитурия. Основными признаками по результатам ультразвукового исследования являются наличие неоднородного содержимого мочевого пузыря с признаками гиперэхогенной крупнодисперсной взвеси в умеренном количестве, а также диффузное утолщение стенки, при этом слизистая рыхлая, неоднородная (рисунок 5).

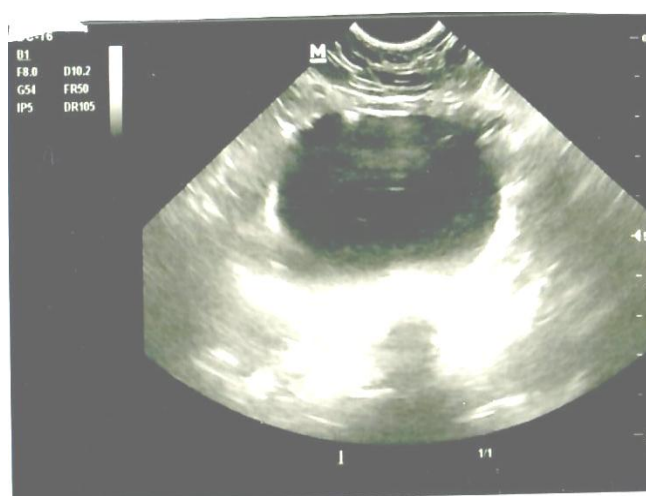


Рисунок 4 - Уrolит в мочевом пузыре у кота

Холецистит клинически проявляется апатией, рвотой с желтым содержимым, отказом от корма. По результатам биохимического исследования крови установлено повышение печеночных трансаминаз, общего билирубина. При проведении ультразвукового исследования отмечали утолщение стенки желчного пузыря, с признаками гиперэхогенности с неровными краями, кроме этого отмечали образование двухконтурного ободка редко с признаками минерализации. Просвет общего желчного протока дилатирован, стенка утолщена, извитость повышена (рисунок 6).

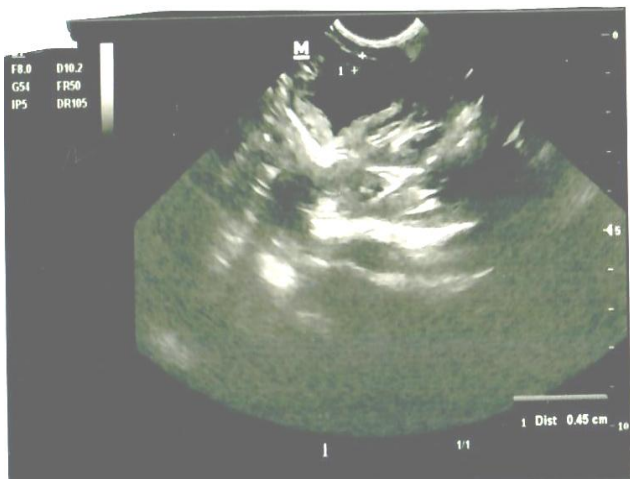


Рисунок 5 - Острый цистит у кота

Выводы. Таким образом, характерными ультразвуковыми дифференциально-диагностическими признаками при заболеваниях органов брюшной полости являются: переполнение желчного пузыря, просвет которого может быть заполнен анэхогенным содержимым, с гипо или гиперэхогенными сгустками без признаков акустической тени, которые практически полностью заполняют весь просвет органа с образованием полостей. При холецистите можно отметить утолщение стенки желчно-

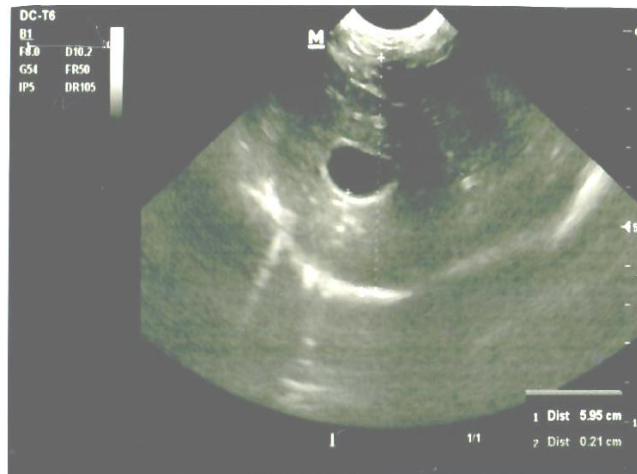


Рисунок 6 - Острый холецистит у кошки

го пузыря, с признаками гиперэхогенности с неровными краями, кроме этого отмечали образование двухконтурного ободка редко с признаками минерализации. У животных с признаками цистита определяется наличие не однородного содержимого мочевого пузыря с признаками гиперэхогенной крупнодисперсной взвеси в умеренном количестве, а также диффузное утолщение стенки, при этом слизистая рыхлая, неоднородная.

Список использованных источников

1. Воронцова О.А., Пудовкин Н.А. Возрастные особенности распространения заболеваний мочевыводящих путей у кошек // В кн.: Аграрная наука - сельскому хозяйству. Сборник материалов XIV Международной научно-практической конференции. В 2-х книгах. - 2019. - С. 272-274.
2. Горинский В.И., Салаутин В.В., Пудовкин Н.А. Комплексный подход в диагностике новообразований молочной железы у домашних непродуктивных животных // Международный вестник ветеринарии. - 2022. - № 2. - С. 74-84.
3. Желнова А.С., Еремина Е.А., Клюкин С.Д. Идиопатический цистит кошек // В кн.: АПК России: образование, наука, производство. Сборник статей III Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Под научной редакцией М.К. Садыговой, М.В. Беловой, А.А. Галиуллина. - Пенза, 2022. - С. 140-142.
4. Иванов В. В. Эффективность эндоскопии при визуализации жидкостных образований брюшной полости // Материалы московского конгресса. - 2011. - С. 130-132.
5. Иванов В. В., Афанасьев А. В., Усманов Р. А. Требования к качеству эхограмм органов брюшной полости мелких домашних животных. // Ветеринарная медицина домашних животных: Сборник статей. - Выпуск 7. - Казань: Печатный двор, 2010. - С.110-111.
6. Тимченко Л.Д., Квочко А.Н. Ультразвуковая диагностика уролитиаза у кошек и собак // В кн.: Животноводство на Европейском севере: фундаментальные проблемы и перспективы развития: материалы Международной конференции Баренц Евро-Арктического региона. - 1996. - С. 201-202.
7. Цыганский Р.А., Скрипкин В.С., Квочко А.Н. Ультразвуковая диагностика воспалительных, неопластических и паразитарных патологий пищеварительного канала собак и кошек: методические рекомендации. - Ставрополь, 2021.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Voronczova O.A., Pudovkin N.A. Vozrastny`e osobennosti rasprostraneniya zabolevanij mochevy`vodyashhix putej u koshek // V kn.: Agrarnaya nauka - sel'skomu xozyajstvu. Sbornik materialov XIV Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. V 2-x knigax. - 2019. - S. 272-274.
2. Gorinskij V.I., Salautin V.V., Pudovkin N.A. Kompleksny`j podhod v diagnostike novoobrazovanij molochnoj zhelezy` u domashnix neproduktivny`x zhivotny`x // Mezhdunarodny`j vestnik veterinarii. - 2022. - № 2. - S. 74-84.

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

3. Zhelnova A.S., Eremina E.A., Klyukin S.D. Idiopaticheskiy cistit koshek // V kn.: APK Rossii: obrazovanie, nauka, proizvodstvo. Sbornik statej III Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoj konferencii. Pod nauchnoj redakciej M.K. Sady'govej, M.V. Belovej, A.A. Galiullina. - Penza, 2022. - S. 140-142.
4. Ivanov V. V. E'ffektivnost' e'ndoskopii pri vizualizacii zhidkostny'x obrazovanij bryushnoj polosti // Materialy` moskovskogo kongressa. - 2011. - S. 130–132.
5. Ivanov V. V., Afanas'ev A. V., Usmanov R. A. Trebovaniya k kachestvu e'xogramm organov bryushnoj polosti melkix domashnix zhiivotny'x.// Veterinarnaya medicina domashnix zhiivotny'x: Sbornik statej. – Vy`pusk 7. – Kazan` : Pечатny`j dvor, 2010. - S.110–111.
6. Timchenko L.D., Kvochko A.N. Ul'trazvukovaya diagnostika urolitiaza u koshek i sobak // V kn.: Zhiivotnovodstvo na Evropejskom severe: fundamental'ny'e problemy` i perspektivy` razvitiya: materialy` Mezhdunarodnoj konferencii Barenz Evro-Arkticheskogo regiona. - 1996. - S. 201-202.
7. Cyganskij R.A., Skripkin V.S., Kvochko A.N. Ul'trazvukovaya diagnostika vospalitel'ny'x, neoplasticheskix i parazitarny'x patologij pishhevaritel'nogo kanala sobak i koshek: metodicheskie rekomendacii. - Stavropol`, 2021.

УДК631.591.2.614.9

ДЕНТАЛЬНЫЕ ПАТОЛОГИИ В КРОЛИКОВОДСТВЕ

ХАРИТОНОВА М.В.,

кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры «Морфология, патология животных и биология», Вавиловский университет, г. Саратов.

ПРОХОРОВА Т.М.,

кандидат биологических наук доцент, доцент кафедры «Морфология, патология животных и биология», Вавиловский университет, г. Саратов.

БОХИНА О.Д.,

кандидат биологических наук, студент 4 курса факультета ветеринарной медицины пищевых и биотехнологий, Вавиловский университет, г. Саратов.

Реферат. В статье проведены исследования встречаемости дентальных патологий у разных пород декоративных и сельскохозяйственных кроликов. Дентальные болезни достаточно распространены в кролиководстве. В результате анализа было выявлено, что чаще всего дентальные патологии встречаются среди таких пород декоративных кроликов как Баран (42%), Нидерландский вислоухий (20%), Ангорская (18%), Карликовый рекс (18%). Исследование сельскохозяйственных кроликов выявило, что подобные заболевания характерны для следующих пород: Калифорнийская (31%), Фландр (21), Черный бурый кроль 27%, Новозеландская белая (19%). Сравнение встречаемости различных дентальных патологий у молодых и старых особей декоративных кроликов показало, что чаще дентальные заболевания появляются у возрастных животных, исключение составляет разрастание резцов, данная патология часто встречается у молодых особей декоративных пород кроликов. В статье проведен анализ встречаемости среди декоративных и сельскохозяйственных кроликов таких дентальных патологий как разрастание щечных зубов, разрастание резцов, и неравномерный износ из-за потери зуба у кроликов разных возрастных групп.

Ключевые слова: заболевания, стоматологические патологии, кролики, зубы, инфекции, кариес, детальный осмотр, лечение.

DENTAL PATHOLOGIES IN RABBIT BREEDING

KHARITONOVA M.V.,

Candidate of Biological Sciences, Senior lecturer of the Department of "Morphology, Pathology of Animals and Biology", Vavilov University, Saratov.

PROKHOROVA T.M.,

Associate Professor, Associate Professor of the Department of "Morphology, Pathology of Animals and Biology", Vavilov University, Saratov.

BOKHINA O.D.,

Candidate of Biological Sciences, 4th-year student of the Faculty of Veterinary Medicine of Food Products and Biotechnology, Vavilov University, Saratov.

Essay. The article studies the occurrence of dental pathologies in different breeds of ornamental and agricultural rabbits. Dental diseases are quite common in rabbit breeding. As a result of the analysis, it was revealed that dental pathologies are most often found among such breeds of decorative rabbits as Sheep (42%), Dutch Fold (20%), Angora (18%), Dwarf Rex (18%). A study of agricultural rabbits revealed that such diseases are characteristic of the following breeds: California (31%), Flanders (21), Black Brown rabbit 27%, New Zealand white (19%). A comparison of the occurrence of various dental pathologies in young and old individuals of decorative rabbits showed that dental diseases appear more often in age-related animals, the exception is the proliferation of incisors, this pathology is often found in young individuals of decorative rabbit breeds. The article analyzes the occurrence among decorative and agricultural rabbits of such dental pathologies as the growth of cheek teeth, the growth of incisors, and uneven wear due to tooth loss in rabbits of different age groups.

Keywords: diseases, dental pathologies, rabbits, teeth, infections, caries, detailed examination, treatment.

Введение. В последнее время в практике ветеринарных врачей значительно возросло количество случаев регистрации детальных болезней кроликов. Патогенез стоматологических заболеваний у кроликов может включать ряд первичных и вторичных состояний, таких как наследственность, относящаяся к размеру и форме черепа, травма, метаболический дефицит или дисбаланс питания; однако значительная часть стоматологических заболеваний у кроликов связано с недостаточным износом зубов [3,6].

В настоящее время число таких животных увеличилось в несколько раз, из-за низкого уровня селекционной работы в нашей стране.

Дентальные заболевания приводят к снижению продуктивности у животных и могут привести к летальному исходу. Наиболее частые проблемы с зубами у кроликов – это разрастание щечных зубов и резцов, приводящее к малокклюзии и дизокклюзии, абсцессам, патологии носослезного протока (дакриоцистит) и стоматит [2, 6]. Подобные заболевания приводят к следующим патологическим состояниям:

- нарушение роста корней зубов;
- повреждение слизистой оболочки ротовой полости;
- образование язв в ротовой полости и на языке;
- инфицирование носослезного канала;
- инфицирование заглазничного пространства;
- инфицирование костной ткани;
- развитием гнойного конъюнктивита;
- образование заглазничных абсцессов;
- образование абсцессов нижней челюсти;
- остеомиелит;
- нарушение работы височно-челюстного сустава;
- истощение и обезвоживание животного вследствие отказа от пищи;
- развитие тимпани и/или атонии желудочно-кишечного тракта [1, 6].

Изучение причин возникновения дентальных болезней у кроликов, а также мер профилактики является актуальным на данный момент и приведёт к сокращению заболевших животных, повышению качества продукции, производимой кролиководческими хозяйствами и улучшению здоровья декоративных кроликов.

Цель работы – провести анализ встречаемости дентальных болезней у декоративных и сельскохозяйственных пород кроликов.

Материалы и методы. Объектами исследования являлись декоративные и сельскохозяйственные кролики, различных пород и возрастов, имеющие дентальные патологии. Всего за период исследования проведено обследование 315 кроликов, в том числе 198, из которых декоративные, квартирного содержания, 117 сельскохозяйственных с содержанием в клетках, шедах и вольерах. Исследовали декоративных кроликов следующих

пород: Баран, Нидерландский вислоухий, Карликовый Рекс, Ангорская, Нидерландский карликовый кролик, Львиноголовый, Рекс; сельскохозяйственных: Калифорнийский, Черный бурый кроль, Новозеландская белая, Фландр, Ризен, Серый великан.

Диагноз стоматологическим пациентам ставится с применением стандартных и специальных методов исследования и включает в себя сбор анамнеза, полный физикальный осмотр животного, осмотр ротовой полости под седацией (с помощью отоскопа), рентген.

Результаты и их обсуждение. Зубной ряд кроликов гетеродонтный и состоит из 28 зубов. В верхней челюсти два резца (I) – *densincisivusmajor* и *densincisivusminor* и шесть щечных зубов (три премоляра (P) и три моляра (M)). В нижней челюсти один резец и пять щечных зубов (два премоляра и три моляра), которые присутствуют с обеих сторон. Клыки отсутствуют. Между резцами и премолярами большая диастема [4,5,7].

Премоляры и моляры морфологически похожи и образуют ряд пережевывающих щечных зубов. Нижнечелюстные щечные зубы выстроены в прямую линию. Верхнечелюстные щечные зубы выстроены примерно также, кроме первого премоляра и последнего моляра, которые уже средних зубов, что придает щечному краю изогнутую форму. Форма зубов постоянно меняется. Сначала они имеют тенденцию загибаться, а потом прогрессивно искривляются. Верхние зубы – латерально, нижние – в сторону языка.

Щечные поверхности трущихся зубов анизогапичны, то есть нижние зубы тоньше верхних. Когда челюсти сомкнуты, нижние щечные зубы находятся внутри верхних, и щечная кромка нижних зубов только слегка касается небной кромки верхних. При пережевывании пищи такое строение челюстей позволяет сделать сам процесс более эффективным [5].

Резцы используются, чтобы разрезать растительность, как ножницы. Нижние резцы перемещаются в боковом направлении, чтобы перемолоть грубую пищу. Большие верхние первичные резцы имеют толстый слой эмали на внешней стороне. Такое распределение эмали позволяет формировать острые режущие кромки на концах верхних первичных резцов. Во время жевания челюсть перемещается по дуге, которая также приводит резцы нижней челюсти в контакт с зубами верхней челюсти. Эти действие приводит к износу кончиков резцов нижней челюсти до острой кромки.

У здоровых кроликов процесс затачивания зубов происходит за счет их постоянного роста и стирания. Резцы кроликов растут со средней скоростью 10-37 мкм в час или 300-1000 мкм в сутки. Стирание – окклюзионное изнашивание верхних и нижних зубов, упирающихся друг в друга. В результате мягкий дентин стирается быстрее, чем

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

твердая эмаль. Заточка зубов происходит также за счет контакта с пищей, зубов друг с другом и любым другим абразивным материалом [5,7].

Зубы кроликов имеют те же структурные компоненты, что и у других животных, то есть дентин, эмаль, цемент и пульпа. Основная часть зуба состоит из дентина, состоящего из кристаллов гидроксиапатита, подобных кристаллам в кости, но гораздо более плотным. Кристаллы встроены в коллагеновую матрицу, которая также похожа на кость, но без остеоцитов, остеокластов, остеобластов или кровеносных сосудов. Дентин состоит из слоя одонтобластов, выстилающих его внутреннюю поверхность вдоль полости пульпы. Данный слой содержит свободные сенсорные нервные окончания, некоторые из которых проходят в дентин через каналы. У видов с постоянно прорезывающимися зубами, таких как кролики, аксонов в дентине меньше, чем у животных с постоянными зубами [10]. Эмаль образована слоем амелобластов [9]. Окружность зуба состоит из эмали, покрытой слоем бесклеточного цемента, в который заключены волокна периодонтальной связки. В центре моляров и премоляров имеется глубокая продольная складка эмали.

Противоположные концы волокон внедряются в альвеолярную кость, фиксируя зуб в альвеолярной лунке. Как и резцы, щечные зубы поддерживают форму благодаря непрерывному процессу роста и стирания. Мягкий цемент и более твердый дентин окклюзионной поверхности стираются раньше, чем эмаль, которая остается острой кромкой как по окружности, так и по центру зуба. Это дает молярам и премолярам эффективную поверхность для измельчения. Эмалевая складка образует гребень в центре окклюзионной поверхности, который сцепляется с межзубным промежутком между двумя окклюзионными зубами [8,10].

На первом этапе исследований был проведен анализ встречаемости дентальных патологий у разных пород декоративных кроликов. Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Встречаемость дентальных патологий у декоративных кроликов

Породы	%
Баран	42
Нидерландский вислоухий	20
Карликовый Рекс	18
Ангорская	18
Нидерландский карликовый кролик	9
Львиноголовая	8
Рекс	8

В ходе исследования было выявлено, что чаще всего дентальные патологии встречаются у породы Баран (42%), Нидерландский вислоухий (20%), у Карликового рекса и Ангорской породы (18%),

Нидерландский карликовый кролик (9%), у Львиноголовой и Рекса (8%).

На втором этапе исследований был проведен анализ встречаемости дентальных патологий у разных пород сельскохозяйственных кроликов. Результаты исследований представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Встречаемость дентальных патологий у сельскохозяйственных кроликов

Породы	%
Фландр	21
Калифорнийская	31
Ризен	15
Черный бурый кроль	27
Новозеландская белая	19
Серый великан	12

В результате исследования было установлено, что у сельскохозяйственных кроликов наиболее подвержены дентальным болезням породы: Калифорнийская (31%), Черный бурый кроль (27%), Новозеландская белая (19%).

На следующем этапе исследований был проведен анализ встречаемости таких дентальных патологий таких как разрастание резцов, разрастание щечных зубов, неравномерный износ из-за потери зуба у декоративных и сельскохозяйственных кроликов в зависимости от возраста.

Таблица 3 - Сравнение встречаемости различных дентальных патологий у молодых и старых особей декоративных кроликов (%)

Тип дентальной патологии	Декоративные кролики (n=198)	
	молодые	старые
Разрастание резцов	78,9	21,1
Разрастание щечных зубов	31,1	68,9
Неравномерный износ из-за потери зуба	7,3	92,7

Таблица 4 - Сравнение встречаемости различных дентальных патологий у молодых и старых особей сельскохозяйственных кроликов (%)

Тип дентальной патологии	Сельскохозяйственные кролики (n=117)	
	молодые	старые
Разрастание резцов	39,1	60,9
Разрастание щечных зубов	17,3	82,7
Неравномерный износ из-за потери зуба	3,8%	96,2

Анализ встречаемости дентальных патологий у декоративных кроликов в зависимости от возраста показал, что чаще всего дентальные заболевания появляются у возрастных животных, исключение составляет разрастание резцов, данная патология часто встречается у молодых кроликов.

Изучение встречаемости дентальных патологий у сельскохозяйственных кроликов в зависимости от возраста выявило, что частыми дентальными проблемами у старых сельскохозяйственных кроликов являются неравномерный износ из-за потери зуба и разрастание щечных зубов.

В норме рост зубов идет одновременно с их стиранием, поэтому, когда коронки недостаточно изношены, удлиненные зубы оказывают давление на противоположные зубы, создавая окклюзионное напряжение, которое может замедлить рост зубов. Этот процесс может задержать прорезывание ткани зуба, но не может остановить его полностью, и отсроченное прорезывание может вызвать пагубные последствия для развития ткани зуба, включая деформацию новой ткани зуба, образование гребней на эмали и, в тяжелых случаях, аномальную кривизну и интрузивный рост [5,10]. Дополнительные проблемы могут быть связаны с ростом корня верхней и нижней челюсти, например, они могут вызывать закупорку носослезного протока, оказывать давление на орбиту глаза, при-

вести к выходу корня через вентральную границу нижней челюсти.

Одна из наиболее частых проблем с зубами, встречающаяся у кроликов – это неправильный прикус, когда зубы не соприкасаются нормально. Почти все без исключения нарушения прикуса сопровождаются удлинением коронки, в результате чего скорость роста превышает износ противоположной окклюзионной поверхности [7-9]. Это может стать серьезной проблемой для кролика, поскольку его зубы могут вырастать до патологической длины и формы, что препятствует эффективному жеванию и вызывает повышенную вероятность проблем со здоровьем, поскольку кролик становится все более неспособным равномерно стирать зубы.

Заключение. Анализ встречаемости дентальных патологий у декоративных и сельскохозяйственных кроликов показал, что дентальные болезни достаточно распространены в кролиководстве. Наиболее частые проблемы с зубами у кроликов – это разрастание щечных зубов и резцов, приводящее к малокклюзии и дизокклюзии, абсцессам, патологии носослезного протока (дакриоцистит) и стоматит. К основным факторам, вызывающим возникновение дентальных болезней у кроликов можно отнести: неправильно кормление, генетическую предрасположенность, травматизм зубочелюстного аппарата.

Список использованных источников

1. Алексеева Е.А. Селекционно-генетические параметры и показатели резистентности кроликов: монография. - Красноярск: КрасГАУ, 2016. - 120 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/130048>
2. Багликова Е.В., Ищенко Д.И., Бледнов А.И. Хирургическая коррекция малокклюзии (дентальной болезни) кроликов // Роль и место инноваций в сфере агропромышленного комплекса: Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения профессора А.А. Сысоева. - Ижевск, 2020. - С. 43–46.
3. Воробьевская С.В. Стаценко М.И. Малокклюзия кроликов: причины возникновения, лечение и профилактика с учетом морфофункциональных особенностей челюстно-лицевого отдела // Иппология и ветеринария. - 2018. - №4(30). - С. 52–56. EDN: LTSOKT
4. Королева Е.С., Титова Е.В. Частота встречаемости дентальной болезни и связанных с ней патологий у кроликов карликовых пород // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. - 2022. - № 2. - С. 84–87. EDN: IKXHSQ.
5. Никулина Н.Б. Декоративные грызуны и зайцеобразные: учебное пособие // Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова. – Пермь: ИПЦ «Прокрость», 2019. – 118 с.
6. Метлякова М.Ю., Пасынкова Т.С. К вопросу о малокклюзии кроликов // Наука, инновации и образование в современном АПК: материалы Международной научно-практической конференции Ижевской ГСХА в 3-х томах. – Ижевск, 2014. - С. 262–265.
7. Хомякова М.О., Мальцева О.Е. Малоокклюзия у шиншиллы // Наука и инновации: векторы развития Материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых. Сборник научных статей. В 2-х книгах. - Т.1. - 2018. - С. 287-290. EDN: ZDLBFB
8. Artiles C. A. et al. Computed tomographic findings of dental disease in domestic rabbits (*Oryctolagus cuniculus*): 100 cases (2009–2017) // Journal of the American Veterinary Medical Association. - 2020. - Т. 257. - № 3. - С. 313-327.
9. BSAVA Anna Meredith, Brigitte Lord. Manual of Rabbit Medicine UK. - 2016. - P. 388.
10. Caelenberg A.V., Rycke L.D., Hermans K. Diagnosis of dental problems in pet rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) // Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift. - 2008. - №77. - P. 386-394.

Spisok ispol`zovanny`x istochnikov

1. Alekseeva E.A. Selekcionno-geneticheskie parametry` i pokazateli rezistentnosti krolikov: monografiya. - Krasnoyarsk: KrasGAU, 2016. - 120 s. URL: <https://e.lanbook.com/book/130048>
2. Baglikova E.V., Ishhenko D.I., Blednov A.I. Xirurgicheskaya korrekciya malokklyuzii (dental`noj bolezni) krolikov // 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. - Izhevsk, 2020. - S. 43–46.
3. Vorobievskaya S.V. Stacenko M.I. Malokklyuziya krolikov: prichiny` vznikoveniya, lechenie i profilaktika s uchetom morfofunkcional`ny`x osobennostej chelyustno-licevogo otdela // Ippologiya i veterinariya. - 2018. - №4(30). - S. 52–56. EDN: LTSOKT
4. Koroleva E.S., Titova E.V. Chastota vstrechaemosti dental`noj bolezni i svyazanny`x s nej patologij u krolikov karlikovy`x porod // Normativno-pravovoe regulirovanie v veterinarii. - 2022. - № 2. - S. 84–87. EDN: IKXHSQ.
5. Nikulina N.B. Dekorativny`e gry`zuny` i zajceobrazny`e: uchebnoe posobie // Permskij gosudarstvenny`j agrarno-texnologicheskij universitet imeni akademika D.N. Pryanishnikova. – Perm`: IPCz «Prokrost`», 2019. – 118 s.
6. Metlyakova M.Yu., Pasy`nkova T.S. K voprosu o malokklyuzii krolikov // Nauka, innovacii i obrazovanie v sovremennom APK: materialy` Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii Izhevskoj GSXA v 3-x tomax. – Izhevsk, 2014. - S. 262–265.
7. Xomyakova M.O., Mal`ceva O.E. Malookklyuziya u shinshill // Nauka i innovacii: vektory` razvitiya Materialy` Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii molody`x ucheny`x. Sbornik nauchny`x statej. V 2-x knigax. - T.1. - 2018. - S. 287-290. EDN: ZDLBFB
8. Artiles C. A. et al. Computed tomographic findings of dental disease in domestic rabbits (*Oryctolagus cuniculus*): 100 cases (2009–2017) // Journal of the American Veterinary Medical Association. - 2020. - T. 257. - № 3. - S. 313-327.
9. BSAVA Anna Meredith, Brigitte Lord. Manual of Rabbit Medicine UK. - 2016. - P. 388.
10. Caelenberg A.V., Rycke L.D., Hermans K. Diagnosis of dental problems in pet rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) // Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift. - 2008. - №77. - P. 386-394.

УДК 636.2.611.6:636.4

ЕСТЕСТВЕННАЯ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ТЕЛОЧЕК ГОЛШТИНИЗИРОВАННОЙ КРАСНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ ДО 12 МЕСЯЧНОГО ВОЗРАСТА

ЕРЕМЕНКО В.И.,

доктор биологических наук, профессор, ФГБОУ ВО Курская ГСХА, vic.eriomenko@yandex.ru.

СКОБЕЛЕВ В.С.,

аспирант, ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

ШТУКИН В.Г.,

аспирант, ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

Реферат. Объектом исследования были телочки, полученные от коров голштинизированной красно-пестрой породы. Исследования были проведены на телочках, которые были получены от коров с высоким (15377 ± 62 кг.) – 1 группа и низким уровнем молочной продуктивности (5338 ± 77 кг.) – 2 группа. Забор крови проводили из хвостовой вены при рождении в 2,4,6,8,10 и 12 месячном возрасте. В крови подопытных телочек определяли уровень БАСК и ЛАСК по общепринятым методикам. От рождения до 12-ти месячного возраста уровень БАСК и ЛАСК подопытных телочек увеличивается. С 4-х месячного возраста уровень БАСК стабилизировался и в дальнейшем с увеличением возраста существенным изменениям не подвергался. Так, в 1-ой группе в 6,8,10 и 12-месячном возрасте БАСК составляла $68,5 \pm 3,4\%$; $69,0 \pm 3,2\%$; $70,4 \pm 3,1\%$; $72,1 \pm 3,6\%$ соответственно. Во второй группе в эти возрастные периоды БАСК была на уровне $69,3 \pm 3,2\%$; $70,2 \pm 3,3\%$; $72,4 \pm 3,0\%$; $72,5 \pm 3,5\%$ соответственно. Стабилизация уровня лизоцимной активности сыворотки крови наблюдалась с 8-ми месячного возраста. Значительных различий по уровню бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови между подопытными группами от 6 до 12 месячного возраста не установлено. Однако во все периоды роста эти показатели были значительно выше у телочек, полученных от менее продуктивных коров. Эти различия были статистически не достоверные ($P > 0,05$).

Ключевые слова: телочки, голштинизированная красно-пестрая порода, бактерицидная и лизоцимная активность сыворотки крови.

NATURAL RESISTANCE OF HOLSTINIZED HEALERS RED-PIED BREED UNTIL 12 MONTHS AGE

EREMENKO V.I.,

Doctor of Biological Sciences, Professor, Kursk State Agricultural Academy, vic.eriomenko@yandex.ru.

SKOBELEV V.S.,

postgraduate student, Kursk State Agricultural Academy.

SHTUKIN V.G.,

postgraduate student, Kursk State Agricultural Academy.

Essay. The object of the study were heifers obtained from cows of the Holsteinized Red-and-White breed. The studies were carried out on heifers, which were obtained from cows with high (15377 ± 62 kg.) - group 1 and low milk productivity (5338 ± 77 kg.) - group 2. Blood sampling was performed from the tail vein at birth at 2,4,6,8,10 and 12 months of age. In the blood of experimental heifers, the level of BASK and LASK was determined according to generally accepted methods. From birth to 12 months of age, the level of BASK and LASK in experimental heifers increases. From the age of 4 months, the level of BASK stabilized and subsequently did not undergo significant changes with increasing age. So, in the 1st group at 6,8,10 and 12 months of age, BASK was $68.5 \pm 3.4\%$; $69.0 \pm 3.2\%$; $70.4 \pm 3.1\%$; $72.1 \pm 3.6\%$, respectively. In the second group, during these age periods, BASK was at the level of $69.3 \pm 3.2\%$; $70.2 \pm 3.3\%$; $72.4 \pm 3.0\%$; $72.5 \pm 3.5\%$, respectively. Stabilization of the level of lysozyme activity of blood serum was observed from the age of 8 months. Significant differences in the level of bactericidal and lysozyme activity of blood serum between experimental groups from 6 to 12 months of age have not been established. However, in all periods of growth, these figures were slightly higher in heifers obtained from less productive cows. These differences were not statistically significant ($P > 0.05$).

Keywords: heifers, Holsteinized Red-and-White breed, bactericidal and lysozyme activity of blood serum.

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

Введение. Основным показателем уровня естественной резистентности организма является бактериальная активность сыворотки крови. БАСК характеризуется значительными колебаниями у животных разных видов [1]. Снижение уровня БАСК происходит при стрессовых ситуациях, нарушения условий выращивания, заболевания [2, 3, 4, 5, 6]. Лизоцим как показатель естественной резистентности участвует в формировании местного иммунитета. Он усиливает фагоцитарную активность лейкоцитов и увеличивает их переваривающую способность. ЛАСК зависит от породной принадлежности крупного рогатого скота [7,8,9] уровня кормления [10]. В связи с этим изучение становления показателей естественной резистентности у телочек, полученных от коров с разным уровнем молочной продуктивности, позволит более шире познать их физиологические особенности.

Цель. Изучить уровень естественной резистентности у телочек голштинизированной красно-пестрой породы от рождения до 12-ти месячного возраста полученных от разнопродуктивных коров.

Материалы и методы исследования. Для проведения научно-хозяйственного опыта было сформировано 2 группы телочек, которые были получены от коров голштинизированной красно-пестрой породы с высоким (15377 ± 62 кг.) - 1 группа и относительно низким уровнем молочной продуктивности (5338 ± 77 кг.) – 2 группа. Условия кормления и содержания животных были одинаковыми. Подопытные телочки содержались в одинаковых условиях. Уровень кормления подопытных телочек был одинаковым и соответствовал зоотехническим нормам. Забор крови проводили из хвостовой вены при рождении, 2, 4, 6, 8, 10 и 12 месячном возрасте. В полученных образцах

крови определяли уровень БАСК и ЛАСК по общепринятым методикам. Полученные результаты были подвергнуты биометрической обработке методом вариационной статистики с использованием программы Microsoft Excel 2007.

Результаты исследований. *Бактерицидная активность сыворотки крови (БАСК).* Результаты исследования БАСК у растущих телочек приведены на рисунке 1.

При рождении телочек БАСК в 1 группе телочек, которые были получены от более продуктивных коров, составляла $51,4 \pm 2,6\%$, а в сравняемой группе была выше и составила $54,3 \pm 2,6\%$. К 2-х месячному возрасту телочек обеих групп БАСК увеличилась. В 1-ой группе в 2-х месячном возрасте БАСК составляла $59,2 \pm 2,5\%$, а во 2-ой группе $67,3 \pm 2,5\%$. Различия были статистически достоверными ($P < 0,05$). К четвертому месяцу БАСК продолжила увеличиваться и в 1-ой группе составила $67,0 \pm 3,0\%$, а во 2 группе $70,0 \pm 3,0\%$. С этого возраста уровень БАСК стабилизировался и в дальнейшем не подвергалась. Так, в 1-ой группе в 6, 8, 10 и 12-месячном возрасте БАСК составляла $68,5 \pm 3,4\%$; $69,0 \pm 3,2\%$; $70,4 \pm 3,1\%$; $72,1 \pm 3,6\%$ соответственно. Во второй группе в эти возрастные периоды БАСК была на уровне $69,3 \pm 3,2\%$; $70,2 \pm 3,3\%$; $72,4 \pm 3,0\%$; $72,5 \pm 3,5\%$ соответственно. Значительных различий между подопытными группами от 6 до 12 месячного возраста не установлено. Однако во все периоды роста этот показатель был незначительно выше у телочек от менее продуктивных коров. Эти различия были статистически не достоверные ($P > 0,05$).

Лизоцимная активность сыворотки крови (ЛАСК). Результаты исследования лизоцимной активности сыворотки крови у подопытных телочек представлены на рисунке 2.

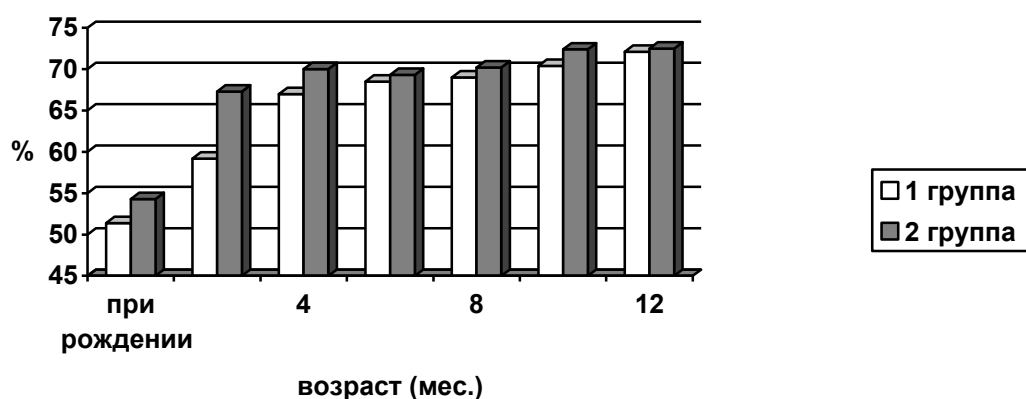


Рисунок 1 - Динамика бактерицидной активности сыворотки крови у растущих телочек

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

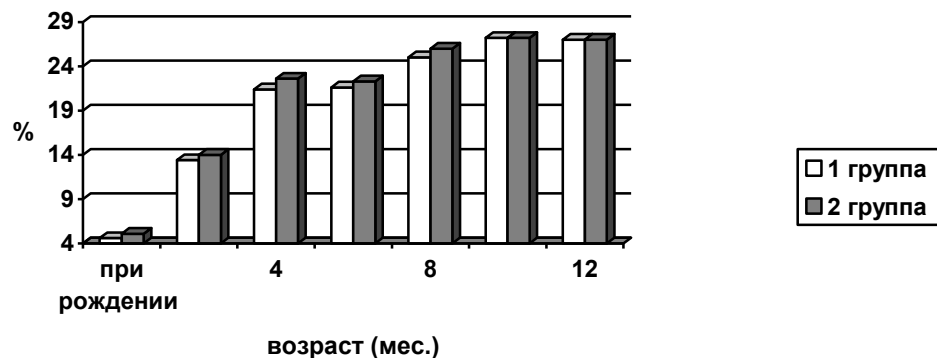


Рисунок 2 - Динамика лизоцимной активности сыворотки крови у растущих телочек

Данные свидетельствуют о том, что при рождении телочек ЛАСК в 1-ой группе составляла $4,6 \pm 0,22\%$, а во 2-й группе – $5,1 \pm 0,22\%$. К 2-х месячному возрасту в 1 группе ЛАСК увеличилась в 2,9 раза и $13,4 \pm 0,25\%$. Во 2-ой группе к 2-х месячному возрасту уровень ЛАСК увеличился до $14,0 \pm 0,25\%$. В этом возрасте различия между подопытными группами в 2-х месячном возрасте были статистически достоверными ($P < 0,05$). В 4-х месячном возрасте ЛАСК в первой группе составила $21,4 \pm 0,21\%$, а во 2-ой $22,6 \pm 0,22\%$. К 6 месячному возрасту существенных изменений в уровне ЛАСК не отмечено. В 1-й группе она составила $21,6 \pm 0,33\%$, а во 2-ой группе $22,3 \pm 0,32\%$. В дальнейшем до 12 месячного возраста ЛАСК постепенно увеличилась в обеих подопытных группах. В 1-ой группе в 8,10,12 месячном возрасте ЛАСК составляла $25,0 \pm 0,35\%$; $27,2 \pm 0,36\%$; $27,0 \pm 0,35\%$ соот-

ветственно. Во 2-ой группе в этом возрасте ЛАСК составляла $26,0 \pm 0,37\%$; $27,2 \pm 0,35\%$; $27,0 \pm 0,35\%$ соответственно в 8,10 и 12 месяцев. Тенденция изменения ЛАСК и БАСК у подопытных телочек была однонаправленной. Во все возрастные периоды роста телочек незначительно относительно выше ЛАСК была у телочек, полученных от коров с относительно меньшей молочной продуктивностью.

Выводы. 1. С увеличением возраста телочек, голштинизированной красно-пестрой породы от рождения до 12-ти месячного возраста, показатели естественной резистентности (БАСК, ЛАСК) постепенно увеличиваются.

2. Бактерицидная и лизоцимная активность сыворотки крови во все периоды роста была незначительно выше у телочек, полученных от коров с относительно меньшей молочной продуктивностью.

Список использованных источников

1. Коляков Я.Е. Ветеринарная иммунология. - М.: Агропромиздат, 1986. - 270 с.
2. Езерская М.А. Бактерицидные свойства сыворотки крови и фагоцитоз при хронических лейкозах // Лабораторное дело. - 1967. - №7. - С. 393-395.
3. Тимофеева Г.А., Островский А.Д., Журавлев Н.П. Состояние неспецифической иммунологической реактивности при некоторых заболеваниях у детей // Факторы естественного иммунитета при различных физиологических и патологических состояниях. - Омск, 1976. - Вып. 4. - С. 80-81.
4. Шаталов С.В. Уровень естественной резистентности у крупного рогатого скота разных линий // Пути и методы качественного совершенствования скота и свиней. - Персиановка, 1983. - С. 14-17.
5. Емельяненко П.А. Сезонная динамика гуморальных факторов естественной резистентности сыворотки крови новорожденных телят // Доклады ВАСХНИЛ. - 1977. - №10. - С. 32-34.
6. Естественная резистентность животных в условиях промышленной технологии / Г.И.Бельков, Н.В.Курцев, В.П.Сидорова и др. // Генетическая устойчивость сельскохозяйственных животных к заболеваниям. - М., 1983. - Вып. 3. - С. 24.
7. Незаметдинова К.А., Салимов Х.С., Бутаев М.К. О факторах неспецифической резистентности здоровых и инфицированных вирусом лейкоза коров различных пород // Сельскохозяйственная биология. - 1990. - № 4. - С. 160-163.
8. Лебенгарц Я.З. Пути повышения реализации генетического потенциала продуктивности молочного скота: автореф. дис... докт. биол. наук. - Дубровицы, 1983. - 50 с.
9. Еременко В.И., Сеин О.Б. Метаболический статус, неспецифическая резистентность и их коррекция у крупного рогатого скота. – Курск, 2011. – 194 с.
10. Лебенгарц Я.З. Продуктивность, метаболизм, иммунологическая реактивность крупного рогатого скота в зависимости от факторов кормления // Сельскохозяйственная биология. – 1992. - №6. – С. 96-106.

Spisok ispol`zovanny`x istochnikov

1. Kolyakov Ya.E. Veterinarnaya immunologiya. - M.: Agropromizdat, 1986. - 270 s.
2. Ezerskaya M.A. Baktericidny`e svojstva sy`vorotki krovi i fagocitoz pri xronicheskix lejkozax // Laboratornoe delo. - 1967. - №7. - S. 393-395.
3. Timofeeva G.A., Ostrovskij A.D., Zhuravlev N.P. Sostoyanie nespecificheskoj immunologicheskoy reaktivnosti pri nekotory`x zabolevaniyax u detej // Faktory` estestvennogo immuniteta pri razlichny`x fiziologicheskix i patologicheskix sostoyaniyax. - Omsk, 1976. - Vy`p. 4. - S. 80-81.
4. Shatalov S.V. Uroven` estestvennoj rezistentnosti u krupnogo rogatogo skota razny`x linij // Puti i metody` kachestvennogo sovershenstvovaniya skota i svinej. - Persianovka, 1983. - S. 14-17.
5. Emel`yanenko P.A. Sezonnaya dinamika gumoral`ny`x faktorov estestvennoj rezistentnosti sy`vorotki krovi novorozhdenny`x telyat // Doklady` VASXNIL. - 1977. - №10. - S. 32-34.
6. Estestvennaya rezistentnost` zhivotny`x v usloviyax promy`shlennoj tehnologii / G.I. Bel`kov, N.V. Kurcev, V.P. Sidorova i dr. // Geneticheskaya ustojchivost` sel`skoxozyajstvenny`x zhivotny`x k zabolevaniyam. - M., 1983. - Vy`p. 3. - S. 24.
7. Nezametdinova K.A., Salimov X.S., Butaev M.K. O faktorax nespecificheskoj rezistentnosti zdorovy`x i inficirovanny`x virusom lejkoza korov razlichny`x porod // Sel`skoxozyajstvennaya biologiya. - 1990. - № 4. - S. 160-163.
8. Lebegarcz Ya.Z. Puti povы`sheniya realizacii geneticheskogo potentsiala produktivnosti molochnogo skota: avtoref. dis... dokt. biol. nauk. - Dubrovicy, 1983. - 50 s.
9. Eremenko V.I., Sein O.B. Metabolicheskij status, nespecifichekaya rezistentnost` i ix korrekciya u krupnogo rogatogo skota. - Kursk, 2011. - 194 s.
10. Lebegarcz Ya.Z. Produktivnost`, metabolizm, immunologicheskaya reaktivnost` krupnogo rogatogo skota v zavisimosti ot faktorov kormleniya // Sel`skoxozyajstvennaya biologiya. - 1992. - №6. - S. 96-106.

УДК 636:611.6:636.4

РАЗРАБОТКА И НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ АПРОБАЦИЯ ПРЕПАРАТА НАТУРАЛЬНЫХ ПОЛОВЫХ ФЕРОМОНОВ ХРЯКА

СЕИН О.Б.,

доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры хирургии и терапии,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, тел. 53-35-25.

СУББОТИНА Н.Н.,

аспирант кафедры хирургии и терапии, ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

Реферат. С использованием разработанного авторами способа (Патент РФ №2780876. - 2021 г.) был получен препарат половых феромонов хряка. Способ включает основные технологические этапы: отбор семенников половозрелых хряков и их измельчение до фаршеобразного состояния, внесение в полученную массу полисорбата твин-80 и гомогенизацию до однородного состояния, инкубирование при температуре 37-39°C в течение 60 мин, гомогенизацию корней пастернака посевного и сельдерея корневого в соотношении 1:1 с добавлением 70%-ного этанола, внесение в полученную массу гомогенизата тканей семенников и мочи половозрелых хряков с последующим перемешиванием; перегонку полученной массы в роторном испарителе, определение безвредности препарата и оценку его биологической активности. Проверка препарата на ремонтных свинках показала, что он не оказывал отрицательного влияния на организм подопытных животных даже при многократном превышении рекомендуемой оптимальной дозировки. Сравнительные исследования показали, что биологическая активность изготовленного препарата (93,4%) была выше, чем у препарата-прототипа (88,0%). Полученные половые феромоны оказывали стимулирующее влияние на половую функцию ремонтных свинок, у которых значительно раньше наступало половое созревание. В крови свинок опытной группы содержалось больше половых гормонов по сравнению с контролем, при этом различия в содержании эстрадиола имели достоверный характер ($p < 0,05$). Препарат рекомендуется к использованию в практике свиноводства.

Ключевые слова: половые феромоны, ремонтные свинки, половая охота, половое созревание, стимуляция половозрелости, эстрадиол-17 β , прогестерон, яичники.

DEVELOPMENT AND RESEARCH AND PRODUCTION TESTING OF THE DRUG OF NATURAL BOAR SEX PHEROMONES

SEIN O.B.

Doctor of Biological Sciences, Professor, Professor of the Department of Surgery and Therapy,
Kursk State Agricultural Academy, tel. 53-35-25.

SUBBOTINA N.N.,

postgraduate student of the Department of Surgery and Therapy, Kursk State Agricultural Academy.

Essay. Using the method developed by the authors (RF Patent No. 2780876. - 2021), a preparation of boar sex pheromones was obtained. The method includes the main technological steps: selection of testicles of sexually mature boars and their grinding to a mince-like state, adding polysorbate tween-80 to the resulting mass and homogenization to a homogeneous state, incubation at a temperature of 37-39°C for 60 min, homogenization of the roots of parsnip and root celery in ratio 1:1 with the addition of 70% ethanol, adding to the resulting mass of the homogenizate of testicular tissues and urine of mature boars, followed by mixing; distillation of the resulting mass in a rotary evaporator, determining the safety of the drug and assessing its biological activity. Testing the drug on replacement pigs showed that it did not have a negative effect on the body of experimental animals, even when the recommended optimal dosage was repeatedly exceeded. Comparative studies showed that the biological activity of the manufactured drug (93.4%) was higher than that of the prototype drug (88.0%). The resulting sex pheromones had a stimulating effect on the sexual function of replacement pigs, which had puberty much earlier. The blood of pigs of the experimental group contained more sex hormones compared to the control, while the differences in the content of estradiol were significant ($p < 0.05$). The drug is recommended for use in the practice of pig breeding.

Keywords: sex pheromones, gilts, estrus, puberty, stimulation of sexual maturity, estradiol-17 β , progesterone, ovaries.

Введение. Известно, что половая функция у самок регулируется не только внутренними связями, в частности, гипоталамо-гипофизарно-овариальной системой, но и внешними факторами. Одним из таких факторов для самки является самец. Именно при контакте с самцом у самки происходит нормальное развитие половых органов и формирование половой системы в целом. При отсутствии контакта с самцом у неполовозрелых самок половые органы задерживаются в развитии, у некоторых животных проявляется инфантилизм, особенно у ремонтных свинок в условиях крупных комплексов. У многих самок, несмотря на достижение физиологической зрелости, происходит задержка развития яичников, фолликулы развиваются медленно, встречается много атритических тел. В результате нарушается гормональный статус, что отрицательно сказывается на половом созревании свинок. Таким образом, роль самца в формировании половой функции самки неоспорима. В то же время организация регулярного контакта свиноматок с самцом, особенно при промышленном ведении свиноводства, трудновыполнима, так как для этого необходимо иметь хряков-пробников, что требует дополнительных экономических затрат.

Учитывая вышеизложенное для регуляции половой функции у ремонтных свинок в современном свиноводстве широко применяются гормональные обработки [1-4]. Однако, как показывает практика, такие обработки, особенно фронтальные, без учёта индивидуальных особенностей животных, часто оказываются безрезультативными и нередко сопровождаются гормональными «сбоями» функциональной активности яичников. В этой связи применение половых феромонов, естественных аттрактантов самцов, является весьма актуальным.

В практике свиноводства используются как натуральные половые феромоны, так и искусственные феромональные препараты [5-10]. Преимущество первых очевидно, они включают все компоненты, которые входят в состав половых феромонов вырабатываемых в организме самца. В том числе компоненты, химическая структура которых ещё полностью не раскрыта. Что касается искусственных половых феромонов хряка, то по своей активности они уступают натуральным феромонам, так как они содержат только синтетические стероиды 5 α -андрост-16-ен-3-он и 5 α -андрост-16-ен-3 α -ол.

В этой связи разработка новых способов получения натуральных половых феромонов хряков и их научно-производственная апробация является актуальной задачей.

Цель и задачи исследований. Целью настоящих исследований являлось получение препарата натуральных половых феромонов хряка с использованием разработанного способа и определение их биологической активности.

Материал и методика исследований. Разработку способа и изготовление препарата натуральных половых феромонов хряка осуществляли на

кафедре хирургии и терапии ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

Объектом исследований являлись половозрелые хряки, от которых получали семенники в условиях мясокомбината и боенских площадок, расположенных на территориях Курской и Орловской областей.

Полученные семенники использовали для приготовления препарата натуральных половых феромонов по разработанному способу (Патент РФ №2780876.-2021 г., Сеин О.Б. и др.).

Апробацию разработанного препарата проводили на ремонтных свинках крупной белой породы. С этой целью было сформировано две группы по 10 голов в каждой. Все подопытные животные содержались в одном помещении и получали одинаковый рацион. Свинки 1 контрольной группы стимуляции не подвергались, их обрабатывали дистиллированной водой. Свинок 2 опытной группы стимулировали разработанным препаратом в течение 15 дней два раза в день утром и вечером. Препарат использовали в дозе 0,5 мл/гол путём распыления с применением специально разработанного нами устройства (Патент РФ №171378.-2016г., авт. Сеин О.Б. и др.).

В процессе проведения апробации препарата проводили наблюдение за подопытными животными, следили за поведенческими реакциями, определяли половую охоту два раза в день - утром и вечером. В начале и в конце эксперимента у всех животных брали кровь. С использованием иммуноферментного метода и соответствующих реактивов (ЗАО «Алкор Био», СПб) в крови определяли содержание эстрадиола-17 β и прогестерона.

Полученные данные подвергались биометрической обработке (Рокицкий П.Ф., 1973). Разницу в значениях считали достоверной при $p < 0,05$; $p < 0,01$; $p < 0,001$ по сравнению с соответствующими показателями в контрольной группе.

Результаты исследований. Получение препарата натуральных половых феромонов хряка проводили по технологической схеме, представленной на рисунке 1.

Особенностью разработанного способа являлось включение в технологический процесс роторного испарителя (R-213B), который позволял понижать температуру кипения обрабатываемой исходной смеси до 25°C. Это происходило за счёт создания в системе испарителя пониженного давления (40 мм рт.ст.) с помощью вакуумного насоса. В результате жидкая часть смеси, помещённая в испарительную колбу и содержащая половые феромоны, испаряется при более низкой температуре (25°C), конденсируется в холодильнике и собирается в колбе приёмнике. При этом процесс испарения при более низкой температуре оказывает положительное влияние на содержание и биологическую активность половых феромонов в полученном препарате.

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



Рисунок 1 - Технологическая схема получения препарата натуральных половых феромонов хряка

Таблица 1 - Клинические и общие гематологические показатели у ремонтных свинок, подвергавшихся стимуляции изготовленным препаратом натуральных половых феромонов хряка

Показатели	Физиологическая норма	Доза препарата, мл/гол	
		0,5	5,0
Температура тела, С°	38-40	38,5±1,2	38,8±1,5
Пульс, уд/мин	60-90	73,3±3,5	76,0±4,4
СОЭ, мм/час	2-9	4,6±0,83	4,4±0,76
Гематокрит, %	39-43	40,4±3,5	41,7±4,0
Эритроциты, 10 ¹² /л	6,5-7,5	7,0±0,77	7,2±0,65
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	8,0-16,0	10,3±0,93	10,0±0,86
Гемоглобин, г/л	90-110	103,0±6,7	105,4±5,9

Полученный препарат представлял собой прозрачную жидкость с желтоватым оттенком со специфическим запахом. Препарат разливали в стеклянные флаконы, обкатывали алюминиевыми колпачками и хранили при 4°С.

Токсичность препарата определяли на 4-месячных ремонтных свинках, которых помещали в специальную камеру-станок и распыляли препарат аэрозольным генератором САГ-2. При этом доза препарата превышала оптимальную (0,5 мл/гол) в 10 раз. В ходе исследований было установлено, что препарат не оказывал отрицательного влияния на организм подопытных животных. Кли-

нические и общие гематологические параметры у всех свинок находились в пределах физиологических значений (таблица 1).

Биологическую активность изготовленного препарата проверяли с применением специального ольфактометра разработанной нами конструкции (Патент РФ №99179.-2010г., ав. Сеин О.Б. и др.). Результаты исследований показали (таблица 2), что полученный препарат натуральных половых феромонов хряка обладал высокой феромональной активностью по сравнению с препаратом, который использовали в качестве прототипа (Патент РФ № 2655842.-2017 г., авт Сеин О.Б. и др.).

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

Таблица 2 - Результаты биологического тестирования препаратов натуральных половых феромонов хряка

Препарат	Результаты биотеста (%)
Изготовленный препарат	94,4
Препарат-прототип	87,5
Моча половозрелого хряка	68,0

Таблица 3 - Наступление полового созревание у ремонтных свинок, подвергавшихся стимуляции с использованием препаратов натуральных половых феромонов хряка

Группа	n	Выявлена первая половая охота у свинок в течение дней после стимуляции						
		1-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	Всего
1 (контроль)	10	-	-	-	1	3	2	6 (60%)
2 (опытный препарат)	10	5	4	1	-	-	-	10 (100%)

Таблица 4 - Содержание половых гормонов в крови ремонтных свинок, подвергавшихся стимуляции препаратами натуральных половых феромонов хряка

Группа, гормоны	n	Возраст свинок при исследовании гормонов, мес	
		5 (при постановке на эксперимент)	6 (на 30 день эксперимента)
1 (контроль) эстрадиол-17 β , прогестерон	10	48,8 \pm 5,0 14,4 \pm 2,7	55,1 \pm 5,9 16,9 \pm 2,0
2 (опытный препарат) эстрадиол-17 β , прогестерон	10	45,2 \pm 4,7 14,1 \pm 2,0	86,5 \pm 5,9* 24,8 \pm 1,8*

Примечание: *-при $p < 0,05$ по сравнению с контрольной группой.

Производственная апробация показала, что у большинства ремонтных свинок (2 опытная группа), подвергавшихся обработке половыми феромонами, созревание наступало в первые 10 дней эксперимента. За этот период первая половая охота была выявлена у 9 животных (90%). У свиноматок 1 (контрольной) группы в первые 10 дней половая охота не регистрировалась, а всего за 30-дневный период наблюдений она отмечалась только у 6 (60%) животных (таблица 3).

Исследование гормонального статуса у ремонтных свинок до и после стимуляции полученным препаратом показало, что у животных опытной группы содержание эстрадиола-17 β и прогестерона в крови было относительно выше по сравнению с контрольными животными (таблица 4). При этом повышение содержания эстрадиола-17 β имело достоверный характер ($p < 0,05$).

Заключение. Разработанная технология изготовления натуральных половых феромонов хряка позволяет получить препарат, обладающий выраженной биологической активностью. После его дозированного применения у ремонтных свинок значительно раньше наступает половозрелость и

завершается период становления половой цикличности. Это связано с тем, что изготовленный препарат, являясь носителем половых аттрактантов половозрелых самцов, оказывает выраженное стимулирующее влияние на гипоталамо-гипофизарный комплекс самок.

Положительной стороной разработанного нами способа является доступность исходного сырья для изготовления препарата, безвредность и относительно высокая биологическая активность конечного продукта. Естественно, что препарат половых феромонов хряка не может конкурировать с хряками-пробниками, которых используют в качестве биологических стимуляторов. В то же время половые феромоны имеют ряд преимуществ, в частности, в отсутствии необходимости содержания хряков-пробников, что требует существенных дополнительных затрат, включающих не только обслуживание хряков, но и проведение самой биологической стимуляции.

Полученный препарат натуральных половых феромонов хряка рекомендуется к использованию в практике свиноводства для стимуляции половой функции у ремонтных свинок.

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

Список использованных источников

1. Походня Г.С. Теория и практика воспроизводства и выращивания свиней. – М.,1990. – 271 с.
2. Чомаев А.М., Клинский Ю.Д. Применение биологически активных веществ для улучшения воспроизводства свиней // Ветеринарный врач. - 2002.- №2. – С.42-45.
3. Корнилов В.А. Стимуляция воспроизводительной функции гибридных ремонтных свинок при промышленной технологии выращивания. Автограф. дис. канд. с-х. наук. – Ставрополь, 2011.
4. Хлопницкий В.П. Выращиваем свинок для ремонта стада // Животноводство России. - 2020. - №9. – С. 27-30.
5. Соколов В.Е., Зинкевич Э.П., Володин В.А. Влияние искусственного полового феромона хряка на воспроизводство свиней в условиях промышленной технологии // Химическая коммуникация животных. – М.: Наука, 1986. – С.403-408.
6. Улиханова Т.Л. Половые феромоны и их значение в воспроизводительной функции свиней // Сб. научных трудов Всероссийского НИИ животноводства. – Дубровицы, 1990. – С.91-93.
7. Нарижный А.Г., Зинкевич Э.П., Походня Г.С. Применение половых феромонов в свиноводстве // Ветеринария. - 1987. - №1. – С.48-50.
8. Нарижный А.Г., Походня Г.С. Эффективность применения синтетического феромона хряка «Суидор» при различных условиях содержания свиноматок // Бюл. ВНИИ разведения и генетики с.-х. животных. - 1987. – Вып. 94. –С.14-17.
9. Морфофункциональные особенности яичников у ремонтных свинок после стимуляции препаратом натуральных половых феромонов хряка / О.Б. Сеин, А.В. Мамаев, Н.И. Ярован, Н.Н.Субботина // Генетика и разведение животных. – 2022. - №1. - С.62-67.
10. Получение половых феромонов хряка и их производственная апробация / Н.Н. Субботина, О.Б. Сеин, Б.А. Дзагуров и др. // Известия горского государственного аграрного университета. - 2022. –Т.59.- Ч.2. – С.83-90.
11. Патент РФ №2780876. – 2021 г. Способ получения половых феромонов хряка. Авт. Сеин О.Б., Сеин Д.О., Субботина Н.Н. и др.
12. Патент РФ №171378. – 2016 г. Устройство для стимуляции половой функции у свиноматок. Авт. Сеин О.Б., Сеин Д.О., Дураков В.А. и др.
13. Патент РФ №99179. - 2010 г. Ольфактометр для определения биологической активности половых феромонов хряка. Авт. Сеин О.Б., Сеин Д.О., Бабанин Н.А.
14. Патент РФ №2655842. -2017 г. Способ получения препарата натуральных половых феромонов хряка. Авт. Сеин О.Б., Сеин Д.О., Дураков В.А. и др.
15. Рокицкий П.Ф. Биологическая статистика. – Минск: Высшая школа, 1973. – 320 с.

Spisok ispol`zovanny`x istochnikov

1. Poxodnya G.S. Teoriya i praktika vosproizvodstva i vy`rashhivaniya svinej. – M.,1990. – 271 s.
2. Chomaev A.M., Klinskij Yu.D. Primenenie biologicheskij aktivny`x veshhestv dlya uluchsheniya vosproizvodstva svinej // Veterinarny`j vrach. - 2002.- №2. – S.42-45.
3. Kornilov V.A. Stimulyaciya vosproizvoditel`noj funkcii gibridny`x remontny`x svinok pri promy`shlennoj tehnologii vy`rashhivaniya. Avtogref. dis. kand. s-x. nauk. – Stavropol`, 2011.
4. Xlopniczkiy V.P. Vy`rashhivaem svinok dlya remonta stada. –Zhivotnovodstvo Rossii. - 2020. - №9. – S. 27-30.
5. Sokolov V.E., Zinkevich E`P., Volodin V.A. Vliyanie iskusstvennogo polovogo feromona xryaka na vosproizvodstvo svinej v usloviyax promy`shlennoj tehnologii // Ximicheskaya kommunikaciya zhivotny`x. – M.: Nauka, 1986. – S.403-408.
6. Ulixanova T.L. Polovy`e feromony` i ix znachenie v vosproizvoditel`noj funkcii svinej // Sb. nauchny`x trudov Vserossijskogo NII zhivotnovodstva. – Dubrovicy, 1990. – S.91-93.
7. Narizhny`j A.G., Zinkevich E`P., Poxodnya G.S. Primenenie polovy`x feromonov v svinovodstve // Veterinariya. - 1987. - №1. – S.48-50.
8. Narizhny`j A.G., Poxodnya G.S. E`ffektivnost` primeneniya sinteticheskogo feromona xryaka «Suidor» pri razlichny`x usloviyax sodержaniya svinomatok // Byul. VNII razvedeniya i genetiki s.-x. zhivotny`x. - 1987. – Vy`p.94. –S.14-17.
9. Morfofunkcional`ny`e osobennosti yaichnikov u remontny`x svinok posle stimulyacii preparatom natural`ny`x polovy`x feromonov xryaka / O.B. Sein, A.V. Mamaev, N.I. Yarovan, N.N.Subbotina // Genetika i razvedenie zhivotny`x. – 2022. - №1. - S.62-67.
10. Poluchenie polovy`x feromonov xryaka i ix proizvodstvennaya aprobaciya / N.N. Subbotina, O.B. Sein, B.A. Dzagurov i dr. // Izvestiya gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. -2022. –Т.59.-Ч.2. – S.83-90.
11. Patent RF №2780876. – 2021 g. Sposob polucheniya polovy`x feromonov xryaka. Avt. Sein O.B., Sein D.O., Subbotina N.N. i dr.

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

12. Patent RF №171378. – 2016 g. Ustrojstvo dlya stimulyacii polovoj funkcii u svinomatok. Avt. Sein O.B., Sein D.O., Durakov V.A. i dr.
13. Patent RF №99179. - 2010 g. Ol`faktometr dlya opredeleniya biologicheskoy aktivnosti po-lovy`x feromonov xryaka. Avt. Sein O.B., Sein D.O., Babanin N.A.
14. Patent RF №2655842. -2017 g. Sposob polucheniya preparata natural`ny`x polovy`x feromonov xryaka. Avt. Sein O.B., Sein D.O., Durakov V.A. i dr.
15. Rokiczkiy P.F. Biologicheskaya statistika. – Minsk. Vy`sshaya shkola, 1973. – 320 s.

УДК 619:616-073.7:636

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЭЛЕКТРОМИОГРАФИИ У ЛАБОРАТОРНЫХ И ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ

ИВАНОВ А.С.,
аспирант, ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

НАУМОВ М.М.,
доктор ветеринарных наук, профессор кафедры физиологии и химии имени А.А. Сысоева,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

Реферат. В исследовательской работе рассмотрены аспекты критериев оценки электромиографии у лабораторных и домашних животных, обозначены основные характеристики получаемых в результате исследования данных, варианты их клинической интерпретации. Приведены данные о скорости проведения импульса по разным типам нервных волокон. Обозначены и расшифрованы клинические понятия характеристик электромиограмм, в частности, М-ответ, F-волна, H-рефлекс, варианты спонтанной активности. Даны рекомендации об клиническом применении методик электромиографии.

Ключевые слова: электромиография, электронеуромиография, М-волна, F-ответ, H-рефлекс, скорость проведения возбуждения, двигательная единица, потенциалы фасцикуляции.

EVALUATION CRITERIA FOR ELECTRONEUROMYOGRAPHY THE LABORATORY ANIMALS AND IN PETS

IVANOV A.S.,
Postgraduate student, Kursk State Agricultural Academy.

NAUMOV M.M.,
Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the Department of Physiology and Chemistry
named after A.A. Sysoeva, Kursk State Agricultural Academy.

Essay. In the research work, aspects of the criteria for evaluating electromyography in laboratory and domestic animals are considered, the main characteristics of the data obtained as a result of the study, and options for their clinical interpretation are indicated. Data on the speed of impulse conduction for different types of nerve fibers are given. The clinical concepts of electromyogram characteristics, in particular, M-response, F-wave, H-reflex, variants of spontaneous activity, are designated and deciphered. Recommendations on the clinical application of electromyography techniques are given.

Keywords: electromyography, electroneuromyography, M-wave, F-response, H-reflex, excitation conduction velocity, motor unit, fasciculation potentials.

Введение. История развития электромиографии берет свое начало в 1791 г., когда Луиджи Гальвани установил взаимосвязь между воздействием электрического тока и сокращением мышечных волокон. Однако инструментальное подтверждение этому явлению было получено только в 1842 г. Маттеучи при помощи гальванометра. Первая электромиограмма была записана Дю Бай Реймондом на основании работ Маттеучи. ЭМГ как метод была предложена французским физиологом Марей Этьенн Жюлем им же было разработано специальное оборудование для проведения исследования. В России первым кто продемонстрировал в 1882 г. и в 1883 г. описал регистрацию потенциалов действия (ПД) скелетных мышц был Н.Е. Введенский, используя для этого телефонный аппарат. Первая запись биоэлектрических ПД у человека была выполнена в 1907 г. немецким ученым Г. Пипером с использова-

нием струнного гальванометра. Использование струнного гальванометра сопровождалось определенными трудностями, в частности, прибор имел большую инерционность, что приводило к большому количеству артефактов и погрешности в методике. Это побудило исследователей к поиску подходящего под задачи оборудования и в 1920 г. Браун, Форбс и Тахер при помощи катодного осциллографа получили электромиограмму, что стало толчком для стремительного развития методики. На данный момент существует широкий спектр приборов и программного обеспечения для проведения ЭМГ [2].

ЭМГ объективный электрофизиологический метод исследования, нервно-мышечной аппарат с помощью регистрации биоэлектрических ПД поперечнополосатой мускулатуры. ЭМГ подразделяется на два основных раздела: игольчатая ЭМГ; стимуляционная ЭМГ – электронеуромиография (ЭНМГ). Ка-

ждый из разделов создан для получения данных об определенных характеристиках нервно-мышечного аппарата, это должно учитываться при проведении диагностических исследований [1].

Игольчатая ЭМГ – малоинвазивный метод исследования биоэлектрической активности двигательных единиц (ДЕ), подразумевает внедрение электродов в толщу исследуемой мышцы. В основе лежит определение параметров потенциалов отдельных ДЕ – функциональных элементов скелетной мышцы. Показаниями для применения игольчатой ЭМГ служит подозрение на патологию спинного мозга и попеременнополосатой мускулатуры [1, 10].

Стимуляционная ЭНМГ – неинвазивный метод исследования, для его проведения используют накладываемые электроды: референтный; активный; заземляющий; стимулирующий. ПД при проведении ЭНМГ являются вызванными путем стимуляции нерва иннервирующей данную мышцу по пути его залегания. Показаниями для применения являются патологии отдельных периферических нервов, нервных сплетений, полиневропатии, нарушения нервно-мышечной передачи [10].

На данный момент раздел ЭМГ развивается и открывает новые возможности для диагностики патологии и регистрации норм жизненных показателей. Вкупе с развитием программного обеспечения и, в частности, нейросетей способных анализировать полученные данные на ином от человеческого восприятия уровне выявляются новые паттерны способные в диагностическом и прогностическом плане дать новое представление о динамике патологического процесса [2, 9].

Цель. Задачей исследовательской работы является обоснование теоретических и методических основ ЭМГ у лабораторных и домашних животных. Определение критериев оценки полученных данных и их анализа.

Материалы и методы исследования. Исследование темы проводилось с использованием откры-

тых баз данных «elibrary», «cyberleninka», «googleacademic», «microsoftacademic», «crossref», «mendeley».

Результаты исследований. Устройство прибора для проведения ЭНМГ – электромиографа можно представить следующей схемой. Животное – датчик/стимулирующий электрод – блок усиления биосигналов – блок обработки биосигналов – компьютер/накопитель информации (рисунок 1). В случае проведения игольчатой ЭМГ из схемы исключается стимулирующий электрод [8].

Электромиограмма имеет следующие характеристики: скорость проведения импульса, амплитуду и частоту (рисунок 2) [7].

Амплитуда – параметр, измеряемый в милливольтх (мкВ) для этого берется расстояние от наиболее высокой точки до наиболее низкой, также возможно измерение от изоэлектрической линии. Амплитуда зависит от величины мышцы и плотности распределения двигательных единиц (ДЕ). Также имеется зависимость между высотой волны и расстоянием от отводящего электрода до ДЕ [7, 8].

Частота – количество импульсов в единицу времени, измеряется в Гц.

Скорость проведения импульса (СПИ) – это скорость с которой ПД перемещается по нервному волокну. Для разных типов волокон она будет различаться. Отличия связаны со строением нервного волокна и его исходя из этого типа передачи импульса. Нейроны в оболочке из миелина представленного Шванновскими клетками, намотанными на аксон и прерывающимися на своем протяжении в виде перехватов Ранье будет иметь более высокие показатели СПИ. ПД по этим волокнам движется сальтаторно на промежутках заключенных в миелин и электротонически на протяжении зоны перехвата. В безмиелиновом волокне СПИ существенно ниже так как ПД в этом случае движется элетротонически на всем отрезке нервного волокна. Измеряется СПИ в метрах, пройденных за 1 секунду [1, 4].

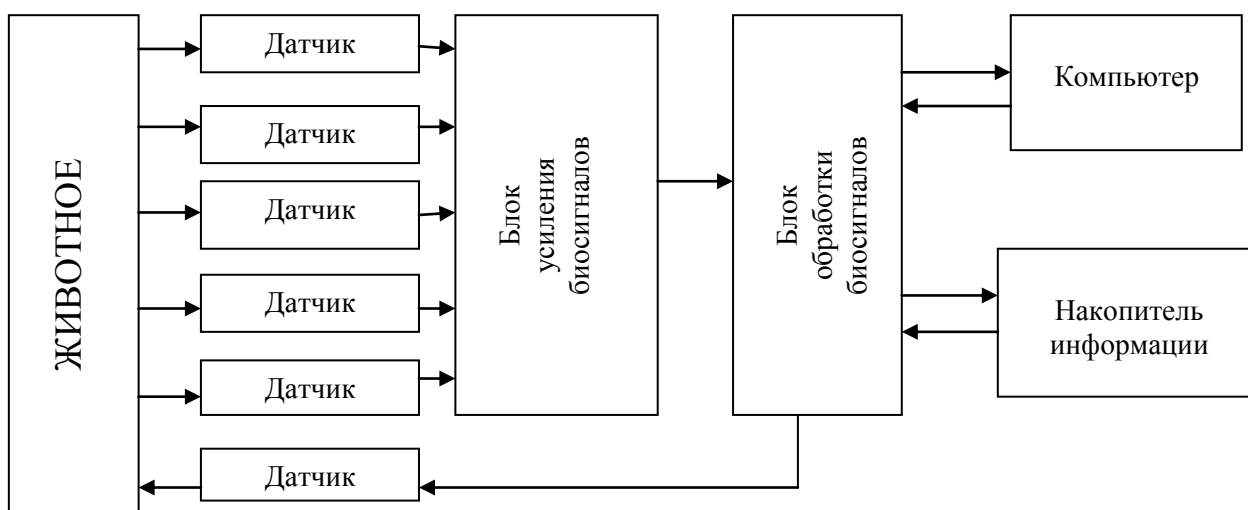


Рисунок 1 – Схема аппаратного устройства электромиографа

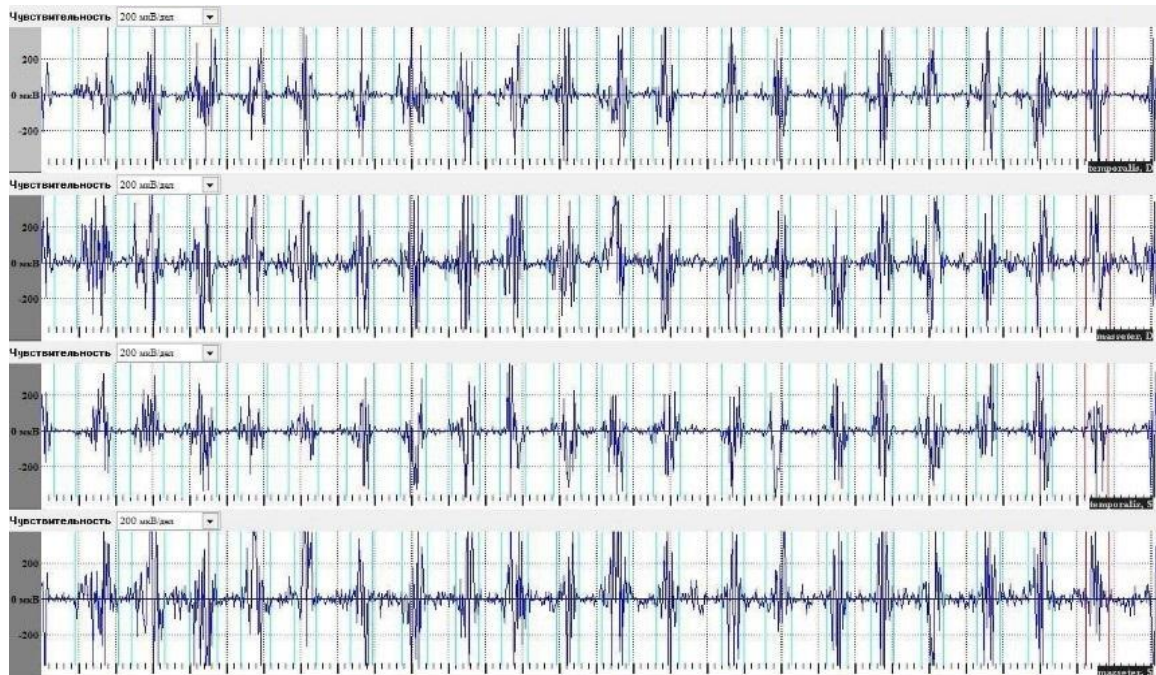


Рисунок 2 – Электромиограмма полученная с височных и жевательных мышц слева и справа.

В норме СПИ для волокон типа А α составляет 70-120 м/с при диаметре волокна 12-22 мкм. Волокна типа А β при диаметре 8-12 мкм проводят импульс со скоростью 40-70 м/с. Волокна А γ имеют диаметр 4-8 мкм и СПИ 15-40 м/с. А δ при диаметре 1-4 мкм проводят ПД со скоростью 5-15 м/с. Волокна типа В имеют СПИ 3-18 м/с и диаметр 1-3,5 мкм. Безмиелиновые волокна типа С проводят импульс со скоростью 0,5-3 м/с имея диаметр 0,5-2,0 мкм. То есть скорость напрямую зависит от диаметра нервного волокна [10].

Проведение игольчатой ЭМГ у домашних и лабораторных животных позволяет получить данные о спонтанной активности. Вариантами спонтанной активности служат: активность введения; потенциалы фибрилляции; положительные острые волны; потенциалы фасцикуляции [7].

В момент введения в норме регистрируется электрическая активность (активность введения). Это связано с механическим повреждением и раздражением тканей. У клинически здорового животного длительность активности введения составляет от 5 до 300 м/с, а амплитуда колеблется от 80 до 120 мкВ [7].

При миопатиях характеристика активности введения изменяется. Амплитуда вначале заболевания будет увеличиваться до 650 мкВ, а длительность до 4 сек. Хронические дистрофические процессы, уменьшающие количество ДЕ, отражаются на ЭМГ в виде снижения амплитуды до значений менее 80 мкВ. Отсутствие потенциала введения служит маркером ишемического повреждения нервно-мышечного аппарата [6].

Регистрируемые потенциалы фасцикуляции являются признаком поражения мотонейронов спинного мозга и идентичны ПД при произвольном

движении, но возникают спонтанно в расслабленной мышце [2].

При проведении стимуляционной ЭМГ получают информацию о следующих характеристиках: СПИ по нервному волокну; М-ответ; F-волна; Н-рефлекс [1, 7].

М-ответ – суммарный потенциал всех ДЕ мышцы. Его амплитуда указывает на количество функционально активных ДЕ в исследуемой мышце. Снижение амплитуды указывает на уменьшение количества ДЕ в исследуемой мышце. Полифазность, изменение конфигурации или увеличение площади говорит о нарушении проведения импульса или патологии синаптической передачи, что отражается графически как растянутая во времени активация ДЕ [3, 4].

F-волна – регистрируется возникновения М-ответа. Это явление связано с обратным распространением возбуждения по стволу нерва. При этом возбуждается часть альфа-мотонейронов в результате чего амплитуда F-волны значительно меньше, в сравнении с М-ответом. Исчезновение, а также изменение параметров F-волны отражает патологический процесс, локализованный проксимально от места, выбранного для стимуляции [1].

Н-рефлекс – вызванный ответ, полученный путем электрической стимуляции афферентов смешанного нерва. В результате альфа-мотонейроны моносинаптически возбуждаются, что приводит к синхронизированному эфферентной деполяризации и сокращению ДЕ. При повторном нанесении раздражения отмечается снижение амплитуды, это связано с блоком рефлекторного разряда альфа-мотонейроном и усилением пресинаптического торможения [5].

Заключение. По результатам проведенной исследовательской работы авторы считают, необходимым создание единой методики оценки результатов ЭМГ. Также необходима разработка критериев для обоснованного назначения проведения диагностики путем использования ЭМГ. Исходя из представленного в статье материала сделаны следующие выводы:

1) Рекомендовать ЭМГ метод определения состояния функциональной единицы нервно-мышечного аппарата путем оценки его количественных качеств.

2) Наиболее информативный способ оценки проводящих путей ЭНМГ.

3) Изолированное использование инструментальных методов диагностики недопустимо, так как приводит к снижению точности постановки дифференциального диагноза и увеличению количества врачебных ошибок.

4) В клинической практике использование ЭМГ неразрывно связано с одновременным применением ЭНМГ.

Список использованных источников

1. Клиническая электрофизиология животных / М.М. Наумов, А.С. Емельянова, Н.М. Наумов и др.: учебное пособие. – Курск, 2020. – 228 с.
2. Электронейромиография: современный взгляд на возможности применения (обзор литературы) / А. М. Морозов, Т.В. Сорокикова, Ю.Е. Минакова, М.А. Беляк // Вестник медицинского института «Реавиз»: реабилитация, врач и здоровье. - 2022. - №3 (57).
3. Электронейромиография, как новый способ оценки эффективности реваскуляризации / М.Н. Кудыкин, А.Н. Белова, Н.В. Лоскутова и др. // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н. И. Пирогова. - 2018. - №1.
4. Траян Д.А. Значение электронейромиографии в диагностике и прогнозе лечения заболеваний нервно-мышечной системы // ТМЖ. - 2007. - №3 (29).
5. Экспериментальное моделирование токсической энцефалопатии / А.М. Соседова, Н.Л. Якимова, Е.А. Титов, Е.А. Капустина // Мед. труда и пром. экол. - 2008. - №8.
6. Электронейромиография как метод оценки купирования критической ишемии / Г.Е. Шейко, М.Н. Кудыкин, А.Н. Белова и др. // Амурский медицинский журнал. - 2018. - №3 (23).
7. Ремнев А.Г., Олейников А.А. электронейромиография: анализируемые параметры // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2013. – № 10-2. – С. 281-282.
8. Санадзе А.Г., Касаткина Л.Ф. Клиническая электромиография для практических неврологов. - 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 64 с.
9. Сахаров В.Л. Принципы кластеризации сигналов ПДЕ в электромиографии // Известия ЮФУ. Технические науки. - 2008. - №5.
10. Гусев Е. И., Коновалов А.Н., Скворцова В.И. Неврология и нейрохирургия: учебник. - Т.1: Неврология. – 4-е изд., испр. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. – 624 с.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Klinicheskaya e`lektrofiziologiya zhivotny`x / M.M. Naumov, A.S. Emel`yanova, N.M. Naumov i dr.: uchebnoe posobie. – Kursk, 2020. – 228 s.
2. E`lektronejromiografiya: sovremenny`j vzglyad na vozmozhnosti primeneniya (obzor literatury`) / A. M. Morozov, T.V. Sorokovikova, Yu.E. Minakova, M.A. Belyak // Vestnik medicinskogo instituta «Reaviz»: reabilitaciya, vrach i zdorov`e. - 2022. - №3 (57).
3. E`lektronejromiografiya, kak novy`j sposob ocenki e`ffektivnosti revaskulyarizacii / M.N. Kudy`kin, A.N. Belova, N.V. Loskutova i dr. // Vestnik Nacional`nogo mediko-xirurgicheskogo Centra im. N. I. Pirogova. - 2018. - №1.
4. Trayan D.A. Znachenie e`lektronejromiografii v diagnostike i prognoze lecheniya zabolevanij nervno-my`shechnoj sistemy` // TMZh. - 2007. - №3 (29).
5. E`ksperimental`noe modelirovanie toksicheskoj e`ncefalopatii / A.M. Sosedova, N.L. Yakimova, E.A. Titov, E.A. Kapustina // Med. truda i prom. e`kol. - 2008. - №8.
6. E`lektronejromiografiya kak metod ocenki kupirovaniya kriticheskoy ishemii / G.E. Shejko, M.N. Kudy`kin, A.N. Belova i dr. // Amurskij medicinskij zhurnal. - 2018. - №3 (23).
7. Remnev A.G., Olejnikov A.A. e`lektronejromiografiya: analiziruemy`e parametry` // Mezhdunarodny`j zhurnal prikladny`x i fundamental`ny`x issledovanij. – 2013. – № 10-2. – S. 281-282.
8. Sanadze A.G., Kasatkina L.F. Klinicheskaya e`lektromiografiya dlya prakticheskix неврологов. - 2-е изд., перераб. и доп. – М.: GE`OTAR-Media, 2015. - 64 с.
9. Saxarov V.L. Principy` klasterizacii signalov PDE v e`lektromiografii // Izvestiya YuFU. Texnicheskie nauki. - 2008. - №5.
10. Gusev E. I., Konovalov A.N., Skvorczova V.I. Nevrologiya i nejroxirurgiya: uchebnik. - T.1: Nevrologiya. – 4-е изд., испр. и доп. – М.: GE`OTAR-Media, 2018. – 624 s.

УДК 619:612.12:615.356:636.2-053.2

ДИНАМИКА БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ ТЕЛЯТ В МОЛОЧНЫЙ ПЕРИОД НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ ДБА «ЭНЕРВИТ»

БАРИЛО О.А.,
аспирант, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, barilo.ox@yandex.ru.

МЕРЗЛЕНКО Р.А.,
доктор ветеринарных наук, профессор, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, merzlenko2012@yandex.ru.

Реферат. Показатели биохимического состава крови объективно отражают функциональное состояние организма животных. В статье приведены данные по изучению влияния фитодобавки «Энервит» на биохимические показатели крови молодняка крупного рогатого скота в молочный период. Для проведения опыта в СПК «Колхоз имени Горина» Белгородского района Белгородской области из новорожденных клинически здоровых телят голштинской породы, чёрно-пёстрой масти по принципу групп-аналогов сформировали 4 группы: контрольную и три опытные. Продолжительность эксперимента 90 суток. Телята выращивались согласно схеме, принятой в хозяйстве. Животным 2-й, 3-й и 4-й групп (опытных), в отличие от контрольной дополнительно к основному рациону с молоком скармливали ДБА «Энервит» в дозе 20 г на голову один раз в сутки по следующей схеме: вторая группа - 5 дней ежедневно, а затем 1 раз в 5 дней, третья – 7 дней ежедневно, затем 1 раз в 7 дней, четвертая – в 1-й, 4-й, 7-й и 10-й дни, затем 1 раз в 10 дней. В сыворотке крови определяли общий белок, альбумины, глобулины, глюкозу, кальций, фосфор, ферменты: α -амилаза, аланинаминотрансфераза, аспартатаминотрансфераза. Биохимические исследования проводили в возрасте телят 1, 2 и 3 месяца. Анализ результатов биохимических исследований сыворотки крови подопытных животных показал, что скармливание фитобиотической кормовой добавки «Энервит» телятам от рождения до 3-х месячного возраста стимулирует интенсивность белкового, углеводного и минерального обменов. Лучшие результаты получены во 2-й группе телят при выпаивании с молоком ДБА «Энервит» в дозе 20 г на голову один раз в сутки 5 дней ежедневно, а затем 1 раз в 5 дней.

Ключевые слова: телята, биохимические показатели, «Энервит», белковый, углеводный, минеральный обмен.

DYNAMICS OF BIOCHEMICAL INDICATORS OF BLOOD OF CALVES DURING THE MILK PERIOD ON THE BACKGROUND OF THE APPLICATION OF DBA "ENERVIT"

BARILO O.A.,
postgraduate student, Belgorod State Agrarian University.

MERZLENKO R.A.,
Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Belgorod State Agrarian.

Essay. Indicators of the biochemical composition of blood objectively reflect the functional state of the animal organism. The article presents data on the study of the influence of the phytonutrients "Enervit" on the biochemical parameters of the blood of young cattle during the milk period. To carry out the experiment in the SEC "Kolkhoz named after Gorin" of the Belgorod district of the Belgorod region, 4 groups were formed from newborn clinically healthy calves of the Holstein breed, black-and-white, according to the principle of group analogues: a control group and three experimental ones. The duration of the experiment is 90 days. The calves were reared according to the scheme adopted on the farm. Animals of the 2nd, 3rd and 4th groups (experimental), in contrast to the control group, in addition to the main diet with milk, were fed DBA "Enervit" at a dose of 20 g per head once a day according to the following scheme: the second group - 5 days daily, and then 1 time in 5 days, the third - 7 days daily, then 1 time in 7 days, the fourth - on the 1st, 4th, 7th and 10th days, then 1 time in 10 days. Total protein, albumins, globulins, glucose, calcium, phosphorus, enzymes: α -amylase, alanine aminotransferase, aspartate aminotransferase were determined in the blood serum. Biochemical studies were carried out at the age of calves 1, 2 and 3 months. Analysis of the results of biochemical studies of the blood serum of experimental animals showed that feeding the phytobiotic feed additive "Enervit" to calves from birth to 3 months of age stimulates the intensity of protein, carbohydrate and mineral metabolism. The best results were obtained in the 2nd group of calves when drinking DBA Enervit with milk at a dose of 20 g per head once a day for 5 days daily, and then 1 time in 5 days.

Keywords: calves, biochemical indicators, Enervit, protein, carbohydrate, mineral metabolism.

Введение. Морфологические и биохимические параметры крови являются одними из наиболее изменчивых показателей функционального состояния организма животного, быстро и закономерно реагирующими на введение в рационы различных кормовых добавок, применяемых для нормализации обменных процессов и обеспечения полноценного кормления [1, 6, 7]. При интенсивном выращивании молодняка крупного рогатого скота для повышения резистентности организма, стимуляции физиологических процессов, профилактики желудочно-кишечных заболеваний в последние годы все чаще используются кормовые добавки растительного происхождения, так называемые фитобиотики [2, 3, 4, 5].

В связи с этим была поставлена задача изучить влияние фитобиотической кормовой добавки «Энервит» на некоторые биохимические показатели крови телят молочного периода выращивания.

Материалы и методика исследования. Научно-хозяйственный опыт был проведен СПК «Колхоз имени Горина» Белгородского района Белгородской области в осенне-зимний период, продолжительностью 90 суток. Из новорожденных клинически здоровых телят, голштинской породы, чёрно-пёстрой масти по принципу групп-аналогов сформировали 4 группы (контрольную и три опытные) по 10 голов в каждой. Подопытный молодняк всех групп индивидуально получал молоко, а затем сборное молоко согласно схеме выращивания, принятой в хозяйстве. Телятам 2, 3 и 4 групп (опытных), в отличие от контрольной дополнительно к основному рациону с молоком скармливали ДБА «Энервит» в дозе 20 г на голову один раз в сутки по следующей схеме: вторая группа - 5 дней ежедневно, а затем 1 раз в 5 дней, третья - 7 дней ежедневно, затем 1 раз в 7 дней, четвертая - в 1-й, 4-й, 7-й и 10-й дни, затем 1 раз в 10 дней. На протяжении всего учетного периода опыта вели клинические наблюдения за состоянием здоровья телят, проводили учет сохранности поголовья и оценку показателей их роста (по живой массе) путем четырехкратного их взвешивания - в начале опыта (возраст 2-3 суток), затем в 1, 2 и 3 месяца. Отбор крови проводили из яремной вены телят до кормления в возрасте 1, 2 и 3 месяца. В сыворотке крови на биохимическом анализаторе Hitachi BM 902 определяли общий белок, глюкозу, альбумины, кальций, фосфор, глобулины, активность фермента α -амилазы и ферментов переаминирования: (АЛТ)- аланин и (АСТ)- аспартаттрансаминаз. Методом вариационной статистики были обработаны цифровые данные, которые мы получили в нашем эксперименте.

Результаты исследования. На протяжении всего периода исследований подопытные телята были клинически здоровыми. По показаниям

анализа динамики морфологических данных крови телят, находящихся в научном эксперименте, установлено, что введение в рацион животных всех групп фитобиотика «Энервит» стимулировало нормализацию некоторых показателей (таблица 1).

Белковый состав крови является одним из основных показателей, характеризующих уровень продуктивности животных, играет существенную роль в процессах метаболизма, тесно взаимосвязан с их резистентностью и физиологическим состоянием. Так, у телят 2-й группы, в возрасте 1, 2 и 3 месяца содержание общего белка повышалась по отношению к контролю на 4,7 ($p \leq 0,01$), 3,6 ($p \leq 0,05$) и 10,0 % ($p \leq 0,01$), 3-й группы - на 3,9 ($p \leq 0,05$), 1,8 ($p \geq 0,05$) и 7,4 % ($p \leq 0,05$), 4-й группы - на 4,3 ($p \leq 0,05$), 2,5 ($p \geq 0,05$) и 9,7 % ($p \leq 0,05$) соответственно. Значительную роль в связывании воды играли альбумины, которые обеспечивали коллоидно-онкотическое давление транспорта продуктов обмена, после переваривания протеолитическими ферментами высвобождают аминокислоты, используемые для биосинтеза белков. Фракция альбуминов также повышалась: у телят 2-й группы соответственно на 7,6 ($p \leq 0,01$), 9,7 ($p \leq 0,01$) и 6,7 % ($p \leq 0,05$), 3-й - на 3,9 ($p \leq 0,05$), 4,5 ($p \geq 0,05$) и 4,4 % ($p \geq 0,05$), 4-й - на 7,8 ($p \leq 0,05$), 4,2 ($p \leq 0,05$) и 6,4 % ($p \leq 0,05$) соответственно. Глобулины сыворотки крови объединяет большую группу белков различной структуры с важными биологическими функциями; принимают участие в транспорте жиров, жирорастворимых витаминов, эстрогенов. Достоверные увеличения содержания глобулинов в сыворотке крови отмечены у телят 2-й, 3-й и 4-й групп по сравнению со сверстниками контрольной группы только по окончании эксперимента (возраст 3 месяца), соответственно, на 13,4 ($p \leq 0,01$), 10,5 ($p \leq 0,05$) и 13,1 % ($p \leq 0,01$).

Содержание глюкозы в крови телят 2-й, 3-й и 4-й групп в возрасте 1 месяц было соответственно на 0,44, 14,9 и 7,3 ммоль/л выше, чем у сверстников контрольной группы, в возрасте 2 месяца - на 0,73, 0,64 и 0,49 ммоль/л, в конце эксперимента - на 0,43, 0,25 и 0,11 ммоль/л. Эти данные указывают на усиление углеводного обмена в организме телят-молочников под влиянием ДБА «Энервит», на это указывает повышение активности амилазы, вырабатываемой, преимущественно, в поджелудочной железе. Однако достоверное повышение содержания этого фермента отмечено только в сыворотке крови телят 2-й группы по окончании эксперимента на 26,4 % ($p \leq 0,05$) по сравнению с контролем.

Основные ферменты сыворотки крови АЛТ и АСТ, участвующие в обмене аминокислот, у телят всех подопытных групп находились в пределах физиологических значений, однако у животных опытных групп отмечена тенденция к снижению их активности во все периоды исследования.

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

Таблица 1 – Динамика биохимических показателей крови у телят до 3-х месячного возраста, n= 4

Показатель	Группы животных			
	1	2	3	4
	1 месяц			
Общий белок, г/л	61,42±0,50	64,34±0,61**	63,81±0,62*	64,04±0,50*
Альбумины, г/л	30,14±0,32	32,43±0,54**	31,32±0,33*	32,50±0,70*
Глобулины, г/л	31,28±0,52	31,91±0,70	32,49±0,90	31,54±0,81
Глюкоза, ммоль/л	2,75±0,12	3,19±0,14	3,16±0,13	2,95±0,18
Амилаза, ед/л	6,20±0,93	7,45±1,02	7,13±0,95	7,74±1,07
АЛТ, ед/л	22,54±1,35	20,17±1,44	20,96±1,38	21,73±1,40
АСТ, ед/л	75,82±4,30	70,51±4,10	70,92±4,08	71,70±3,92
Кальций, ммоль/л	2,30±0,02	2,65±0,05**	2,59±0,04**	2,51±0,04*
Фосфор, ммоль/л	1,65±0,02	1,80±0,03**	1,76±0,03*	1,73±0,04
	2 месяца			
Общий белок, г/л	67,30±0,61	69,71±0,70*	68,54±0,62	69,00±0,83
Альбумины, г/л	30,92±0,33	33,94±0,62**	32,33±0,45	32,21±0,40*
Глобулины, г/л	36,38±0,60	35,77±0,86	36,21±0,90	36,79±0,92
Глюкоза, ммоль/л	2,96±0,12	3,69±0,15*	3,60±0,17*	3,45±0,16*
Амилаза, ед/л	6,74±0,88	8,55±0,96	8,18±1,15	8,37±1,19
АЛТ, ед/л	23,95±1,85	19,88±1,74	19,96±1,80	20,47±1,67
АСТ, ед/л	79,48±4,43	69,45±3,87	69,02±4,15	70,08±3,55
Кальций, ммоль/л	2,36±0,03	2,67±0,05**	2,62±0,05**	2,63±0,04**
Фосфор, ммоль/л	1,76±0,05	1,85±0,03	1,79±0,07	1,73±0,04
	3 месяца			
Общий белок, г/л	62,70±0,71	69,00±0,73**	67,34±0,90*	68,82±1,10*
Альбумины, г/л	31,44±0,52	33,54±0,44*	32,81±0,42	33,45±0,62*
Глобулины, г/л	31,26±0,73	35,46±0,81**	34,53±0,72*	35,37±0,80**
Глюкоза, ммоль/л	3,44±0,09	3,87±0,11*	3,69±0,12	3,55±0,08
Амилаза, ед/л	9,06±1,13	11,45±1,09*	11,07±1,03	10,83±1,05
АЛТ, ед/л	25,84±1,25	20,97±1,35*	21,06±1,23*	21,97±1,09*
АСТ, ед/л	82,12±4,13	69,76±4,12	69,02±4,88	71,86±4,79
Кальций, ммоль/л	2,49±0,04	2,74±0,05*	2,70±0,04*	2,66±0,07*
Фосфор, ммоль/л	1,84±0,03	1,86±0,03	1,87±0,03	1,79±0,05

Примечание: * - $p \leq 0,05$, ** - $p \leq 0,01$, по сравнению с 1-й группой

Достоверное снижение активности фермента АСТ выявлено у телят 2-й, 3-й и 4-й по окончании эксперимента соответственно на 18,8, 18,5 и 15,0 % (при $p \leq 0,05$ во всех случаях).

Содержание в сыворотке крови общего кальция и неорганического фосфора у всех групп животных на всем протяжении экспериментального периода также находились в пределах референсных значений. Однако отмечено достоверное увеличение содержания кальция в сравнении с контролем во все периоды исследования у животных 2-й группы соответственно на 15,2 ($p \leq 0,01$), 13,1 ($p \leq 0,01$) и 10,0 % ($p \leq 0,05$), 3-й – на 12,6 ($p \leq 0,01$), 11,0 ($p \leq 0,01$) и 8,4 % ($p \leq 0,05$), 4-й – на 9,1 ($p \leq 0,01$), 11,4 ($p \leq 0,01$) и 6,8 % ($p \leq 0,05$) соответ-

ственно. По содержанию фосфора достоверное увеличение его содержания отмечено у телят 2-й и 3-й групп по отношению к контролю в возрасте 1 месяц соответственно на 9,1 ($p \leq 0,01$) и 6,7 % ($p \leq 0,05$).

Выводы.

1. Скармливание фитобиотической кормовой добавки «Энервит» телятам от рождения до 3-х месячного возраста стимулирует интенсивность белкового, углеводного и минерального обменов.

2. Лучшие результаты получены в группе телят при выпаивании с молоком ДБА «Энервит» в дозе 20 г на голову один раз в сутки по следующей схеме: вторая группа - 5 дней ежедневно, а затем 1 раз в 5 дней.

Список использованных источников

1. Еременко В.И., Морозов К.Г. Показатели роста телят молочного периода при использовании в их рационе разных пробиотиков // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2016. - № 9. - С. 133-134.
2. Меднова В.В., Ляшук А.Р., Буяров В.С. Использование фитобиотиов в животноводстве (обзор) // Биология в сельском хозяйстве. - № 1 (30). – 2021. – С. 11-16.
3. Мерзленко Р.А., Барило О.А. Эффективность использования фитобиотиков в животноводстве // Материалы национальной научно-производственной конференции «Актуальные вопросы современной

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

ветеринарии», п. Майский, 1 декабря 2021 г. - ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ. – Белгород: Изд-во ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2021. – С. 51-54.

4. Суханова Е.В., Сычева Л.В., Морозков Н.А. Фитодобавка в кормлении телят // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана, 2022. – Т. 251 (III). – С. 261-265.

5. Филиппова О.Б., Фролов А.И. Фитодобавки в рационах телят – альтернатива антибиотикам // Эффективное животноводство. - 2019. - №1(149). - С. 57-59.

6. Чернов В.Е., Сеин О.Б., Трубников Д.В. Содержание общего белка и свободных аминокислот в крови свиней после применения микрокапсулированного препарата ветсел // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. - № 8. – С. 56-58.

7. Биохимические показатели крови телочек в молочный период при использовании антиоксиданта / В.Н. Шилов, Р.З. Хабибуллин, О.В. Семина, Р.М. Ахмадуллин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2019. – Т. 240 (IV). – С. 209-213.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Eremenko V.I., Morozov K.G. Pokazateli rosta telyat molochnogo perioda pri ispol'zovanii v ix racione razny`x probiotikov // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2016. - №9. - S. 133-134.

2. Mednova V.V., Lyashuk A.R., Buyarov V.S. Ispol'zovanie fitobiotivov v zhivotnovodstve (obzor) // Biologiya v sel'skom xozyajstve. - № 1 (30). – 2021. – S. 11-16.

3. Merzlenko R.A., Barilo O.A. E`ffektivnost` ispol'zovaniya fitobiotikov v zhivotnovodstve // Materialy` nacional'noj nauchno-proizvodstvennoj konferencii «Aktual'ny`e voprosy` sovremennoj veterinarii», p. Majskij, 1 dekabrya 2021 g. - FGBOU VO Belgorodskij GAU. – Belgorod: Izd-vo FGBOU VO Belgorodskij GAU, 2021. – S. 51-54.

4. Suxanova E.V., Sy`cheva L.V., Morozkov N.A. Fitodobavka v kormlenii telyat // Ucheny`e zapiski Kazanskoj gosudarstvennoj akademii veterinarnoj mediciny` im. N.E`. Baumana, 2022. – Т. 251 (III). – S. 261-265.

5. Filippova O.B., Frolov A.I. Fitodobavki v racionax telyat – al'ternativa antibiotikam // E`ffektivnoe zhivotnovodstvo. - 2019. - №1(149). - S. 57-59.

6. Chernov V.E., Sein O.B., Trubnikov D.V. Soderzhanie obshhego belka i svobodny`x aminokislot v krovi svinej posle primeneniya mikrokapsulirovannogo preparata vetsel // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2014. - № 8. – S. 56-58.

7. Biokhimicheskie pokazateli krovi telocek v molochny`j period pri ispol'zovanii antioksidanta / V.N. Shilov, R.Z. Xabibullin, O.V. Semina, R.M. Axmadullin // Ucheny`e zapiski Kazanskoj gosudarstvennoj akademii veterinarnoj mediciny` im. N.E`. Baumana. - 2019. – Т. 240 (IV). – S. 209-213.

УДК 636:612.12

ФАГОЦИТОЗ НЕЙТРОФИЛОВ КРОВИ ЖИВОТНЫХ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СЕЗОНА ГОДА

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.

ИВАНОВ Д.В.,

кандидат биологических наук, доцент кафедры эпизоотологии, микробиологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО Брянский ГАУ.

МЕНЬКОВА А.А.,

доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры нормальной и патологической морфологии и физиологии животных ФГБОУ ВО Брянский ГАУ.

Реферат. Объектом исследования были животные физиологического двора Брянского ГАУ (козлы и овцы) и лошади учебно-спортивной конюшни Брянского ГАУ. С целью изучения способности нейтрофилов крови этих животных поглощать чужеродный материал в зависимости от сезона года, были сформированы 3 группы по 3 животных в каждой. В 1 группе были козлы русской породы 3-4-летнего возраста. Во 2 группе были овцы романовской породы 3-4-летнего возраста. В 3 группе были лошади траккененской породы 6-7-летнего возраста. Кровь для исследования брали утром до кормления из яремной вены в мае и октябре. Животные содержались в соответствующих ветеринарно-зоогигиеническим требованиям условиях, получали хозяйственный рацион в соответствии с общепринятыми нормами. В образцах крови определяли абсолютное количество лейкоцитов, в том числе лимфоцитов и нейтрофилов, а также величину абсолютного фагоцитоза и интенсивность этого процесса весной и осенью. В результате эксперимента установлена тенденция к снижению числа лейкоцитов в крови у козлов осенью, по сравнению с весной. У животных 1, 2 и 3 групп осенью, по сравнению с весной отмечена тенденция к повышению активности фагоцитарной защитной системы в базальных условиях, на что указывает повышение (на 79,63, 70,37 и 359,38% соответственно) абсолютного количества нейтрофилов крови, способных к поглощению чужеродного материала в этих условиях. Обнаружено также отсутствие, как весной, так и осенью в крови у животных всех групп адаптационного резерва абсолютного количества нейтрофилов крови, способных к поглощению чужеродного материала в стимулированных условиях. При этом отмечено наличие адаптационного резерва абсолютного фагоцитоза у лошадей весной, а фагоцитарного числа только у козлов осенью.

Ключевые слова: животные, кровь, нейтрофилы, фагоцитоз, сезон года.

PHAGOCYTOSIS OF ANIMAL BLOOD NEUTROPHILS DEPENDING ON THE SEASON OF THE YEAR

KRAPIVINA E.V.,

Doctor of Biological Sciences, Professor, Professor of the Department of Epizootology, Microbiology, Parasitology and Veterinary and Sanitary Expertise, Bryansk State Agrarian University, e-mail: Krapivina_E_V@mail.ru.

IVANOV D.V.,

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Epizootology, Microbiology, Parasitology and Veterinary and Sanitary Expertise, Bryansk State Agrarian University.

MENKOVA A.A.,

Doctor of Biological Sciences, Professor, Professor of the Department of Normal and Pathological Morphology and Physiology of Animals, Bryansk State Agrarian University.

Essay. The object of the study was the animals of the physiological yard of the Bryansk State Agrarian University (goats and sheep) and the horses of the educational and sports stable of the Bryansk State Agrarian University. In order to study the ability of blood neutrophils of these animals to absorb foreign material depending on the season, 3 groups of 3 animals each were formed. In group 1 there were goats of the Russian breed of 3-4 years of age. Group 2 included sheep of the Romanov breed 3-4 years old. In group 3 there were horses of the Trakehner breed 6-7 years old. Blood for the study was taken in the morning before feeding from the jugular

vein in May and October. The animals were kept in the conditions corresponding to veterinary and zoohygienic requirements, received a household ration in accordance with generally accepted standards. The absolute number of leukocytes, including lymphocytes and neutrophils, as well as the magnitude of absolute phagocytosis and the intensity of this process in spring and autumn were determined in blood samples. As a result of the experiment, a tendency to a decrease in the number of leukocytes in the blood of goats in autumn, compared with spring, was established. In animals of groups 1, 2, and 3, in autumn, compared with spring, there was a tendency to increase the activity of the phagocytic defense system in basal conditions, as indicated by an increase (by 79.63, 70.37 and 359.38%, respectively) in the absolute number of blood neutrophils capable of absorbing foreign material under these conditions. It was also found that, both in spring and autumn, in the blood of animals of all groups there is no adaptive reserve of the absolute number of blood neutrophils capable of absorbing foreign material under stimulated conditions. At the same time, the presence of an adaptive reserve of absolute phagocytosis in horses in spring, and a phagocytic number only in goats in autumn, was noted.

Keywords: animals, blood, neutrophils, phagocytosis, season of the year.

Введение. На физиологические функции организма животных оказывают влияние различные факторы как внешней среды, например, способ содержания ремонтных тёлочек в период их выращивания [1], так и генетически обусловленные влияния [2]. Наблюдениями ряда исследователей установлено, что на состав крови у животных влияют климатические условия [3].

Устойчивость организма к патогенным факторам, обусловленная его биологическими особенностями (резистентность), связана с анатомо-физиологическими и генетическими особенностями организма, с его механизмами, гуморальными и клеточными неспецифическими факторами защиты. Центральным звеном неспецифической резистентности организма являются, наряду с другими лейкоцитами, нейтрофильные лейкоциты.

Нейтрофилы, наиболее распространенные иммунные клетки, играют ключевую роль в защите хозяина, уничтожая вторгшиеся патогены [4] путём фагоцитоза. К поглощению (эндоцитозу) относится комплекс реакций фагоцитов на бактерии и другие частицы достаточно мелкого размера, которые начинаются с их фиксации на плазматической мембране и заканчиваются включением в новую органеллу — фагоцитарную вакуоль, или фагосому. В норме большинство нейтрофилов пребывает в инертном, покоящемся состоянии. Подобно другим лейкоцитам, их функциональные возможности раскрываются только на фоне стимулирующих воздействий [5].

Установлено, что сезонные изменения профиля крови у овец и коз различны [6]. Вероятно, что и активность фагоцитоза нейтрофилов крови у разных видов животных также может различаться в зависимости от сезона года.

Целью эксперимента являлось изучение поглотительной функции нейтрофилов крови животных в зависимости от сезона года.

Материалы и методика исследований. Для решения поставленной задачи был проведен эксперимент на животных физиологического двора Брянского ГАУ (козлы и овцы) и лошадях учебно-спортивной конюшни Брянского ГАУ, для чего были сформированы 3 группы по 3 животных в

каждой. В 1 группе были козлы русской породы 3-4-летнего возраста. Во 2 группе были овцы романовской породы 3-4-летнего возраста. В 3 группе были лошади тракененской породы 6-7-летнего возраста. Кровь для исследования брали утром до кормления из яремной вены весной и осенью (в мае и октябре). Животные содержались в соответствующих ветеринарно-зоогигиеническим требованиям условиях, получали хозяйственный рацион в соответствии с общепринятыми нормами [7].

Показатели гемограммы подсчитывали в центре коллективного пользования научным оборудованием при ФГБОУ ВО Брянский ГАУ с использованием геманализатора «Abacus junior vet 5» и визуальным методом при помощи микроскопирования окрашенных мазков крови (по 300-400 клеток в мазке, окрашенным по Романовскому-Гимза) одних и тех же образцов крови.

Абсолютное количество нейтрофилов в крови (ФП, Г/л) рассчитывали как количество нейтрофилов, способных к поглощению частиц латекса в литре крови, абсолютный фагоцитоз крови (АФ, 109/л) — общее количество частиц латекса, поглощаемое нейтрофилами в литре крови, фагоцитарное число (ФЧ, у.е.) — среднее количество частиц латекса приходящееся на один нейтрофил (как активный, так и неактивный) [8].

Поглотительную способность нейтрофилов (ФП, Г/л, АФ, 109/л и ФЧ, у.е.) оценивали в двух состояниях: базальном (баз.) - в свежезятой крови стабилизированной гепарином, и стимулированном (стим.) - после внесения в пробы крови зимозана, что моделирует условия бактериального заражения и характеризует адаптационные резервы поглотительной способности нейтрофильных гранулоцитов [9].

Полученные цифровые данные обработаны методом вариационной статистики. Для выявления статистически значимых различий использован критерий Стьюдента по Н. А. Плохинскому [10]. Результаты считали достоверными начиная со значения $p < 0,05$. В качестве значений физиологической нормы принимали интервалы соответствующих показателей, приведенные в литературе

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

[8, 9, 11] и в бланке результатов гематологического анализатора.

Результаты и их обсуждение. Абсолютное количество лейкоцитов крови у животных всех групп, как весной, так и осенью соответствовало нормативным значениям без достоверно значимых различий в связи с высокими индивидуальными значениями этого показателя (таблица 1). При этом отмечена тенденция к снижению числа лейкоцитов осенью по сравнению с весной в крови у козлов на 23,41% и к повышению в крови у овец (на 22,62%) и лошадей (на 1,20%), что указывает на снижение активности защитных сил осенью по сравнению с весной в организме у козлов, и их активизацию в организме лошадей и овец. На это указывает и тенденция к снижению количества лимфоцитов осенью по сравнению с весной в крови у козлов (на 38,73%) и к повышению уровня этих клеток в крови у овец (на 8,09%) и лошадей (на 43,08%).

Несмотря на эти тенденции абсолютное количество лимфоцитов крови у животных всех групп, как весной, так и осенью соответствовало норма-

тивным значениям. Достоверно значимое пониженное количество лимфоцитов в крови у лошадей, как весной, так и осенью (на 67,85 и 57,40% соответственно) по сравнению с содержанием этих клеток в крови у овец связано с физиологически обусловленным нейтрофильным профилем крови у лошадей. Достоверно значимое более высокое содержание лимфоцитов в крови у овец осенью (на 170,66%) по сравнению с их содержанием в крови у козлов указывает на незавершённость патологического процесса в организме у овец.

Абсолютное количество нейтрофилов крови (нейтрофилы, Г/л) у животных всех групп, как весной, так и осенью соответствовало нормативным значениям без достоверно значимых различий в связи с высокими индивидуальными значениями этого показателя. При этом отмечена тенденция к снижению числа нейтрофилов в крови у козлов на 17,02% и у лошадей (на 9,30%), а также к повышению числа этих клеток в крови у овец (на 24,83%), что указывает на завершение патологических процессов в организме у козлов и лошадей и их незавершённость в организме у овец.

Таблица 1 - Особенности крови разных животных по поглощению чужеродного материала в зависимости от сезона года

Показатель	Группы	Весна	Осень	Весна / осень %
Лейкоциты, Г/л	1, n=3	11,19±2,43	8,57±3,42	- 23,41
	2, n=3	8,30±0,82	10,18±1,13	+22,65
	3, n=3	7,52±0,42	7,61±0,55	+1,20
Лимфоциты, Г/л	1, n=3	3,95±1,40	2,42±0,48	-38,73
	2, n=3	6,06±1,21	6,55±0,50*	+8,09
	3, n=3	1,95±0,15•	2,79±0,04•	+43,08
Нейтрофилы, Г/л	1, n=3	7,11±1,87	5,99±3,60	-17,02
	2, n=3	2,86±1,06	3,57±0,87	+24,83
	3, n=3	4,92±0,22	4,10±0,69	-9,30
ФПбаз., Г/л	1, n=3	0,54±0,20	0,97±0,57	+79,63
	2, n=3	0,27±0,11	0,46±0,12	+70,37
	3, n=3	0,32±0,10	1,47±0,39	+359,38
ФПстим., Г/л	1, n=3	2,48±1,34	1,66±1,04	-33,06
	2, n=3	1,09±0,50	0,55±0,22	-49,54
	3, n=3	0,97±0,18	1,09±0,26	+12,37
АФ баз., 10 ⁹ /л	1, n=3	1,76±0,54	3,73±2,32	+111,93
	2, n=3	1,11±0,45	1,65±0,32	+48,65
	3, n=3	0,93±0,32	5,94±2,25	+538,71
АФ стим., 10 ⁹ /л	1, n=3	11,69±6,71	6,47±3,88	-44,65
	2, n=3	4,66±2,06	2,98±0,81	-36,05
	3, n=3	4,15±0,84 ◊	6,57±2,19•	+58,31
ФЧ баз., у.е.	1, n=3	0,24±0,05	0,64±0,06	+166,67
	2, n=3	0,11±0,04	0,51±0,13	+363,64
	3, n=3	0,14±0,01	1,38±0,38*	+885,71
ФЧ стим., у.е.	1, n=3	1,45±0,67	1,08±0,01 ◊	-25,52
	2, n=3	0,47±0,20	1,01±0,46	+114,89
	3, n=3	0,84±0,34	1,67±0,62	+98,81

Примечание: * - p < 0,05 осень по сравнению с весной, • - p < 0,05 по сравнению с животными 2 группы, ◊ - p < 0,05 по отношению к предыдущему периоду исследования; ◊ - p < 0,05, достоверно в стимулированном состоянии по отношению к базальному уровню.

Абсолютное количество нейтрофилов крови, способных к поглощению чужеродного материала в базальных условиях (ФПбаз., Г/л) у животных 1, 2 и 3 групп, как весной, так и осенью не имело межгрупповых различий с тенденцией к повышению осенью по сравнению с весной на 79,63, 70,37 и 359,38% соответственно.

При внесении в пробы крови животных 1, 2 и 3 групп, зимозана (компонента стенки бактериальной клетки), что стимулирует ответ организма на введение чужеродного антигена, абсолютное количество нейтрофилов крови, способных в стимулированных условиях к поглощению частиц латекса (ФПстим., Г/л), как весной, так и осенью не имело межгрупповых различий с тенденцией к повышению осенью по сравнению с весной на 12,37% у лошадей и снижению на 33,06% в крови у козлов и на 49,54% у овец. При этом абсолютное количество нейтрофилов крови, способных в стимулированных условиях к поглощению частиц латекса к их количеству в базальных условиях у животных всех групп, как весной, так и осенью, не имело достоверно значимых различий, что указывает на отсутствие, как весной, так и осенью, адаптационного резерва числа нейтрофилов крови, способных к поглощению чужеродного материала.

Величина абсолютного фагоцитоза в базальных условиях (АФ баз., 10^9 /л) у животных 1, 2 и 3 групп, как весной, так и осенью не имела межгрупповых различий с тенденцией к повышению осенью по сравнению с весной на 111,93, 48,65 и 538,71 % соответственно. Это указывает на более высокую активность фагоцитарной защитной системы крови в базальных условиях у животных всех групп осенью по сравнению с весной.

Величина абсолютного фагоцитоза в стимулированных условиях (АФ стим., 10^9 /л) у животных 1, 2 и 3 групп весной не имела достоверно значимых межгрупповых различий. В крови у овец и козлов весной величина абсолютного фагоцитоза в стимулированных условиях по сравнению с аналогичными показателями в базальных условиях также не имела достоверно значимых различий, а у лошадей, напротив, наблюдалось увеличение абсолютного фагоцитоза на 336,84% ($p < 0,05$), что указывает на отсутствие адаптационного резерва абсолютного фагоцитоза весной у козлов и овец и наличие этого резерва у лошадей. Осенью величина абсолютного фагоцитоза в стимулированных условиях у животных 1 и 2 групп не имела достоверно значимых межгрупповых различий, а у лошадей была выше, чем у овец на 10,61% ($p < 0,05$). При этом осенью по сравнению с весной отмечена тенденция к увеличению абсолютного фагоцитоза

в стимулированных условиях на 58,31% в крови у лошадей и снижение у козлов (на 44,65%) и овец (на 36,05%), но без достоверно значимых различий. Это указывает на отсутствие достоверно значимого адаптационного резерва абсолютного фагоцитоза осенью у животных всех трёх групп.

Фагоцитарное число – среднее количество частиц латекса приходящееся на один нейтрофил (как активный, так и неактивный) в базальных условиях (ФЧбаз., у.е.) у животных всех групп весной не имело достоверно значимых различий в связи с высокими индивидуальными значениями этого показателя. Осенью, по сравнению с весной, установлена тенденция к повышению уровня фагоцитарного числа у животных 1, 2 и 3 групп на 166,67, 363 и 885,71% соответственно. При этом величина фагоцитарного числа осенью у лошадей была достоверно выше (на 115,63%), чем у козлов. Это указывает на тенденцию к повышению антигенной нагрузки в базальных условиях осенью по сравнению с весной на организм козлов, овец и, в большей степени, у лошадей.

Фагоцитарное число, в стимулированных зимозаном условиях, у животных всех групп, как весной, так и осенью не имело достоверно значимых различий с тенденцией к повышению у овец и лошадей (на 114,89 и 98,81% соответственно) и к понижению у козлов (на 25,52%). При этом величина фагоцитарного числа в стимулированных условиях весной и осенью в крови у лошадей, овец, и, кроме того, весной у козлов не имела существенных различий с аналогичными показателями по сравнению с базальными условиями. Осенью величина фагоцитарного числа в стимулированных условиях в крови у козлов была достоверно выше (на 68,75%), что указывает на наличие адаптационного резерва интенсивности поглотительной способности нейтрофилов крови у козлов осенью при отсутствии этого резерва осенью у овец и лошадей и весной – у животных всех исследованных групп.

Выводы. Установлена тенденция к снижению числа лейкоцитов в крови у козлов осенью, по сравнению с весной. У животных всех групп осенью, по сравнению с весной отмечена тенденция к повышению активности фагоцитарной защитной системы в базальных условиях и отсутствие, как весной, так и осенью адаптационного резерва абсолютного количества нейтрофилов крови, способных к поглощению чужеродного материала в стимулированных условиях. При этом отмечено наличие адаптационного резерва абсолютного фагоцитоза у лошадей весной, а фагоцитарного числа только у козлов осенью.

Список использованных источников

1. Денисов С.А., Назарченко О.В. Динамика живой массы ремонтных телок в зависимости от способа содержания в период их выращивания // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2022. - № 1. - С. 68-72.

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

2. Еременко В.И., Сидоров А.Е. Динамика общих липидов и холестерина в крови нетелей разных пород // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2022. - № - 1. - С. 56-60.
3. Кудрявцев А.А., Кудрявцева Л.А. Клиническая гематология животных. - М.: «Колос», 1974. - 399 с.
4. Filep, János G. Targeting Neutrophils for Promoting the Resolution of Inflammation // Frontiers in Immunology. - 2022. - Volume 1316. - Article number 866747
5. Маянский А.Н., Маянский Д.Н. Очерки о нейтрофиле и макрофаге. - Новосибирск: Наука, сиб. отд-ние, 1989. - 344 с.
6. Jaiswal, Latika L.; De, Sachinandan; Singh, Ravi Kant. Seasonal variation in expression pattern of heat shock factor genes in Ovis aries and Capra hircus // Indian Journal of Animal Sciences. - 2019. - Volume 89. - Release 9. - Release 951-954.
7. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справ. пособие / под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисинина, В.В. Щеглова, Н.И. Клейменова. – 3-е изд. перераб и доп. - М.: Агропромиздат, 2003. - 456 с.
8. Определение естественной резистентности и обмена веществ у сельскохозяйственных животных / В.Е. Чумаченко, А.М. Высоцкий, Н.А. Сердюк, В.В. Чумаченко. - Киев: Урожай, 1990. - 136 с.
9. Хайтов Р.Б., Пинегин Б.В., Истамов Х.И. Экологическая иммунология. - М.: ВНИРО, 1995. - 219 с.
10. Плохинский Н.А. Биометрия. – Новосибирск: Изд-во Сибирского отделения АН СССР, 1961. - 362 с.
11. Клинические лабораторные исследования крови. Показатели в норме и при патологии: учеб.-метод. пособие / В.В. Черненко, Ю.И. Симонов, Л.Н. Симонова, Ю.Н. Черненко. - Брянск, 2011. - 34 с.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Denisov S.A., Nazarchenko O.V. Dinamika zhivoj massy`remontny`x telok v zavisimosti ot sposoba soderzhaniya v period ix vy`rashhivaniya // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. - 2022. - № 1. - S. 68-72.
2. Eremenko V.I., Sidorov A.E. Dinamika obshhix lipidov i xolestorola v krovi netelej razny`x porod // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. - 2022. - № - 1. - S. 56-60.
3. Kudryavcev A.A., Kudryavceva L.A. Klinicheskaya gematologiya zhivotny`x. - M.: «Kolos», 1974. - 399 s.
4. Filep, János G. Targeting Neutrophils for Promoting the Resolution of Inflammation // Frontiers in Immunology. - 2022. - Volume 1316. - Article number 866747
5. Mayanskij A.N., Mayanskij D.N. Ocherki o nejtrofile i makrofage. - Novosibirsk: Nauka. Sib. otd-nie, 1989. - 344 s.
6. Jaiswal, Latika L.; De, Sachinandan; Singh, Ravi Kant. Seasonal variation in expression pattern of heat shock factor genes in Ovis aries and Capra hircus // Indian Journal of Animal Sciences. - 2019. - Volume 89. - Release 9. - Release 951-954.
7. Normy` i raciony` kormleniya sel`skoxozyajstvenny`x zhivotny`x: sprav. posobie / pod red. A.P. Kalashnikova, V.I. Fisinina, V.V. Shheglova, N.I. Klejmenova. – 3-e izd. pererab i dop. - M.: Agropromizdat, 2003. - 456 s.
8. Opredelenie estestvennoj rezistentnosti i obmena veshhestv u sel`skoxozyajstvenny`x zhivotny`x / V.E. Chumachenko, A.M. Vy`soczkij, N.A. Serdyuk, V.V. Chumachenko. - Kiev: Urozhaj, 1990. - 136 s.
9. Xaitov R.B., Pinegin B.V., Istamov X.I. E`kologicheskaya immunologiya. - M.: VNIRO, 1995. - 219 s.
10. Ploxinskij N.A. Biometriya. – Novosibirsk: Izd-vo Sibirskogo otdeleniya AN SSSR, 1961. - 362 s.
11. Klinicheskie laboratorny`e issledovaniya krovi. Pokazateli v norme i pri patologii: ucheb.-metod. posobie / V.V. Chernenok, Yu.I. Simonov, L.N. Simonova, Yu.N. Chernenok. - Bryansk, 2011. - 34 s.

УДК 615.273/615.355

**ВЛИЯНИЕ ВОДОРАСТВОРИМОЙ ДОБАВКИ «АЛТАВИМ-РЕЛАСТИМ»
НА СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕГО БЕЛКА И ЕГО ФРАКЦИЙ У ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ**

МЕНЬКОВА А.А.,
доктор биологических наук, профессор, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, aamenkova@mail.ru

АЛЕЙНИКОВ И.М.,
аспирант, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ.

КУЗНЕЦОВ А.С.,
кандидат экономических наук, ВНИИФБиПЖ - филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр
животноводства - ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста».

ЦЫГАНКОВ Е.М.,
кандидат биологических наук, ассистент, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ.

КРАПИВИНА Е.В.,
доктор биологических наук, профессор, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ.

Реферат. Объектом для исследований были цыплята-бройлеры, мясного кросса Ross-308, в возрасте от суток до 37 дней, по 100 голов в каждой группе. По методу пар - аналогов в суточном возрасте была отобрана клинически здоровая птица и сформированы три группы цыплят. Содержание цыплят было одинаковым, а их кормление соответствовало зоотехническим нормам. После заселения птичника, суточным цыплятам опытных групп в течение пяти дней выпаивали, водорастворимую добавку «Алтавим - Реластим» из расчета 0,1 и 0,2 грамма на 1 литр воды. В последующем на 12-е, 27 - е сутки в течение 5 дней, за два дня до и три дня после смены рациона кормления. Кровь отбирали из подкрыльцовой вены до кормления в суточном, 6, 17, 32, 37 суточном возрасте. Показатели общего белка и его фракций определяли на биохимическом анализаторе FUJI NX - 500. В результате проведенных исследований было установлено достоверное увеличение концентрации общего белка и гамма-глобулина на 17 и 32 сутки исследований. За период исследований показатели общего белка и его фракций находились в границах физиологических норм.

Ключевые слова: водорастворимая добавка «Алтавим-Реластим», цыплята - бройлеры, общий белок, белковые фракции, гамма-глобулин.

**INFLUENCE OF WATER-SOLUBLE ADDITIVE «ALTAVIM-RELASTIM» ON THE CONTENT
OF TOTAL PROTEIN AND ITS FRACTIONS IN BROILER CHICKENS**

MENKOVA A.A.,
Doctor of Biological Sciences, Professor, Bryansk State Agrarian University, aamenkova@mail.ru

ALEYNIKOV I.M.,
postgraduate student, Bryansk State Agrarian University.

KUZNETSOV A.S.,
Candidate of Economic Sciences, VNIIFBiPZh - branch of the Federal State Budget Scientific Institution
"Federal Scientific Center for Animal Husbandry - VIZH named after academician L.K. Ernst".

TSYGANKOV E.M.,
Candidate of Biological Sciences, Assistant, Bryansk State Agrarian University.

KRAPIVINA E.V.,
Doctor of Biological Sciences, Professor, Bryansk State Agrarian University.

Essay. The object for research were broiler chickens, meat cross Ross-308, aged from one day to 37 days, 100 heads in each group. According to the method of pairs - analogues at the age of one day, a clinically healthy bird was selected and three groups of chickens were formed. The maintenance of chickens was the same, and their feeding corresponded to zootechnical standards. After settling in the poultry house, the day-old chickens of

the experimental groups were fed water-soluble additive "Altavim - Relastim" for five days at the rate of 0.1 and 0.2 grams per 1 liter of water. Subsequently, on the 12th, 27th day for 5 days, two days before and three days after changing the diet. Blood was taken from the axillary vein before feeding at 1, 6, 17, 32, 37 days of age. Indicators of total protein and its fractions were determined on a FUJI NX - 500 biochemical analyzer. As a result of the studies, a significant increase in the concentration of total protein and gamma globulin was found on days 17 and 32 of the studies. During the study period, the indicators of total protein and its fractions were within the boundaries of physiological norms.

Keywords: water-soluble additive "Altavim-Relastim", broiler chickens, total protein, protein fractions, gamma globulin.

Введение. Известно, что сывороточная часть крови, содержащая растворенные белки и электролиты, является индикатором процессов, происходящих в организме. Белки сыворотки крови играют ведущую роль в обменных процессах и поэтому функционально связаны с развитием у них основных хозяйственно ценных признаков. Они быстро обновляются и переходят в другие ткани. Исходя из представлений о тканевом происхождении белков крови, многие исследователи считают, что их концентрация в крови отражает возрастные особенности изменения белков организма в целом [1.- С. 17; 2.- С. 93; 3. - С. 28; 4. - С.83].

Белки способны взаимодействовать со всеми без исключения веществами, тем самым образуя комплексные соединения, занимающее ведущее место среди органических элементов, на долю которых приходится более 50% сухой массы клетки. Они считаются незаменимыми питательными веществами и должны содержаться в необходимом количестве в кормах и пище [5. - С. 820; 6. - С.226; 8. -С. 17; 9. - С.18].

Цель. Цель в данных исследованиях заключалась в изучение влияния водорастворимой добавки Алтавим-Реластим на содержание общего белка и его фракций у цыплят-бройлеров мясного кросса Ross-308.

Материалы и методы исследования. В целях изучения влияния водорастворимой добавки «Алтавим-Реластим» на содержания общего белка и его фракций у цыплят-бройлеров, был проведен научно-производственный эксперимент, на базе ЗАО «Куриное Царство» совместно с производителем ООО «Алта». В состав «Алтавим-Реластима» входят: витамины В₁, В₆, ГАМК.

Для эксперимента по методу пар - аналогов в суточном возрасте была отобрана клинически здоровая птица и сформированы три группы цыплят (по 100 голов), из одновозрастной партии, мясного кросса Ross-308. Первая группа цыплят, (n=100) служила контролем, 2- и 3- опытными группами (n=100 и n=100).

После заселения птичника суточным цыплятам, опытных групп в течение пяти дней выпаивали, через nipple-систему поения «Алтавим - Реластим» из расчета 0,1 и 0,2 грамма на 1 литр воды. В последующем на 12-е, 27 - е сутки в течение 5 дней, за два дня до и три дня после смены рациона кормления. Фазы смены рационов кормления: 1 фа-

за — 0-13; 2 фаза - 14-28; 3 фаза - 29-37, принятые в хозяйстве.

Для изучения влияния водорастворимой добавки «Алтавим-Реластим» на содержание общего белка и его фракций у цыплят-бройлеров (n=10) брали кровь из подкрыльцовой вены до кормления в суточном, 6, 17 - ти, 32, 37 суточном возрасте.

Показатели общего белка и его фракций определяли на биохимическом анализаторе FUJI NX - 500. Полученные результаты исследований обработаны биометрически с использованием программы Microsoft Excel [7].

Результаты исследования. Показатели общего белка и его фракций при выпаивании водорастворимой добавки «Алтавим-Реластим» представлены в таблице 1.

При анализе общего белка и его фракций у цыплят-бройлеров контрольной и опытных групп показатели были в пределах физиологической нормы.

Так у цыплят-бройлеров суточного и 6 - ти суточного возраста контрольной и опытных групп достоверных различий не отмечалось.

В опытных группах 17 - суточных цыплят-бройлеров, отмечено достоверное увеличение общего белка, во 2-ой опытной группе на 1%, в 3-ей опытной группе на 1,2%, относительно контрольной группы.

У цыплят опытных групп в 17 суточном возрасте, установлено достоверное увеличение гамма - глобулинов. Во 2-ой опытной группе данный показатель был достоверно выше на 3,14%, а в 3-ей опытной группе на 3,2% по сравнению с цыплятами контрольной группы.

На 32 сутки исследований в опытных группах цыплят-бройлеров, отмечено достоверное увеличение концентрации общего белка. Так данный показатель в 2-ой опытной группе, был достоверно выше на 1,3%, по сравнению контрольной группой. У цыплят-бройлеров 3-ей опытной группы, установлено достоверное увеличение концентрации общего белка на 1,5% по сравнению с цыплятами-бройлерами контрольной группы.

У 32-х суточных цыплят-бройлеров опытных групп отмечено, достоверное увеличение гамма-глобулинов. Так во 2-ой опытной группе данный показатель был достоверно выше на 2,97%, в 3-ей опытной группе на 3,3% по сравнению с контролем.

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

Таблица 1 - Показатели общего белка и его фракций

Показатели	Группы		
	контрольная (n=10)	2 опытная (n=10)	3 опытная (n=10)
Суточный возраст			
Общий белок, г/л	44,55±0,06	44,68±0,06	44,69±0,03
Альбумины, %	33,10±0,03	33,17±0,05	33,21±0,04
α-глобулины, %	18,47±0,05	18,41±0,05	18,44±0,05
β- глобулины, %	11,78±0,03	11,73±0,03	11,61±0,05
γ- глобулины, %	36,65±0,04	36,69±0,02	36,74±0,03
6-суточный возраст (I -фаза)			
Общий белок, г/л	46,32±0,05	46,38±0,04	46,42±0,04
Альбумины, %	33,50±0,04	33,50±0,04	33,60±0,04
α-глобулины, %	18,40±0,03	18,39±0,05	18,47±0,04
β- глобулины, %	11,90±0,01	11,80±0,04	11,89±0,03
γ- глобулины, %	36,20±0,06	36,31±0,05	36,04±0,04
17-суточный возраст (переход с I фазы на II фазу)			
Общий белок, г/л	50,49±0,06	51,01±0,11**	51,09±0,12**
Альбумины, %	34,01±0,07	33,58±0,04	33,56±0,03
α-глобулины, %	17,98±0,03	17,06±0,03	17,05±0,02
β- глобулины, %	11,39±0,04	11,46±0,03	11,52±0,05
γ- глобулины, %	36,62±0,04	37,77±0,03*	37,80±0,04*
32-суточный возраст (переход с II фазы на III фазу)			
Общий белок, г/л	54,60±0,09	55,29±0,15**	55,43±0,16**
Альбумины, %	34,20±0,09	34,30±0,07	34,40±0,06
α-глобулины, %	18,39±0,08	17,10±0,03	16,89±0,04
β- глобулины, %	11,50±0,03	11,62±0,06	11,61±0,04
γ- глобулины, %	35,91±0,01	36,98±0,03***	37,10±0,03***
37 - суточный возраст			
Общий белок, г/л	56,39±0,07	56,57±0,06	56,60±0,06
Альбумины, %	34,60±0,04	34,49±0,03	34,50±0,04
α-глобулины, %	18,80±0,03	18,84±0,04	18,88±0,03
β- глобулины, %	12,08±0,03	12,01±0,06	12,03±0,06
γ- глобулины, %	34,52±0,12	34,67±0,09	34,60±0,07

Примечание. *p<0,05, **p<0,01, *** p<0,001 между группами данного периода

У цыплят-бройлеров контрольной и опытных групп 37 суточного возраста концентрация общего белка и его фракций находилась в пределах физиологической нормы.

Выводы.

1. При выпаивании водорастворимой добавки «Алтавим – Реластим» у цыплят-бройлеров 17 и

32-х суточного возраста отмечалось достоверное увеличение концентрации общего белка.

2. В опытных группах 17 и 32-х суточных цыплят-бройлеров, установлено достоверное повышение гамма-глобулинов.

Список использованных источников

1. Бессарабов Б.Ф. Гематологические показатели и здоровье птиц // Животноводство России. – 2009. – № 3. – С. 17–18.
2. Гамма-аминоасляная кислота в рационе перепелов / Н. Буряков, М. Журавлев, Т. Беломожнов и др. // Комбикорма. - 2021. - № 9. - С. 93-94.
3. Буряков Н.П., Щукина С.А., Горст К.А. Эффективность добавки L-валина в комбикормах для цыплят-бройлеров на основе зерна пшеницы // Птицеводство. - 2022. - № 9. - С. 28-33.
4. Гришин Е.А. Содержание белка и его фракций в сыворотке крови гусей // В кн.: Актуальные проблемы экологии и природопользования: материалы VI Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. - Курган, 2022. - С. 83-85.
5. Возрастные изменения биохимических показателей крови у мясных цыплят (Gallus Gallus.) / И.А. Егоров, А.А. Грозина, В.Г. Вертипрахов и др. // Сельскохозяйственная биология. - 2018. - Т. 53. - № 4. - С. 820-830.
6. Еременко В.И., Титовский А.В. Динамика общего белка в крови хрячков разных пород // В кн.: Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития: материалы Международной научно-

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

практической конференции. - Красноярский государственный аграрный университет. - 2019. - С. 226-227.

7. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: Справочник / И.П. Кондрахин, А.В. Архипов, В.И. Левченко и др. - М.: КолосС, 2004. - 520 с.

8. Обмен веществ и продуктивные качества сельскохозяйственных животных и птицы при включении в их рацион протеиноэнергетического концентрата "ПЭК". Монография / А.А. Менькова, Е.И. Слезко, Г.Н. Бобкова и др. - Брянск, 2021. - 175 с.

9. Слезко Е.И., Гапонова В.Е. Влияние энергосахаропротеинового концентрата "ЭСПК" на углеводно-липидный обмен цыплят-бройлеров // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. - 2022. - № 3 (91). - С. 18-24.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Bessarabov B.F. Gematologicheskie pokazateli i zdorov'e pticz // Zhivotnovodstvo Rossii. – 2009. – № 3. – S. 17–18.

2. Gamma-aminomaslyanaya kislota v racione perepelov / N. Buryakov, M. Zhuravlev, T. Belomozhnov i dr. // Kombikorma. - 2021. - № 9. - S. 93-94.

3. Buryakov N.P., Shhukina S.A., Gorst K.A. E`ffektivnost` dobavki L-valina v kombikormax dlya cyplyat-brojlerov na osnove zerna pshenicy // Pticevodstvo. - 2022. - № 9. - S. 28-33.

4. Grishin E.A. Soderzhanie belka i ego frakcij v sy`vorotke krovi gusej // V kn.: Aktual`ny`e problemy` e`kologii i prirodopol`zovaniya: materialy` VI Vserossijskoj (nacional`noj) nauchno-prakticheskoy konferencii. - Kurgan, 2022. - S. 83-85.

5. Vozrastny`e izmeneniya bioximicheskix pokazatelej krovi u myasny`x cyplyat (Gallus Gallusl.) / I.A. Egorov, A.A. Grozina, V.G. Vertipraxov i dr. // Sel`skoxozyajstvennaya biologiya. - 2018. - T. 53. - № 4. - S. 820-830.

6. Eremenko V.I., Titovskij A.V. Dinamika obshhego belka v krovi xryachkov razny`x porod // V kn.: Nauka i obrazovanie: opy`t, problemy`, perspektivy` razvitiya: materialy` Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. - Krasnoyarskij gosudarstvenny`j agrarny`j universitet. - 2019. - S. 226-227.

7. Metody` veterinarnej klinicheskoy laboratornoj diagnostiki: Spravochnik / I.P. Kondraxin, A.V. Arxipov, V.I. Levchenko i dr. - M.: KolosS, 2004. - 520 s.

8. Obmen veshhestv i produktivny`e kachestva sel`skoxozyajstvenny`x zhivotny`x i pticy pri vkluyuchenii v ix racion proteinoe`nergeticheskogo koncentrata "PE`K". Monografiya / A.A. Men`kova, E.I. Slezko, G.N. Bobkova i dr. - Bryansk, 2021. - 175 s.

9. Slezko E.I., Gaponova V.E. Vliyanie e`nergosaxaroproteinovogo koncentrata "E`SPK" na uglevodno-lipidny`j obmen cyplyat-brojlerov // Vestnik Bryanskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. - 2022. - № 3 (91). - S. 18-24.

УДК 619:616.36:577.1(470.46)

ХАРАКТЕРИСТИКА МОЧЕВИНООБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ ПЕЧЕНИ ТЕЛЯТ В БИОГЕОХИМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

МИХАЙЛОВА И.С.,

аспирант кафедры ветеринарной медицины, Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева.

ПУДОВКИН Н.А.,

доктор биологических наук, доцент, заведующий кафедрой «Морфология, патология животных и биология», Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н. И. Вавилова.

ЗАХАРКИНА Н.И.,

кандидат биологических наук, доцент, заведующий кафедрой ветеринарной медицины, Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева.

ЛУКЪЯНЕНКО А.В.,

кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры «Морфология, патология животных и биология», Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н. И. Вавилова.

ВОРОБЬЕВ Д.В.,

доктор биологических наук, доцент, заведующий кафедрой ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов животноводства и растениеводства, Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева.

Реферат. Дефицит кобальта, йода и селена может вызвать снижение продуктивности. Снижение продукции происходит чаще всего, когда дефицит соответствует периодам роста, размножения или лактации. Из-за взаимодействий с окружающей средой, питательными веществами, заболеваниями различной этиологии, генетикой и применением лекарственных веществ дефицит одного или нескольких элементов также могут возникать микроэлементозы. Изучение содержания некоторых микроэлементов в объектах окружающей среды показало, их низкий уровень концентрации, что может вызывать гипомикроэлементозы у животных. Анализ содержания некоторых микроэлементов в сыворотке крови телят показал, что концентрация селена в сыворотке крови составила 0,51 мг/л, кобальта – 1,56 мг/л и йода – 0,65 мг/л. Оценивая состояние белково-азотистого обмена и мочевинообразовательной функции печени, а так же содержание общего белка составило $68,9 \pm 3,66$ г/л, концентрация мочевины – $0,67 \pm 0,005$ ммоль/л, глутамин – $0,036 \pm 0,003$ мкмоль/л, аммиака – $0,14 \pm 0,06$ мкмоль/л, орнитина – $4,30 \pm 0,13$ мкмоль/л, аргиназы $0,073 \pm 0,006$ мкмоль/мочевины/сырой ткани. Исследованиями активности ферментов трансаминирования у телят в биогеохимических условиях Астраханской области установлено, что концентрация аспартатамино-трансферазы, которая составила $12,06 \pm 0,31$ ед/л, аланинаминотрансферазы – $10,84 \pm 0,18$ ед/л, лактатдегидрогеназы – $36,81 \pm 2,16$ ед/л соответственно. Выявлено, что территория Астраханской области является неблагоприятной геохимической провинцией по содержанию микроэлементов в компонентах окружающей среды. Установлены низкие концентрации селена, йода и кобальта в почве и растениях Астраханской области. Показатели мочевинообразовательной функции печени имеют низкое содержание общего белка в сыворотке крови, что говорит о нарушениях белкового обмена и мочевинообразовательной функции печени животных.

Ключевые слова: телята, кобальт, селен, йод, кровь, аргиназа, орнитин, аммиак, глутамин, аспартатамино-трансфераза, аланинаминотрансфераза, лактатдегидрогеназы.

CHARACTERISTICS OF THE UREA FORMATION FUNCTION OF THE LIVER OF CALVES IN BIOGEOCHEMICAL CONDITIONS OF THE ASTRAKHAN REGION

MIKHAILOVA I.S.,

Postgraduate Student, Department of Veterinary Medicine, Astrakhan State University named after V.N. Tatischev.

PUDOVKIN N.A.,

Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Morphology, Animal Pathology and Biology, Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N. I. Vavilov.

ZAKHARKINA N.I.,

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Veterinary Medicine, Astrakhan State University named after V. N. Tatishchev.

LUKYANENKO A.V.,

Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department of Morphology, Animal Pathology and Biology, Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N. I. Vavilov.

VOROBYOV D.V.,

Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Veterinary and Sanitary Expertise of Livestock and Plant Products, Astrakhan State University named after V.N. Tatishchev.

Essay. Deficiency of cobalt, iodine and selenium can cause a decrease in productivity. Declines in production occur most often when shortages correspond to periods of growth, reproduction, or lactation. Due to interactions with the environment, nutrients, diseases of various etiologies, genetics and drug use, deficiency of one or more elements can also result in microelementoses. The study of the content of some trace elements in environmental objects showed their low level of concentration, which can cause hypomicroelementosis in animals. Analysis of the content of some trace elements in the blood serum of calves showed that the concentration of selenium in the blood serum was 0.51 mg/l, cobalt - 1.56 mg/l and iodine - 0.65 mg/l. Assessing the state of protein-nitrogen metabolism and urea-forming function of the liver, as well as the content of total protein was 68.9 ± 3.66 g/l, urea concentration - 0.67 ± 0.005 mmol/l, glutamine - 0.036 ± 0.003 μ mol/l, ammonia - 0.14 ± 0.06 μ mol/l, ornithine - 4.30 ± 0.13 μ mol/l, arginase 0.073 ± 0.006 μ mol/urea/fresh tissue. Studies of the activity of transamination enzymes in calves in the biogeochemical conditions of the Astrakhan region found that the concentration of aspartate aminotransferase, which was 12.06 ± 0.31 U/l, alanine aminotransferase - 10.84 ± 0.18 U/l, lactate dehydrogenase - $36.81 \pm 2,16$ units/l, respectively. It was revealed that the territory of the Astrakhan region is an unfavorable geochemical province in terms of the content of trace elements in the environmental components. Low concentrations of selenium, iodine and cobalt in the soil and plants of the Astrakhan region have been established. Indicators of the urea-forming function of the liver have a low content of total protein in the blood serum, which indicates violations of protein metabolism and urea-forming function of the liver of animals.

Keywords: calves, cobalt, selenium, iodine, blood, arginase, ornithine, ammonia, glutamine, aspartate aminotransferase, alanine aminotransferase, lactate dehydrogenase.

Введение. У жвачных животных от 20 до 30% пищевого азота превращают в животный белок, а остальное количество выводится с мочой и фекалиями [1].

Эффективность утилизации азота у жвачных обычно низка (около 25%) и сильно отличается (от 10% до 40%) по сравнению с более высокой эффективностью у других продуктивных животных, что сильно сказывается на продуктивности животных.

Как правило, максимальная эффективность использования азота достигается только за счет некоторых потерь продуктивности животных. Ключевым фактором обмена азота в организме жвачных животных является эффективность захвата азота в рубце микроорганизмами. Микрофлора рубца, участвует в деградации пептидов и дезаминировании аминокислот.

В типичных условиях кормления чистая рециркуляция азота в рубце ограничена (поглощение азота мочевины кровью минус поглощение азота аммиака). Так же метаболизм аминокислот (АА) происходит в печени. Однако большая часть этого процесса происходит за счет поглощения аминокислот из артериальной крови, а не во время «абсорбционного» процесса. В этих условиях печень играет ключевую роль в определении эффективно-

сти утилизации азота, печень метаболизирует избыток аминокислот [5].

Синтез белка в печени жестко регулируется локальными и системными сигналами. Понимание факторов, регулирующих поступление и всасывание аминокислот в печени, должно позволить разработать стратегии повышения эффективности использования азота жвачными животными, а также повышения продуктивности животных [4].

Целью работы явилось изучение мочевинообразовательной функции печени телят в биогеохимических условиях Астраханской области.

Материалы и методы исследования. Исследования проведены в 2022 г. на кафедре «Ветеринарная медицина» ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет» и на кафедре «Морфология, патология животных и биология» ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н. И. Вавилова».

Клинический опыт проводился в личном подсобном хозяйстве «ТЛЕК» Приволжского района Астраханской области. Всего было исследовано 18 телят возрастом 3-4 месяца черно-пестрой породы.

Микроэлементы в отобранных образцах определяли методом атомной абсорбционной спектро-

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

фотометрии на спектрофотометре СНИТАНИ 180-50 (Япония).

Определение биохимических показателей выполнялось на анализаторе IDEXX Catalyst (США).

Цифровой материал подвергался статистической обработке с вычислением критерия Стьюдента на персональном компьютере с использованием стандартной программы вариационной статистики Microsoft Excel.

Результаты и обсуждения. Первым этапом наших исследований было изучение содержания некоторых микроэлементов в объектах окружающей среды. Результаты исследований представлены на рисунке 1.

Установлено, что содержание микроэлементов в компонентах окружающей среды находится на

достаточно низком уровне, что может вызывать гипомикроэлементозы у животных (рисунок 1).

Дефицит кобальта, йода и селена может вызвать снижение продуктивности. Снижение продуктивности происходит чаще всего, когда дефицит соответствует периодам роста, размножения или лактации. Из-за взаимодействий с окружающей средой, питательными веществами, заболеваниями различной этиологии, генетикой и применением лекарственных веществ дефицит одного или нескольких элементов также может возникать микроэлементозы. Мы изучили содержание некоторых микроэлементов в сыворотке крови телят.

Результаты исследований по концентрации микроэлементов в сыворотке крови представлено на рисунке 2.

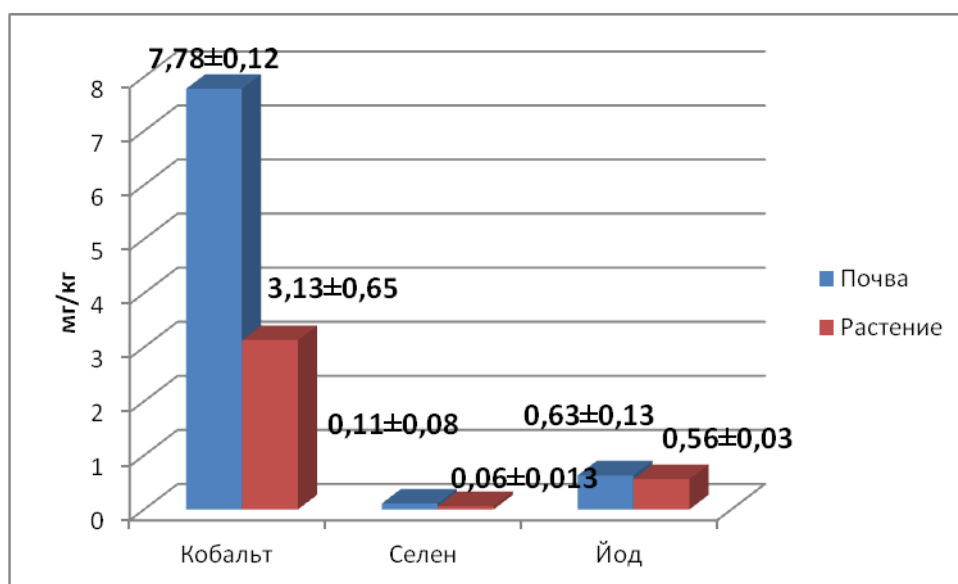


Рисунок 1 - Среднее содержание микроэлементов (Co, Se, I) в почвах и растениях Астраханской области, мг/кг

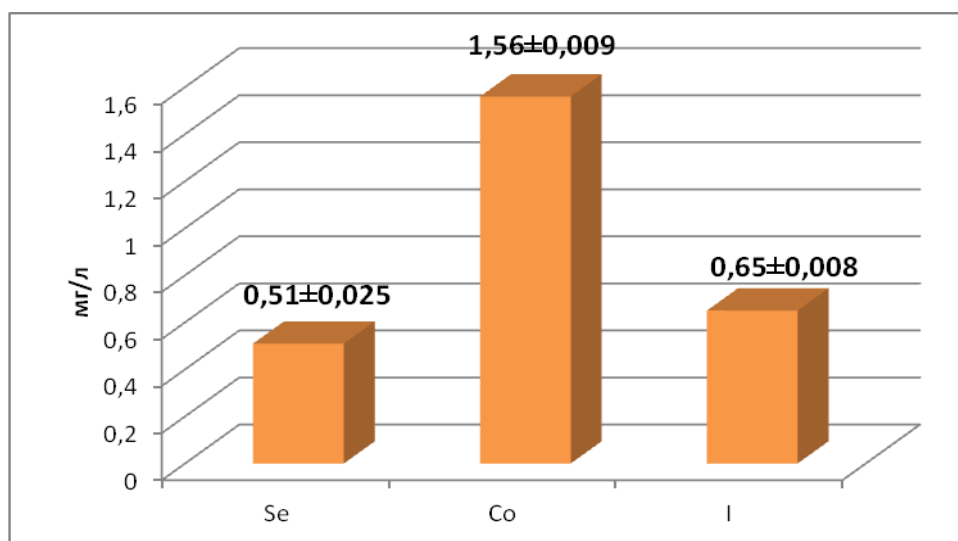


Рисунок 2 - Уровни некоторых микроэлементов в сыворотке крови телят в биогеохимических условиях Астраханской области, мг / кг (n = 10; M±m)

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

Концентрация селена в сыворотке крови составила 0,51 мг/л, кобальта – 1,56 мг/л и йода – 0,65 мг/л (рисунок 2).

Микроэлементы играют жизненно важную роль в непрерывно происходящих регенеративных процессах в печени, справляясь с продолжающимся окислительным стрессом в тканях организма. Недостаток микроэлементов, таких как селен, йод и кобальт могут вызывать патологии печени у животных.

Далее мы оценили состояние белково-азотистого обмена и мочевинообразовательной функции печени. Результаты исследований представлены на рисунках 3, 4.

Установлено, что содержание общего белка составило $68,9 \pm 3,66$ г/л, концентрация мочевины –

$0,67 \pm 0,005$ ммоль/л, глутамина – $0,036 \pm 0,003$ ммоль/л, аммиака – $0,14 \pm 0,06$ ммоль/л, орнитина – $4,30 \pm 0,13$ ммоль/л, аргиназы $0,073 \pm 0,006$ ммоль/мочевины/сырой ткани,

Мочевина и глутамин играют важную роль в кислотно-щелочном регулировании. Почечная продукция аммиака из глутамина является хорошо известной реакцией на метаболический ацидоз. Мочевина является одним из ресурсов азота, участвующих в белковом обмене жвачных животных. Мочевина вырабатывается в печени посредством орнитин-мочевинного цикла и поступает в кровь через печеночную вену. Мочевина, синтезируемая печенью, может либо возвращаться обратно в пищеварительный тракт, либо выделяться с мочой [3].

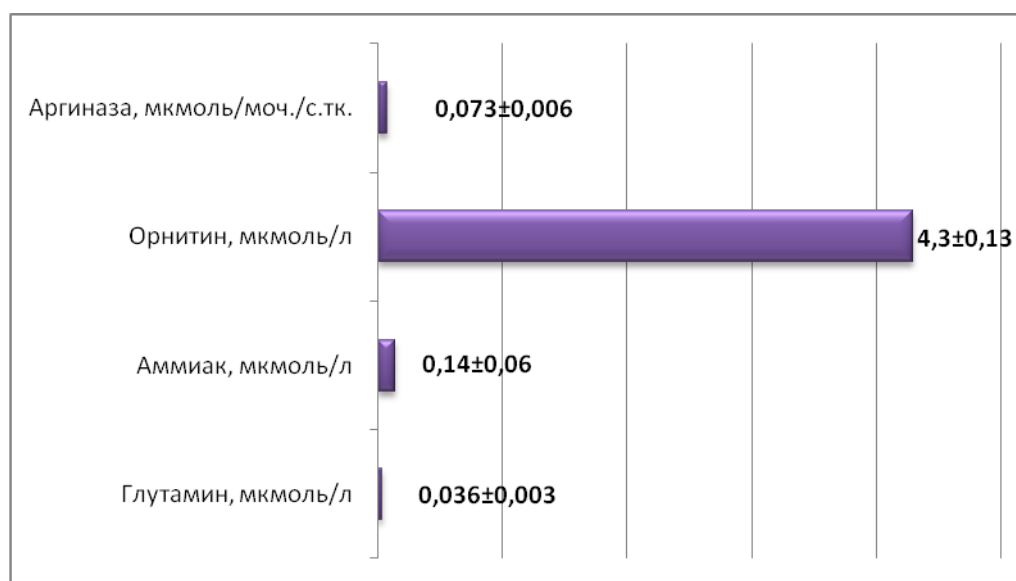


Рисунок 3 – Показатели мочевинообразовательной функции печени в сыворотке крови телят в биогеохимических условиях Астраханской области, (n = 10; M ± m)

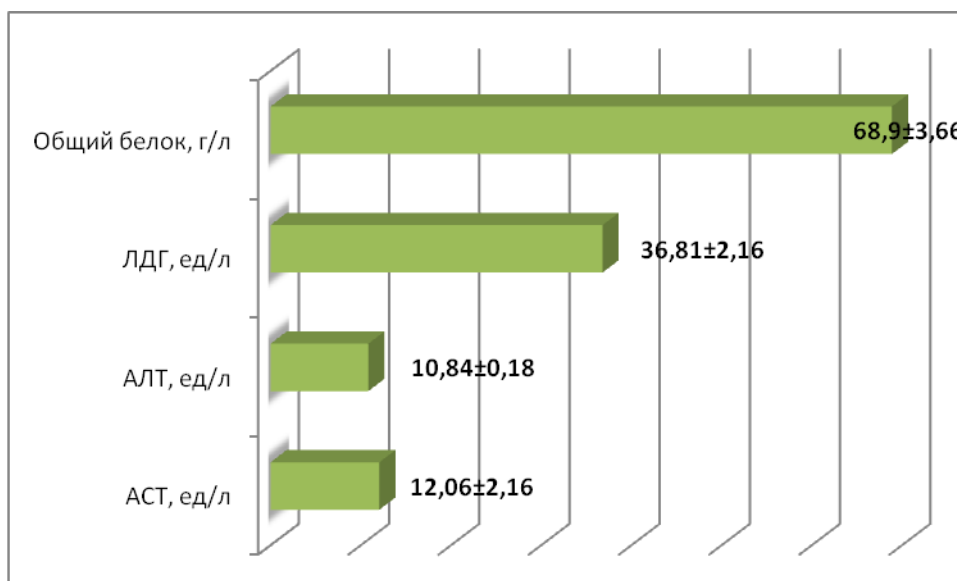


Рисунок 4 – Показатели белкового обмена в сыворотке крови телят в биогеохимических условиях Астраханской области, (n = 10; M ± m)

В пищеварительном тракте жвачных животных рубец является самым крупным и наиболее важным отделом для переваривания и всасывания питательных веществ. В рубце микробы улавливают аммиак (NH₃), высвобождаемый из мочевины, и включают его в белок, что способствует росту микроорганизмов. Рубцовые микроорганизмы, смешанные с пищевыми массами, попадают в заднюю кишку. В тонком кишечнике микробный белок высвобождает аминокислоты и нуклеиновые кислоты посредством ферментативного распада.

Таким образом, некоторая часть мочевины, полученная в результате рециркуляции, превращается в азот, доступный хозяину, и откладывается в организме хозяина. Однако экскреция азота с мочой приводит не только к потере ресурса азота, но также влияет на качество воды, например, на прибрежную эвтрофикацию. Доминирующей формой азота в моче жвачных животных является мочевина [5].

Так же мы изучили и активность ферментов трансаминирования у телят в биогеохимических условиях Астраханской области. Так концентрация аспаратаминотрансферазы составила $12,06 \pm 0,31$ ед/л,

аланинаминотрансферазы – $10,84 \pm 0,18$ ед/л, лактатдегидрогеназы – $36,81 \pm 2,16$ ед/л.

Хорошо известно, что любое повреждение печени может привести к снижению веса и снижению работоспособности. Ферментные тесты широко используются как индикаторы действия химических или токсикологических веществ на печень. Тем не менее, интерпретация результатов сложна, поскольку ферменты неспецифичны и могут быть затронуты заболеваниями или повреждениями других органов [2].

Выводы. Территория Астраханской области является неблагоприятной геохимической провинцией по содержанию микроэлементов в компонентах окружающей среды. Нами установлены низкие концентрации селена, йода и кобальта в почве и растениях Астраханской области. При изучении показателей мочевинообразовательной функции печени установлено низкое содержание общего белка в сыворотке крови, что говорит о нарушениях белкового обмена и мочевинообразовательной функции печени животных. Активность ферментов трансаминирования у телят находилась в пределах референтных значений.

Список использованных источников

1. Активность ферментов печени при введении в рацион свиней минеральной добавки / И.В. Зирук, Е.О. Четчина, В.В. Салаутин и др. // Вестник ветеринарии. - 2013. - №4(67). - С. 50-51.
2. Каримова Р.Г., Белова А.А. Активность нитроксидергической системы у кошек и собак при хронической почечной недостаточности // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2020. - Т. 241. - №1. - С. 99-103.
3. Экспериментальная оценка производных пиримидина на моделях токсического поражения печени / В.А. Мышкин, Д.А. Еникеев, Д.В. Срубиллин, А.Р. Гимадиева // Научное обозрение. Медицинские науки. – 2016. – № 3. – С. 88-98.
4. Поликарпова Н.В., Валиева Т.А. Современные аспекты диагностики, лечения и профилактики неалкогольной жировой болезни печени // Молодой учёный. – 2018. - №14. – С.200.
5. Смутнев П.В. Влияние химио- и пробиотических препаратов на белково-азотистый обмен и глюконеогенную функцию печени кроликов, больных эймериозом: дисс. ... канд. вет. наук: 03.00.19. - Саратов, 2009. - 140 с.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Aktivnost` fermentov pecheni pri vvedenii v racion svinej mineral`noj dobavki / I.V. Ziruk, E.O. Chechetkina, V.V. Salautin i dr. // Vestnik veterinarii. - 2013. - №4(67). - S. 50-51.
2. Karimova R.G., Belova A.A. Aktivnost` nitroksidergicheskoy sistemy` u koshek i sobak pri xronicheskoy pochechnoj nedostatochnosti // Ucheny`e zapiski Kazanskoj gosudarstvennoj akademii veterinarnoj mediciny` im. N.E`. Baumana. - 2020. - T. 241. - №1. - S. 99-103.
3. E`ksperimental`naya ocenka proizvodny`x pirimidina na modelyax toksicheskogo porazheniya pecheni / V.A. My`shkin, D.A. Enikeev, D.V. Srubilin, A.R. Gimadiev // Nauchnoe obozrenie. Medicinskie nauki. – 2016. – № 3. – S. 88-98.
4. Polikarpova N.V., Valieva T.A. Sovremenny`e aspekty` diagnostiki, lecheniya i profilaktiki nealkogol`noj zhirovoj bolezni pecheni // Molodoj uchyony`j. – 2018. - №14. – S.200.
5. Smutnev P.V. Vliyanie ximio- i probioticheskix preparatov na belkovo-azotisty`j obmen i glyukoneogennuyu funkciyu pecheni krolikov, bol`ny`x e`jmeriozom: diss. ... kand. vet. nauk: 03.00.19. - Saratov, 2009. - 140 s.

УДК 636.2.034

**ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЙ СТАТУС У КОРОВ РАЗНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ
ПРИ ВВЕДЕНИИ В РАЦИОН ЗАЩИЩЕННЫХ АМИНОКИСЛОТ И ЭКСТРАКТА АРТИШОКА**

КАТАЛЬНИКОВА М.А.,

аспирант, ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина».

ЛЕЩУКОВ К.А.,

доктор сельскохозяйственных наук, доцент, ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина».

МАСАЛОВ В.Н.,

доктор биологических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина».

СТЕБЛОВСКАЯ С.Ю.,

кандидат ветеринарных наук, доцент, доцент кафедры эпизоотологии, радиобиологии и фармакологии, ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

Реферат. Интенсивные технологии в молочном животноводстве способствуют действию на животных многочисленных факторов стресса, которые ведут к нарушению метаболических процессов, проявлению различных дисфункций, снижению продуктивности и долголетия коров, а также к росту затрат на содержание и обслуживание. К настоящему времени разработаны многочисленные способы коррекции функциональных нарушений гомеостаза молочных коров на разных стадиях технологического цикла. Однако, значительно актуальными при полноценной реализации продуктивного потенциала животных остаются проблемы обеспеченности коров не разлагаемыми в рубце аминокислотами. Вместе с этим, высокопродуктивные коровы особенно чувствительны к обеспеченности рационов питательными веществами, дисбаланс которых ведет к нарушению функционального гомеостаза и проявлению различных дисфункций, в том числе кетозных изменений, признаки проявления которых значительно варьируются в зависимости от физиологического состояния животных. В статье приведены экспериментальные данные о влиянии скармливания кормовой добавки, обогащенной не разлагаемыми в рубце аминокислотами и экстрактом артишока в качестве гепатопротектора на показатели функционального гомеостаза у коров разной продуктивности. Выявлено положительное влияние кормовой добавки с комплексом защищенных аминокислот на морфологические и биохимические показатели крови у коров средней продуктивности, а также положительное влияние введения в состав добавок экстракта артишока для высокопродуктивных коров.

Ключевые слова: лактирующие коровы, кормовые добавки, защищенные аминокислоты, экстракт артишока, физиолого-биохимический статус.

**PHYSIOLOGICAL AND BIOCHEMICAL STATUS OF COWS OF DIFFERENT PRODUCTIVITY
WHEN INTRODUCING PROTECTED AMINO ACIDS AND ARTICHOKE EXTRACT
INTO THE DIET**

KATALNIKOVA M.A.,

postgraduate student of FSBEI HE "Oryol State Agrarian University named after N.V. Parakhina.

LESHCHUKOV K.A.,

Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Oryol State Agrarian University named after N.V. Parakhina.

MASALOV V.N.,

Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Oryol State Agrarian University named after N.V. Parakhina.

STEBLOVSKAYA S.Yu.,

Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Epizootology, Radiobiology and Pharmacology, Kursk State Agricultural Academy.

Essay. Intensive technologies in dairy farming contribute to the action of numerous stress factors on animals, which lead to disruption of metabolic processes, the manifestation of various dysfunctions, a decrease in productivity and longevity of cows, as well as to an increase in maintenance and maintenance costs. To date, numerous methods have been developed to correct functional disorders of homeostasis of dairy cows at different stages of the technological cycle. However, the problems of providing cows with amino acids that do not decompose in the rumen remain significantly relevant for the full realization of the productive potential of animals. At the same time, highly productive cows are particularly sensitive to the availability of nutrients in their diets, the imbalance of which leads to a violation of functional homeostasis and the manifestation of various dysfunctions, including ketotic changes, the signs of which vary significantly depending on the physiological state of the animals. The article presents experimental data on the effect of feeding a feed additive enriched with amino acids not decomposed in the rumen and artichoke extract as a hepatoprotector on the indicators of functional homeostasis in cows of different productivity. The positive effect of a feed additive with a complex of protected amino acids on morphological and biochemical blood parameters in cows of average productivity, as well as the positive effect of the introduction of artichoke extract into the composition of additives for highly productive cows was revealed.

Keywords: lactating cows, feed additives, protected amino acids, artichoke extract, physiological and biochemical status.

Введение. В настоящее время отечественное молочное животноводство развивается высокими темпами с постоянным ростом генетического потенциала животных. Этому способствует внедрение новых решений в селекции, кормопроизводстве, кормоприготовлении, содержании и обслуживании молочных коров. Однако, есть факторы, сдерживающие реализацию продуктивного потенциала животных. Прежде всего, к их числу относятся многочисленные стресс факторы, связанные с условиями кормления и содержания животных. Высокопродуктивные коровы в этом отношении особо чувствительны к действию стресс факторов, что приводит к нарушению метаболизма, возникновению различных дисфункций и преждевременному выбытию. Одним из проявлений дисбаланса в организме высокопродуктивных коров является клинический и субклинический кетоз, признаки проявления которого могут значительно варьировать в зависимости от физиологического состояния животных и стадий технологического цикла [2,3,12].

По различным оценкам отечественных и зарубежных ученых на современных молочных комплексах доля субклинического кетоза у высокопродуктивных животных может достигать до 50-70%. Также отмечается значительная доля проявления клинического кетоза после отела [1,10,13]. В этих условиях особо актуальным является поиск решений, способствующих снижению негативного действия кетоза на метаболизм молочных коров. Кроме того, по-прежнему остро стоит проблема обеспечения молочных коров белковыми компонентами рациона, в частности, защищенными не разлагаемыми в рубце аминокислотами, способствующими более полной реализации продуктивного потенциала [8,9]. В этом направлении разработаны многочисленные методы коррекции метаболических нарушений путем использования различных фармакологических препаратов и кормовых добавок растительного и синтетического про-

исхождения [5,6,7,11]. На наш взгляд, резервы повышения эффективности в этом направлении далеко не исчерпаны.

В связи с этим, целью серии исследований явилось исследование влияния скармливания молочным коровам разной продуктивности кормовой добавки «ZEO-AMINO» на основе модифицированного цеолита, обогащенной комплексом защищенных аминокислот, а также экстрактом артишока в качестве гепатопротектора на физиолого-биохимический статус животных.

Методика исследований. Исследования проводились на черно-пестрых голштинизированных коровах на базе ОС «Стрелецкая» филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр зернобобовых и крупяных культур». Для проведения экспериментов было отобрано 3 группы коров 3-4 лактации со среднесуточным удоем 19-22 кг по 10 голов в каждой группе, и 3 группы коров 3-4 лактации со среднесуточным удоем 30-33 кг по 8 голов в каждой. Группы отбирались по принципу параналогов, основной рацион у коров контрольных и опытных групп был традиционный для молочного направления продуктивности и соответствовал детализированным нормам кормления. Животным первых контрольных групп раздавались полностью смешанные кормосмеси, в состав которых входило: силос кукурузный, сено-злаково-бобовое, солома ячменная, кормовая патока, концентратная часть в соответствии с уровнем продуктивности. Животным вторых опытных групп в дополнение к основному рациону скармливали кормовую добавку «ZEO-AMINO» производства ООО «ЦЕО БИОТЕХ» (Россия) на основе модифицированного цеолита, обогащенного аминокислотным компонентом, фракции 0,2-0,7 мм из расчета 2% от сухого вещества рациона ежедневно в течение первых 100 дней лактации. Животные третьих опытных групп в дополнение к основному рациону получали кормовую биодобавку «ZEO-AMINO» фракции 0,2-0,7 мм из расчета 2% от сухого вещества ра-

циона, а также экстракт артишока [4] из расчета 100 мл на голову в сутки ежедневно в течение первых 100 дней лактации.

Отбор крови у животных осуществляли утром до кормления из хвостовой вены и затем направляли в лабораторию для исследований. С помощью автоматического гемоанализатора Abacus junior vet осуществляли морфологический анализ крови. С помощью биохимического анализатора Clima MC-15 регистрировали биохимические показатели крови. Содержание кетоновых тел в крови определяли с помощью кетометра марки TD-4253E.

Результаты экспериментов обрабатывали и анализировали по методике Плохинского Н.А. (1969), используя программу Microsoft Office Excel 2010. Достоверность различий между группами определяли по критерию достоверности Стьюдента. Различия считались достоверными при: $*P \leq 0,05$; $**P \leq 0,01$; $***P \leq 0,001$.

Результаты исследований и их обсуждение. Физиолого-биохимические показатели картины крови на фоне показателей продуктивности животных являются отражением уровня метаболических процессов. Интерпретация полученных результатов позволяет определить пути коррекции функциональных нарушений и сохранить генетически детерминированный уровень продуктивности коров. В результате исследований установлено влияние скармливания добавки на основе модифицированного цеолита, обогащенного комплексом защищенных аминокислот не разлагаемых в рубце и экстрактом артишока в качестве гепатопротектора на морфологические и биохимические показатели крови у коров разной продуктивности (таблицы 1, 2).

У коров со среднесуточным удоем 19-22 кг после отела морфобиохимические показатели функционального гомеостаза находились в пределах референтных значений физиологической нормы.

Выявлено, что использование в составе кормосмесей указанных добавок способствует изменению морфологических показателей крови к 101-му дню лактации. В крови в сравнении с контрольными животными повышается уровень эритроцитов и гемоглобина соответственно: во второй группе в среднем на 15,6% и 3,0%; в третьей группе в среднем на 21,2% и 9,3% при высокодостоверных ($**P < 0,01$) различиях относительно контроля. Уровень лейкоцитов, как маркер воспалительных процессов, был в среднем ниже в сравнении с контролем на 17,5% и 12,3% соответственно, однако достоверной разницы различий с контролем не установлено. Скармливание добавок с защищенными аминокислотами способствует аккумуляции запасов белка в организме коров, что подтверждается показателем общего белка в сыворотке крови. Так, во второй опытной группе количество общего белка было выше относительно контроля в среднем на 10,8%, а в третьей – на

8,9% соответственно при высокодостоверных ($**P < 0,01$) различиях. Аналогичные тенденции выявлены по белковым фракциям. Уровень альбуминов был во второй группе выше в среднем на 14,7%, в третьей группе – на 11,3% соответственно при достоверных ($*P < 0,05$, $**P < 0,01$) различиях. Количество глобулинов во второй группе выявлено выше в среднем на 7,0%, а в третьей – на 7,6% соответственно при достоверных ($*P < 0,05$, $**P < 0,01$) различиях в сравнении с контрольной группой. Необходимо отметить, что указанные показатели белкового обмена находились в пределах физиологической нормы. Однако, в сравнении с начальным фоном (3-й день лактации), скармливание изучаемых добавок, в целом, способствует накоплению белков в организме коров, что отражается на картине крови. В контрольной группе к 101-му дню лактации уровень общего белка снизился на 4,0%, очевидно, за счет расходов запаса белка на реализацию молочной продуктивности, а во второй и третьей группах, наоборот, увеличился в среднем на 4,7% и 2,2% соответственно за счет повышенного потребления аминокислот в составе добавок. Концентрация альбуминовой фракции увеличилась во второй группе в среднем на 15,2%, в третьей – на 14,2% относительно первоначального фона. Количество глобулинов относительно фоновых значений до опытов снизилось во всех группах: в контроле в среднем на 10,9%, во второй и третьей группах – на 5,4% и 7,7% соответственно. Остальные показатели углеводного и липидного обменов находились в пределах физиологической нормы. По уровню кетоновых тел можно судить о том, что у животных не выявлено состояния кетозных метаболических нарушений, что, очевидно, связано с уровнем продуктивности коров. Данные многочисленных исследований подтверждают, что указанный уровень продуктивности при обеспечении животных сбалансированными рационами довольно редко приводит к проявлению субклинических, а тем более клинических кетозных нарушений [12,13].

К концу лактации выявленные тенденции по клиническим показателям маркеров крови сохраняются. Так, уровень эритроцитов в крови коров второй опытной группы был выше в среднем на 7,7%, в третьей – на 24,2% при достоверных ($*P < 0,05$, $**P < 0,01$) различиях в сравнении с контролем. Уровень гемоглобина установлен во второй группе выше в среднем на 10,0%, в третьей на 12,7% соответственно при высокодостоверных ($**P < 0,01$; $***P < 0,001$) различиях относительно контрольной группы. Количество лейкоцитов, наоборот, во второй и третьей группах снижается в сравнении с контролем: на 19,0% и 21,3% соответственно. При этом достоверной разницы различий не выявлено, а значения показателей оставались в пределах физиологической нормы. Кроме того, сохраняется тенденция по накоплению и метаболизму белка и его фракций. Это подтверждает на-

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

ше предположение о том, что применение изучаемых добавок способствует увеличению запасов белка в организме при обеспечении гомеостаза и реализации молочной продуктивности. Выявлено, что содержание общего белка в сыворотке крови к концу лактации у коров второй группы было выше в среднем на 8,0%, а в третьей – в среднем на 5,4% при высокодостоверных (**P<0,001) различиях

относительно контрольной группы. Количество альбуминов было выше во второй группе в среднем на 20,6%, в третьей – на 16,7% при высокодостоверных (**P<0,01; ***P<0,001) различиях в сравнении с контролем. Количество глобулинов относительно коров контрольной группы, наоборот, снижается на 5,4% и 6,0% соответственно.

Таблица 1 - Морфологические и биохимические показатели крови опытных коров со среднесуточным удоем 19-22 кг, M±m

Показатели	Группа опыта		
	1. Основной рацион (ОР) контроль	2. ОР + биодобавка «ZEO-AMINO»	3. ОР + биодобавка «ZEO-AMINO» + экстракт артишока
Количество животных, голов	10	10	10
3-й день лактации			
Эритроциты, 10 ¹² /л	5,62±0,22	5,46±0,36	5,20±0,28
Гемоглобин, г/л	96,80±2,06	94,64±1,98	99,74±2,16
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	6,92±1,76	6,32±1,66	6,02±2,04
Общий белок, г/л	76,32±0,86	78,23±1,88	78,68±1,92
Альбумины, г/л	32,46±0,52	34,12±0,60	33,22±0,78
Глобулины, г/л	43,62±1,02	44,24±0,89	45,62±1,26
Глюкоза, ммоль/л	2,15±0,42	2,32±0,56	2,28±0,22
Холестерин, ммоль/л	3,50±0,12	3,68±1,04	3,62±0,54
Кальций, ммоль/л	2,22±0,32	2,44±0,16	2,32±0,12
Фосфор, ммоль/л	1,46±0,08	1,48±0,09	1,52±0,20
АЛТ, МЕ/л	16,4±1,88	18,2±2,26	17,8±2,30
АСТ, МЕ/л	72,8±6,22	74,6±8,12	73,8±8,28
Кетоновые тела, ммоль/л	4,62±0,66	4,48±1,10	4,54±2,28
101-й день лактации			
Эритроциты, 10 ¹² /л	6,68±0,19	7,92±0,88	8,48±0,42**
Гемоглобин, г/л	112,62±1,90	116,26±2,10	124,16±2,02**
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	6,62±1,68	5,46±1,26	5,80±1,76
Общий белок, г/л	73,26±1,68	82,12±1,46**	80,46±1,24**
Альбумины, г/л	34,32±1,44	40,28±1,12**	38,72±1,26*
Глобулины, г/л	38,86±0,86	41,82±0,56*	42,10±1,13*
Глюкоза, ммоль/л	2,28±0,08	2,48±0,22	2,32±0,88
Холестерин, ммоль/л	3,23±0,64	3,10±0,36	3,36±0,68
Кальций, ммоль/л	3,42±0,12	3,68±0,20	3,82±0,47
Фосфор, ммоль/л	1,52±0,18	1,58±0,08	1,63±0,23
АЛТ, МЕ/л	18,6±2,12	20,4±2,63	20,8±2,24
АСТ, МЕ/л	75,6±8,32	77,6±6,44	75,2±5,89
Кетоновые тела, ммоль/л	4,20±0,46	3,63±0,38	3,73±0,66
305-й день лактации			
Эритроциты, 10 ¹² /л	5,92±0,24	6,42±0,52	7,82±0,76*
Гемоглобин, г/л	98,46±1,84	109,40±1,98**	112,88±2,08***
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	8,42±1,26	6,82±1,96	6,62±1,54
Общий белок, г/л	78,12±0,28	84,95±0,68***	82,62±0,52***
Альбумины, г/л	35,21±0,98	44,36±1,32***	42,28±1,66**
Глобулины, г/л	42,91±1,28	40,58±1,12	40,36±1,69
Глюкоза, ммоль/л	3,32±0,12	3,86±0,16*	3,94±0,20*
Холестерин, ммоль/л	3,56±0,28	3,30±0,22	3,48±0,13
Кальций, ммоль/л	1,88±0,16	2,46±0,72	2,66±0,33
Фосфор, ммоль/л	1,50±0,22	1,76±0,08	1,68±0,09
АЛТ, МЕ/л	20,2±2,32	18,6±2,16	16,2±2,30
АСТ, МЕ/л	78,4±6,18	75,6±8,12	70,6±6,56
Кетоновые тела, ммоль/л	5,24±0,13	4,26±0,42*	3,76±0,21***

Примечание: разница статистически достоверна по сравнению с контролем: *P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001.

Установлено, что применение изучаемых добавок способствует повышению степени усвоения глюкозы у животных второй и третьей опытных групп. Так, концентрация глюкозы к концу лактации у коров второй группы была выше в среднем на 13,9%, третьей – в среднем на 15,7% соответственно при достоверных ($*P<0,05$) различиях относительно контроля. Показатели липидного обмена, в том числе, концентрация трансаминаз (АЛТ и АСТ), участвующих в белковом обмене, находились в пределах физиологической нормы, также как и показатели концентрации кальция и фосфора.

У животных контрольной группы происходило к концу лактации накопление кетоновых тел в крови до крайней границы субклинических изменений. Наиболее низкий показатель кетонов в крови установлен у коров, получавших в составе добавок экстракт артишока. Уровень кетонов у животных третьей группы был ниже в среднем на 28,2% при высокодостоверных ($***P<0,001$) различиях относительно контроля. Во второй группе этот показатель был ниже в сравнении с контролем в среднем на 18,7%.

Далее изучили степень влияния указанных кормовых добавок на физиолого-биохимический статус высокопродуктивных коров со среднесуточным уходом 30-33 кг (таблица 2).

Анализ полученных показателей позволяет свидетельствовать о том, что после отела у всех животных опытных групп установлены признаки субклинического кетоза, что подтверждается повышенными значениями уровня кетоновых тел в крови на фоне интенсивного расхода глюкозы и пониженной ее концентрации. Так, уровень глюкозы в крови коров в среднем по трем группам колебался в пределах 1,32-1,48 ммоль/л, при референтных значениях 2,0-4,8 ммоль/л. Уровень кетоновых тел в крови коров по трем группам колебался в среднем в пределах 8,02-8,64 ммоль/л. Наши предположения также подтверждаются повышенным содержанием относительно референтных значений (1,30-4,42 ммоль/л) уровня общего холестерина во всех опытных группах.

Далее выявлено, что ежедневное скармливание изучаемых добавок в указанных дозах способствует нормализации физиолого-биохимических процессов, связанных с белково-углеводным и липидным обменом, а также препятствует развитию метаболических кетозных нарушений. Так, к 101-му дню лактации выявлено изменение морфологических маркеров крови. Уровень гемоглобина во второй группе был выше в среднем на 6,0%, в третьей – в среднем на 14,3% при достоверных ($*P<0,05$, $***P<0,001$) различиях в сравнении с контрольной группой. Также повышался средний уровень эритроцитов в крови в среднем на 8,8% и 15,3% соответственно.

Выявлено снижение интенсивности воспалительных процессов в сравнении с контрольными

животными. Так, уровень лейкоцитов в третьей группе был в среднем ниже на 19,2%, во второй в среднем ниже на 10,7%. Однако достоверной разницы с контролем не установлено.

Далее установлено, что к 101-му дню лактации у животных, получавших добавку, более интенсивно проходит метаболизм белка в организме. Количество общего белка в сыворотке крови во второй опытной группе было выше в среднем на 14,2%, в третьей – в среднем на 14,6% при высокодостоверных ($***P<0,001$) различиях относительно контроля. Уровень альбуминов оказался при этом выше в среднем на 17,1% и 18,4% соответственно при высокодостоверных ($**P<0,01$, $***P<0,001$) различиях в сравнении с контролем. Очевидно, это связано с потреблением защищенных аминокислот в составе добавок и более интенсивным их метаболизмом относительно контрольных животных. Причем в контрольной группе в течение лактации уровень общего белка и альбуминовой фракции снижается в среднем на 10,2% и 6,8% соответственно за счет повышенного расхода белка на реализацию молочной продуктивности, роста и развития плода и обеспечение функционального гомеостаза. Применение в рационе коров второй и третьей групп неразлагаемых в рубце аминокислот, наоборот, способствует аккумулярованию запасов белка и поддержанию метаболических процессов, обеспечивая заданный уровень продуктивности. Уровень глобулинов в крови коров контрольной группы относительно значений на 3-й день после лактации снижается в среднем на 12,3%, что свидетельствует о недостатке белка в организме и может вызвать риск белкового недокорма, а также системные метаболические нарушения. У коров, получавших добавку с аминокислотным компонентом, уровень глобулинов к 101-му дню лактации снижается по второй и третьей группе соответственно на 3,5% и 3,2%, что может свидетельствовать о компенсации расхода белка на обеспечение жизненно важных функций.

Положительное влияние при использовании указанных добавок на метаболические процессы подтверждается достоверным повышением концентрации глюкозы в крови при понижении уровня общего холестерина. Так, на 101-й день лактации уровень глюкозы во второй группе был в среднем выше на 12,7%, в третьей – на 19,3% соответственно. Уровень общего холестерина во второй группе высокодостоверно ($***P<0,001$) снижался в среднем на 23,8%, в третьей – на 28,4%. Очевидно, этому способствовало накопительное гепатопротекторное действие экстракта артишока, содержащего в своем составе комплекс активных компонентов, стимулирующих выработку ферментов, повышающих регенерацию гепатоцитов и интенсивность окислительно-восстановительных процессов в клетках печени, а также снижающих выраженность процессов перекисного окисления липидов.

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

Таблица 2 - Морфологические и биохимические показатели крови опытных коров со среднесуточным удоем 30-33 кг, M±m

Показатели	Группа опыта		
	1. Основной рацион (ОР) контроль	2. ОР + биодобавка «ZEO-AMINO»	3. ОР + биодобавка «ZEO-AMINO» + экстракт артишока
Количество животных, голов	8	8	8
3-й день лактации			
Эритроциты, 10 ¹² /л	5,12±0,62	5,98±0,88	6,24±0,48
Гемоглобин, г/л	97,36±1,86	98,92±2,16	99,51±2,68
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	8,26±2,14	7,08±2,02	6,86±2,18
Общий белок, г/л	80,26±0,46	83,68±0,68	82,62±0,58
Альбумины, г/л	35,26±1,88	37,62±1,66	37,08±2,12
Глобулины, г/л	44,80±1,98	46,02±1,26	45,62±1,42
Глюкоза, ммоль/л	1,32±0,18	1,48±0,54	1,42±0,32
Холестерин, ммоль/л	6,56±0,42	6,40±0,82	6,25±0,20
Кальций, ммоль/л	2,62±0,12	2,73±0,09	2,70±0,18
Фосфор, ммоль/л	1,68±1,16	1,72±0,09	1,70±1,10
АЛТ, МЕ/л	42,8±2,14	42,4±2,36	40,6±2,28
АСТ, МЕ/л	98,2±6,06	96,8±7,12	96,4±8,20
Кетоновые тела, ммоль/л	8,64±1,12	8,02±2,08	8,48±2,36
101-й день лактации			
Эритроциты, 10 ¹² /л	5,89±1,12	6,46±1,82	6,96±0,80
Гемоглобин, г/л	110,18±1,92	117,22±1,98*	128,62±2,30***
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	8,12±1,38	7,25±1,31	6,56±1,50
Общий белок, г/л	72,06±1,28	84,02±1,62***	84,42±1,12***
Альбумины, г/л	32,85±1,36	39,64±1,86**	40,28±1,16***
Глобулины, г/л	39,28±1,96	44,38±1,78	44,14±1,28
Глюкоза, ммоль/л	3,16±0,09	3,62±0,16*	3,92±0,10***
Холестерин, ммоль/л	5,28±0,12	4,02±0,18***	3,78±0,31***
Кальций, ммоль/л	2,02±0,12	2,62±0,18*	2,68±0,16*
Фосфор, ммоль/л	1,26±0,08	1,57±0,12	1,62±0,18
АЛТ, МЕ/л	46,6±2,32	38,4±2,68*	32,6±2,18**
АСТ, МЕ/л	101,6±6,12	92,8±8,26	72,4±8,42*
Кетоновые тела, ммоль/л	6,32±0,23	5,14±0,43*	3,52±0,66**
305-й день лактации			
Эритроциты, 10 ¹² /л	5,20±0,86	6,82±1,88	7,21±1,86
Гемоглобин, г/л	102,32±2,06	118,36±1,94***	125,18±2,34***
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	8,42±1,72	7,12±2,18	6,28±1,68
Общий белок, г/л	73,58±2,16	84,65±1,62**	85,18±1,88**
Альбумины, г/л	32,46±1,86	42,12±2,26*	43,63±2,32**
Глобулины, г/л	41,23±1,96	42,56±2,10	41,55±1,78
Глюкоза, ммоль/л	3,19±0,12	3,88±0,52	3,96±0,08***
Холестерин, ммоль/л	5,20±0,26	4,12±0,12**	3,86±0,32**
Кальций, ммоль/л	2,01±0,14	2,34±0,16	2,52±0,18
Фосфор, ммоль/л	1,28±0,16	1,60±0,14	1,64±0,12
АЛТ, МЕ/л	44,8±2,26	40,2±2,36	34,8±2,63*
АСТ, МЕ/л	98,2±6,18	94,6±7,20	74,8±6,32*
Кетоновые тела, ммоль/л	6,46±0,98	5,20±0,74	3,69±0,48*

Примечание: разница статистически достоверна по сравнению с контролем: *P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001.

Эти предположения также подтверждаются уровнем печеночных трансаминаз АЛТ и АСТ, участвующих в белковом метаболизме. Так, уровень АЛТ на 101-й день лактации во второй опытной группе был достоверно ниже на 17,5%, в

третьей – на 30,0% относительно контроля. Уровень АСТ был достоверно ниже в среднем на 8,6%, в третьей – на 28,7% соответственно относительно контроля. У коров контрольной группы на протяжении лактации уровень АЛТ и АСТ повы-

шается в среднем на 8,2% и 3,3% соответственно, что свидетельствует о наличии метаболических нарушений в печени на фоне ферментативной гипопункции, а также повышенной нагрузке на сердце. У опытных коров, наоборот, эти показатели снижаются вследствие скармливания добавок с защищенными аминокислотами и гепатопротекторным компонентом экстракта артишока. Кроме того, на 101-й день лактации достоверно (* $P < 0,05$, ** $P < 0,01$) снижается уровень кетоновых тел в крови животных второй группы в среднем на 18,6%, в третьей – на 43,3% относительно контроля.

Положительное влияние указанных добавок на белково-углеводный и липидный метаболизм сохраняется до конца лактации. В целом, установлено положительное влияние на динамику морфологических показателей крови. Так, установлено высокодостоверное (** $P < 0,01$) повышение уровня гемоглобина в крови коров второй группы в среднем на 13,5%, в третьей – в среднем на 18,2% относительно контроля. Также сохраняются тенденции к увеличению степени аккумуляции и расходования белка в организме при обеспечении заданной продуктивности и метаболических процессов. Уровень общего белка в сыворотке крови у животных второй группы был выше в среднем на 13,1%, в третьей – в среднем на 13,6% соответственно при высокодостоверных (** $P < 0,01$) различиях относительно контроля. Количество альбуминовой фракции белка также было выше во второй группе в среднем на 21,2%, в третьей – на 24,6% при достоверных различиях (* $P < 0,05$, ** $P < 0,01$) в сравнении с контролем. Уровень глюкозы крови у коров третьей опытной группы был выше в среднем на 19,4% при высокодостоверных (** $P < 0,001$) различиях относительно контроля. При этом достоверно снижается уровень общего холестерина крови у коров второй группы в среднем на 20,7%, третьей – в среднем на 25,3% при высокодостоверных (** $P < 0,01$) различиях относительно контроля. Кроме того, выявлено незначительное в сравнении с контролем повышение концентрации кальция и фосфора в опытных группах, однако достоверной разницы различий между группами не установлено, а значения показателей находились в пределах физиологической нормы.

Выявленные тенденции по содержанию печеночных трансаминаз АЛТ и АСТ также сохраняются к концу лактации. Так, уровень АЛТ в треть-

ей опытной группе, получавшей дополнительно экстракт артишока, был достоверно (* $P < 0,05$) ниже в среднем на 22,3%, а уровень АСТ ниже в среднем на 23,8% относительно контрольной группы. При этом, значительно снижается уровень кетонов в крови в среднем на 42,8% при достоверных (* $P < 0,05$) различиях с контролем.

Выводы. В результате исследований установлено, что скармливание в течение первых ста дней лактации кормовой добавки, содержащей комплекс не разлагаемых в рубце аминокислот в дополнение к основному рациону у средне- и высокопродуктивных коров способствует улучшению усвояемости питательных веществ рациона. Это подтверждается повышением степени аккумуляции белка в организме, о чем свидетельствуют показатели общего белка и альбуминовой фракции в сыворотке крови на фоне повышения концентрации эритроцитов и гемоглобина. При этом повышается степень усвоения глюкозы при снижении концентрации общего холестерина, что отражается на интенсивности углеводно-липидного обмена. Дополнительное введение в рацион экстракта артишока в качестве гепатопротектора способствует стимуляции выработки ферментов, повышающих регенерацию гепатоцитов и интенсивность окислительно-восстановительных процессов в клетках печени. Эти положения подтверждаются достоверным снижением уровня печеночных трансаминаз АЛТ и АСТ, участвующих в белковом метаболизме. Кроме того, введение в рацион высокопродуктивных коров экстракта артишока способствует нормализации физиолого-биохимических процессов, связанных с белково-углеводным и липидным обменом, а также препятствует развитию метаболических кетозных нарушений, что подтверждается достоверным снижением уровня кетоновых тел в крови коров, получавших экстракт артишока. Таким образом, на основании изученных физиолого-биохимических показателей, для среднепродуктивных коров со среднесуточным удоем 19-22 кг можно рекомендовать вводить в рацион кормовую добавку «ZEO-AMINO» с комплексом не разлагаемых в рубце защищенных аминокислот, а для высокопродуктивных коров со среднесуточным удоем 30-33 кг дополнительно вместе с указанной добавкой вводить в рацион экстракт артишока в качестве гепатопротектора.

Список использованных источников

1. Волчков А.А., Волčkoвa В.Е., Улитько Ю.К. Сорбционно-пробиотическая добавка в рационе коров и её влияние на морфобиохимический состав крови и продуктивность // Ветеринарный врач. - 2020. - № 3. - С. 4-10.
2. Горлов И.Ф., Каретникова А.Р., Владимцева И.В. Влияние кормовой добавки «КореМикс» на гематологический состав и естественную резистентность организма лактирующих коров // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. - 2017. - № 4(48). - С.163-169.
3. Грачева О.А., Мухутдинова Д.М., Амиров Д.Р. Показатели печеночных маркеров сыворотки крови при кетозе коров // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. - 2017. - № 2. URL:

<https://cyberleninka.ru/article/n/pokazateli-pechenochnyh-markerov-syvorotki-krovi-pri-ketoze-korov> (дата обращения: 24.01.2023).

4. Громова О.А., Трошин И.Ю. Хофитол – стандартизированный экстракт артишока. Биохимический состав и фармакологические эффекты // Трудный пациент. - 2009. - № 4-5. - Т.7. - С. 24-31.

5. Жантасов Е., Ярмоц Г. Гематологические показатели и молочная продуктивность коров при введении в рацион добавки органического селена // Главный зоотехник. - 2013. - № 2. - С. 28-33.

6. Биотехнологические приемы повышения продуктивного действия кормов для сельскохозяйственных животных / Е.В. Карпенко, Н.И. Мосолова, Е.Ю. Злобина, В.С. Гришин // Вестник ВолГУ. Естественные науки. Серия 11. - 2017. - Т.7. - № 1. - С.19-22.

7. Кормовая добавка (варианты) и способ ее изготовления: пат. 2729363 Рос. Федерация №RU 2 729 363 C1 / Шестухин В.Н.; заявл. 15.10.2019; опубл.:06.08.2020 Бюл. № 22. – 19 с.

8. Динамика продуктивности и показателей функционального гомеостаза лактирующих коров при введении в рацион добавки на основе природных цеолитов, обогащенных биоконкомплексом свободных L-аминокислот / К.А. Лещуков, В.Н. Масалов, Н.И. Ярован, М.А. Кательникова // Генетика и разведение животных. - 2021. - №4. - С. 59-66.

9. Динамика роста и показатели функционального гомеостаза у молодняка крупного рогатого скота при введении в рацион биоконкомплекса свободных L-аминокислот / К.А. Лещуков, В.Н. Масалов, О.Б. Сеин, А.В. Мамаев // Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. Биология. Химия. - 2021. - Том 7 (73). - №3. - С. 127-134.

10. Малков С.В., Красноперов А.С., Порываев А.П. Молочная продуктивность коров при применении пробиотической кормовой добавки на основе *Bacillus Subtilis* // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. - 2020. - № 3. - С.150-156.

11. Овчинников А.А., Овчинникова Л.Ю., Еремкина О.С. Влияние кормовой добавки сорбционного и пробиотического действия на обменные процессы в организме коров // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2019. - № 12. - С.50 – 59.

12. Петрушина М.В., Ярован Н.И. Целесообразность использования лецитина и Хотынецких цеолитов при технологическом стрессе у высокопродуктивных коров // Вестник ОрелГАУ. - 2011. - № 1. - С.28-35.

13. Эленшлегер А.А., Требухов А.В., Казакова О.Г. Особенности кетогенеза у больных субклиническим кетозом коров до и после отела // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2015. - №10(132). - С.75-78.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Volchkov A.A., Volchkova V.E., Ulit'ko Yu.K. Sorbcionno-probioticheskaya dobavka v racione korov i eyo vliyanie na morfobioximicheskij sostav krovi i produktivnost' // Veterinarny`j vrach. - 2020. - № 3. - S. 4-10.

2. Gorlov I.F., Karetnikova A.R., Vladimceva I.V. Vliyanie kormovoj dobavki «KoreMiks» na gematologicheskij sostav i estestvennyu rezistentnost' organizma laktiruyushhix korov // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vy'sshee professional'noe obrazovaniya. - 2017. - №4(48). - S.163-169.

3. Gracheva O.A., Muxutdinova D.M., Amirov D.R. Pokazateli pechenochny`x markerov sy`vorotki krovi pri ketoze korov // Ucheny`e zapiski KGAVM im. N.E`. Bauman. - 2017. - №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pokazateli-pechenochnyh-markerov-syvorotki-krovi-pri-ketoze-korov> (дата обращения: 24.01.2023).

4. Gromova O.A., Troshin I.Yu. Xofitol – standartizirovanny`j e`kstrakt artishoka. Bioximicheskij sostav i farmakologicheskie e`ffekty` // Trudny`j pacient. - 2009. - №4-5. - Т.7. - S. 24-31.

5. Zhantasov E., Yarmocz G. Gematologicheskie pokazateli i molochnaya produktivnost` korov pri vvedenii v racion dobavki organicheskogo selena // Glavny`j zootexnik. - 2013. - № 2. - S. 28-33.

6. Biotexnologicheskie priemy` povыsheniya produktivnogo dejstviya kormov dlya sel'skoxozyajstvenny`x zhivotny`x / E.V. Karpenko, N.I. Mosolova, E.Yu. Zlobina, V.S. Grishin // Vestnik VolGU. Estestvenny`e nauki. Seriya 11. - 2017. - Т.7. - № 1. - S.19-22.

7. Kormovaya dobavka (varianty`) i sposob ee izgotovleniya: pat. 2729363 Ros. Federaciya №RU 2 729 363 C1 / Shestuxin V.N.; yayavl. 15.10.2019; opubl.:06.08.2020 Byul. № 22. – 19 s.

8. Dinamika produktivnosti i pokazatelej funkcional`nogo gomeostaza laktiruyushhix korov pri vvedenii v racion dobavki na osnove prirodny`x ceolitov, obogashhenny`x biokompleksom svo-bodny`x L-aminokislot / K.A. Leshhukov, V.N. Masalov, N.I. Yarovan, M.A. Katal'nikova // Genetika i razvedenie zhivotny`x. - 2021. - №4. - S. 59-66.

9. Dinamika rosta i pokazateli funkcional`nogo gomeostaza u molodnyaka krupnogo rogatogo skota pri vvedenii v racion biokompleksa svobodny`x L-aminokislot / K.A. Leshhukov, V.N. Masalov, O.B. Sein, A.V. Mamaev // Ucheny`e zapiski Kry`mskogo federal`nogo universiteta imeni V. I. Vernadskogo. Biologiya. Ximiya. - 2021. - Tom 7 (73). - №3. - S. 127-134.

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

10. Malkov S.V., Krasnoperov A.S., Pory`vaev A.P. Molochnaya produktivnost` korov pri primeneni probioticheskoj kormovoj dobavki na osnove Bacillus Subtilis // Voprosy` normativno-pravovogo regulirovaniya v veterinarii. - 2020. - № 3. - S.150-156.

11. Ovchinnikov A.A., Ovchinnikova L.Yu., Eremkina O.S. Vliyanie kormovoj dobavki sorbcionnogo i probioticheskogo dejstviya na obmennye processy` v organizme korov // Kormlenie sel'skoxozyajstvenny`x zhivotny`x i kormoproizvodstvo. - 2019. - № 12. - S.50 – 59.

12. Petrushina M.V., Yarovan N.I. Celesoobraznost` ispol`zovaniya lecitina i Xoty`neczkix ceolitov pri tehnologicheskom stresse u vy`sokoproduktivny`x korov // Vestnik OrelGAU. - 2011. - №1. - S.28-35.

13. E`lenshleger A.A., Trebuxov A.V., Kazakova O.G. Osobennosti ketogeneza u bol`ny`x subklinicheskim ketozom korov do i posle otela // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - 2015. - №10(132). - S.75-78.

УДК 619: 636 : 612. 1 : 636.22/. 28

ДИНАМИКА ОБЩЕГО БЕЛКА И ОБЩИХ ЛИПИДОВ В КРОВИ РАСТУЩИХ ТЕЛОЧЕК ГОЛШТИНИЗИРОВАННОЙ КРАСНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ ДО 12 МЕСЯЧНОГО ВОЗРАСТА

ЕРЕМЕНКО В.И.,

доктор биологических наук, профессор, ФГБОУ ВО Курская ГСХА,
vic.eriomenko@yandex.ru.

СКОБЕЛЕВ В.С.,

аспирант, ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

ШТУКИН В.Г.,

аспирант, ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

Реферат. Объектом исследования были телочки, полученные от коров голштинизированной красно-пестрой породы. Было сформировано 2 группы телочек, полученных от коров с высоким (15377 ± 62 кг.)- 1 группа и относительно низким уровнем молочной продуктивности (5338 ± 77 кг.) – 2 группа. Забор крови проводили из хвостовой вены при рождении, 2, 4, 6, 8, 10 и 12 месячном возрасте. В образцах крови определяли уровень общего белка и общих липидов. Концентрация общего белка и общих липидов у подопытных животных от рождения до 8-ми месячного возраста постепенно увеличивалась. С 8 до 12 - ти месячного возраста наблюдалась стабилизация уровня этих показателей. Уровень общего белка в первой группе от рождения до 12-ти месячного возраста увеличился на 20 г/л., а во второй группе на 19,5 г/л. Уровень общих липидов в первой группе от рождения до 12-ти месячного возраста увеличился на 1,0 г/л., а во второй группе на 1,5 г/л. Уровень общего белка и общих липидов во все периоды роста были незначительно выше у телочек, полученных от коров с относительно большей молочной продуктивностью. Различия между опытными группами были статистически недостоверными ($P > 0.05$).

Ключевые слова: телочки, голштинизированная красно-пестрая порода, общий белок, общие липиды, кровь.

DYNAMICS OF TOTAL PROTEIN AND TOTAL LIPIDS IN THE BLOOD OF GROWING BODIES HOLSTEINIZED RED MOTTLE BREED UP TO 12 MONTHS AGE

EREMENKO V.I.,

Doctor of Biological Sciences, Professor, Kursk State Agricultural Academy, vic.eriomenko@yandex.ru.

SKOBELEV V.S.,

postgraduate student, Kursk State Agricultural Academy.

SHTUKIN V.G.,

postgraduate student, Kursk State Agricultural Academy.

Essay. The object of the study were heifers obtained from cows of the Holsteinized Red-and-White breed. 2 groups of heifers were formed, obtained from cows with a high (15377 ± 62 kg.) - group 1 and a relatively low level of milk productivity (5338 ± 77 kg.) - group 2. Blood sampling was performed from the tail vein at birth, 2, 4, 6, 8, 10 and 12 months of age. The levels of total protein and total lipids were determined in blood samples. The concentration of total protein and total lipids in experimental animals from birth to 8 months of age gradually increased. From 8 to 12 months of age, stabilization of the level of these indicators was observed. The level of total protein in the first group from birth to 12 months of age increased by 20 g/l, and in the second group by 19.5 g/l. The level of total lipids in the first group from birth to 12 months of age increased by 1.0 g/l, and in the second group by 1.5 g/l. The level of total protein and total lipids in all periods of growth was slightly higher in heifers obtained from cows with a relatively higher milk production. Differences between the experimental groups were not statistically significant ($P > 0.05$).

Keywords: heifers, Holsteinized Red-and-White breed, total protein, total lipids, blood.

Введение. Основным фактором, обеспечивающим высокий уровень продуктивности животных, является состояние обменных процессов в их организме [1]. Важное значение в обмене веществ играют ключевые метаболиты, такие как белок и липиды [2,3,4,5]. Особое значение придается изу-

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

чению различных метаболитов у высокопродуктивных животных, у которых молочная продуктивность достигает до двадцати тысяч кг молока за лактацию. Поэтому изучению липидного и белкового уровня в организме животного отводится важная роль. Роль белка и липидов в организме продуктивных животных многогранна. Эти метаболиты составляют основу для построения организма. Они входят в основу биологически активных веществ организма, таких как гормоны, витамины, ферменты и др. вещества. Особое значение в формировании продуктивности играют не только внешние [6,7,8], но и генетические факторы [9,10,11]. Поэтому изучение таких ключевых метаболитов как белок и липиды в росте и развитии растущих телочек полученных от высоко-и низкопродуктивных коров являются актуальным исследованием.

Цель. Изучить динамику общего белка и общих липидов в крови растущих телочек голштинизированной красно-пестрой породы до 12 месячного возраста.

Материалы и методы исследования. Научно-производственный опыт был проведен на телочках, полученных от коров голштинизированной красно-пестрой породы. Было сформировано 2 группы телочек, полученных от коров с высоким (15377 ± 62 кг.) - 1 группа и относительно низким уровнем молочной продуктивности (5338 ± 77 кг.) – 2 группа. Подопытные телочки содержались в одинаковых условиях. Условия кормления были одинаковыми и соответствовали зоотехническим нормам. Забор крови проводили из хвостовой вены при рождении в 2, 4, 6, 8, 10 и 12 месячном возрасте. В образцах крови определяли общий белок рефрактометрическим методом, общие липиды на автоматическом биохимическом анализаторе «Saphire 400» с использованием реактивов фирмы «BioSistems». Полученные результаты были подвергнуты биометрической обработке мето-

дом вариационной статистики с использованием программы Microsoft Excel 2007.

Результаты исследований. *Общий белок.* Концентрация общего белка в крови растущих телочек полученных от коров с разным уровнем молочной продуктивности представлена на рисунке 1.

При рождении телочек уровень общего белка в крови телочек 1 группы полученных от высокопродуктивных коров составил $62,3 \pm 2,5$ г/л., а в группе телочек полученных от низкопродуктивных коров составил $61,5 \pm 2,6$ г/л. К 2-х месячному возрасту уровень общего белка увеличился в 1 группе на 6,2 г/л. и составил $68,5 \pm 2,6$ г/л. Во второй группе уровень увеличился на 5,8 г/л и составил $67,3 \pm 2,4$ г/л. В дальнейшем концентрация общего белка постепенно продолжала увеличиваться до 8 месячного возраста. В 1 группе в 4 и 6 месячном возрасте концентрация общего белка составила $73,2 \pm 3,0$ г/л и $79,6 \pm 3,6$ г/л. Во 2 –ой группе $72,2 \pm 3,3$ г/л. и $78,0 \pm 3,2$ г/л соответственно. С 8 до 12 месячного возраста уровень общего белка в крови в подопытных группах телочек практически не изменился и находился на одинаковом уровне. Это свидетельствует о том, что произошла стабилизация уровня общего белка в крови телочек с 8 месячного возраста. Так в 1-й группе уровень общего белка в 8, 10 и 12 месячном возрасте составила $81,0 \pm 3,3$ г/л., $80,8 \pm 2,4$ г/л $82,3 \pm 3,0$ г/л. соответственно. Во второй группе в этом возрасте концентрация общего белка составляла $80,3 \pm 3,5$ г/л, $80,0 \pm 2,7$ г/л и $81,0 \pm 2,8$ г/л. соответственно в 8, 10 и 12 месячном возрасте. Во все периоды опыта, от рождения до 12 –месячного возраста концентрация общего белка в крови была незначительно выше у телочек, полученных от более высокоудойных коров. Эти различия были статистически не достоверными ($P > 0,05$).

Общие липиды. Динамика изменения общих липидов в крови подопытных телочек приведена на рисунке 2.

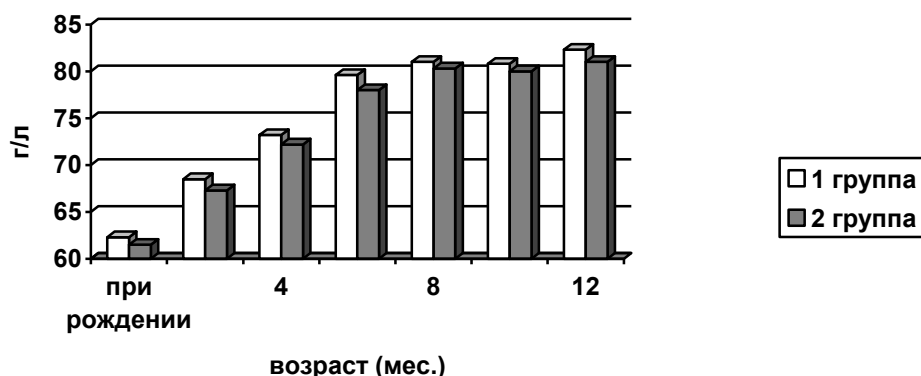


Рисунок 1 - Динамика общего белка в крови телочек полученных от разнопродуктивных коров

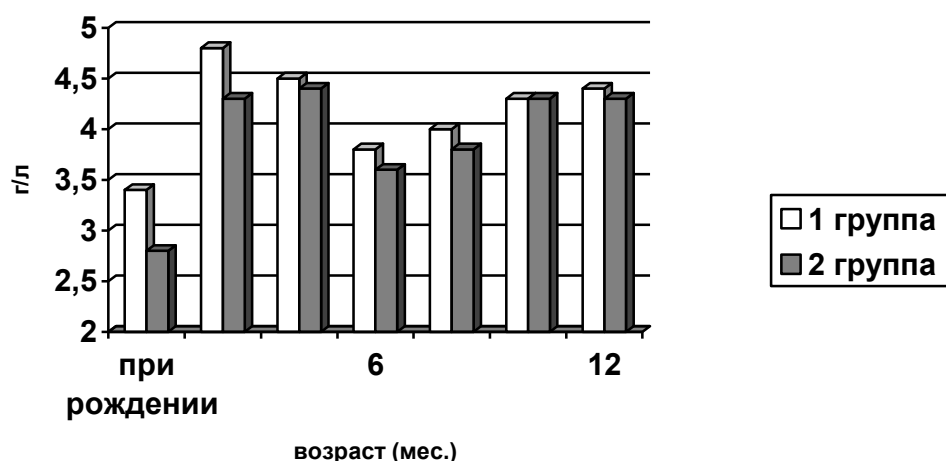


Рисунок 2 - Динамика общих липидов в крови телочек, полученных от разнопродуктивных коров

Из приведенных данных видно, что при рождении телочек концентрация общих липидов в крови была неодинаковой. В 1-й подопытной группе уровень общих липидов составлял $3,4 \pm 0,13$ г/л. Во второй подопытной группе концентрация общих липидов была ниже на 0,6 г/л. и составила $2,8 \pm 0,14$ г/л. Различия были статистически не достоверными ($P > 0,05$). Ко второму месяцу жизни телочек уровень общих липидов в обеих группах увеличился. В первой группе увеличение произошло на 1,4 г/л. и составило $4,8 \pm 0,22$ г/л. Во второй группе увеличение произошло на 1,5 г/л. и составило $4,3 \pm 0,22$ г/л. К 4-х месячному возрасту этот показатель существенно не изменялся и в 1-ой группе составил $4,5 \pm 0,21$ г/л., а во 2-й группе $4,4 \pm 0,23$ г/л. К 6-ти месячному возрасту наблюдалось изменение концентрации общих липидов в крови подопытных телочек в сторону уменьшения. В 1-й группе концентрация общих липидов в 6 месячном возрасте уменьшилась на 0,7 г/л. и составила $3,8 \pm 0,25$ г/л. Во второй группе уменьшилась на 0,8 г/л и составила $3,6 \pm 0,23$ г/л. Такое снижение уровня общих липидов, видимо, связано со становлением рубцового пищеварения и сменой рациона, когда в рационе содержалось больше клетчатки и грубых кормов. В дальнейшем наблюдалось постепенное увеличение в крови под-

опытных телочек общих липидов. Так в первой группе у подопытных телочек концентрация общих липидов в 8, 10 и 12 месячном возрасте составила $4,0 \pm 0,26$ г/л., $4,3 \pm 0,24$ г/л. и $4,4 \pm 0,28$ г/л. соответственно. Во второй группе в эти сроки уровень липидов составил $3,9 \pm 0,25$ г/л. $4,3 \pm 0,26$ г/л. и $4,3 \pm 0,27$ г/л. соответственно в 8, 10 и 12-ти месячном возрасте. Сравнивая подопытные группы телочек, видно, что наиболее выраженные различия между группами были в период при рождении телочек и в 2-х месячном возрасте. В дальнейшем эта тенденция сохранилась, но различия были незначительными. Во все периоды роста имеющие различия между подопытными группами были статистически не достоверными ($P > 0,05$).

Выводы. 1. С увеличением возраста телочек, голштинизированной красно-пестрой породы от рождения до 12-ти месячного возраста, показатели общего белка и общих липидов постепенно увеличиваются.

2. Уровень общего белка и общих липидов во все периоды роста были незначительно выше у телочек, полученных от коров с относительно большей молочной продуктивностью. Различия между опытными группами были статистически недостоверными ($P > 0,05$).

Список использованных источников

1. Донник И.М., Смирнов П.Н. Экология и здоровье животных. – Екатеринбург: Издательско-редакционное агентство УТК, 2001. - 214 с.
2. Волгин В.И., Шамбаев Ц.С. Интерьерные особенности клинически здоровых и больных высокопродуктивных коров голландской породы // Сб. науч. тр. ВНИИ разведения и генетики с.-х. животных. - Ленинград, 1973. - Вып. 20. - С. 104-111.
3. Храбустовский И.Ф. Динамика, показателей неспецифического иммунитета организма коров симментальской породы // Проблемы иммунитета сельскохозяйственных животных. - М., 1996. - С. 450-464.
4. Skrzypczak W., Skotnicka E., Ozgo M. Circadian variations in Some biochemical indices of blood in calves in early postnatal period // Folia univ. agr. stetin. zootechn. - 1998. - № 36. - P. 39-44.
5. Липидный обмен и продуктивность жвачных. - М.: Колос, 1980. - 381 с.

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

6. Лебенгарц Я.З. Продуктивность, метаболизм, иммунологическая реактивность крупного рогатого скота в зависимости от факторов кормления // С.-х. биология. – 1992. - № 6. – С. 96-106.
7. Особенности обмена веществ у высокопродуктивных коров при индивидуальном и групповом нормировании концентрированных кормов / В.А. Рыжков, В.Л. Владимиров, М.П. Кирилов и др. // Тезисы докладов. - Тарту, 1989. - С. 24-25.
8. Diagi G., Bagliacca M., Leto A., Romagnoli A. La funzionalita tiroidea in capre Saanen a differenti lattazioni // Ann. Fac. Med. Veter. Pisa. - 1989. - Vol. 41. - P. 387-394.
9. Brungardt V.H., Bray R.W., Hoekstra W.C. Characterization and interrelationship of certain plasma lipids during the fattening period of beef cattle // J.Amer. Sci. – 1963. – V.22. - № 2. – P. 326-329.
10. Адамушкина Л.Н., Савойский А.Г., Лосева Т.В. Динамика показателей липидного обмена и активность щелочной фосфатазы у коров с гепатозом // Пробл. вет. биологии. - М., 1997. - С. 41-45.
11. Еременко В.И., Вепренцева А.В., Лысых А.А. Уровень общих липидов в крови высокопродуктивных коров разной линейной принадлежности // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2022. - № 3. - С.84-88.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Donnik I.M., Smirnov P.N. E`kologiya i zdorov`e zhivotny`x. Ekaterinburg – Izdatel`sko-redakcionnoe agentstvo UTK, 2001. - 214 s.
2. Volgin V.I., Shambaev Cz.S. Inter`erny`e osobennosti klinicheski zdorovy`x i bol`ny`x vy`sokoproduktivny`x korov gollandskoj porody` // Sb. nauch. tr. VNI razvedeniya i genetiki s.-x. zhivotny`x. Leningrad, 1973. - Vy`p. 20. - S. 104-111.
3. Xrabustovskij I.F. Dinamika, pokazatelej nespecificheskogo immuniteta organizma korov simmental`skoj porody` // Problemy` immuniteta sel`skoxozyajstvenny`x zhivotny`x. - М., 1996. - S. 450-464.
4. Skrzypczak W., Skotnicka E., Ozgo M. Circadian variations in Some biochemical indices of blood in calves in early postnatal period // Folia univ. agr. stetin. zootechn. - 1998. - № 36. - P. 39-44.
5. Lipidny`j obmen i produktivnost` zhvachny`x. - М.: Kolos, 1980. - 381 s.
6. Lebengarcz Ya.Z. Produktivnost`, metabolizm, immunologicheskaya reaktivnost` krupnogo rogatogo skota v zavisimosti ot faktorov kormleniya // S.-x. biologiya. – 1992. - №6. – S. 96-106.
7. Osobennosti obmena veshhestv u vy`sokoproduktivny`x korov pri individual`nom i gruppovom normirovanii koncentrirovanny`x kormov / V.A. Ry`zhkov, V.L. Vladimirov, M.P. Kirilov i dr. // Tezisy` dokladov. - Tartu, 1989. - S. 24-25.
8. Diagi G., Bagliacca M., Leto A., Romagnoli A. La funzionalita tiroidea in capre Saanen a differenti lattazioni // Ann. Fac. Med. Veter. Pisa. - 1989. - Vol. 41. - P. 387-394.
9. Brungardt V.H., Bray R.W., Hoekstra W.C. Characterization and interrelationship of certain plasma lipids during the fattening period of beef cattle // J.Amer. Sci. – 1963. – V.22. - №2. – P. 326-329.
10. Adamushkina L.N., Savojskij A.G., Loseva T.V. Dinamika pokazatelej lipidnogo obmena i aktivnost` shhelochnoj fosfatazy` u korov s gepatozom // Probl. vet. biologii. - М., 1997. - S. 41-45.
11. Eremenko V.I., Veprenceva A.V., Ly`sy`x A.A. Uroven` obshhix lipidov v krovi vy`sokoproduktivny`x korov raznoj linejnoy prinadlezhnosti // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. - 2022. - № 3. - S.84-88.

УДК 636:611.6

МИКРОКАПСУЛИРОВАНИЕ ПРОБИОТИКА ВЕТОМ 1 И ОЦЕНКА ЕГО БИОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ

СЕИН О.Б.,

доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры хирургии и терапии,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, тел. 53-15-55

КЕРИМОВ К.Б.,

аспирант кафедры хирургии и терапии, ФГБОУ ВО Курская ГСХА, тел. 53-15-55.

СОБОЛЕВА В.М.,

аспирант кафедры хирургии и терапии, ФГБОУ ВО Курская ГСХА, тел. 53-15-55.

Реферат. В статье описывается способ микрокапсулирования пробиотика Ветом 1 и результаты оценки его фармако-технологических параметров. Показано, что разработанный авторами способ (Патент РФ №2781792. - 2022 г.) не сложный в техническом исполнении, не требует дорогостоящего оборудования и реактивов. Основные этапы способа включают перемешивание пробиотика Ветом 1 с очищенной водой до однородного состояния, смешивание полученной суспензии с равным по объёму 4%-ным раствором альгината натрия и диспергирование полученной смеси с использованием устройства-дозатора авторской конструкции (Патент РФ №194572. - 2019 г.) с высоты 20-25 см в 0,2 М раствор кальция хлорида. Процесс диспергирования проводили при постоянном перемешивании со скоростью вращения мешалки 50-60 об/мин в течение 20-25 мин до образования постоянной взвеси. Сформировавшиеся микрокапсулы помещали в 0,4-0,5%-ный раствор хитозана на 50-60 мин, затем отделяли их на фильтре Шотта, промывали очищенной водой и высушивали при 30-35°C. Результаты оценки фармако-технологических свойств препарата показали, что микрокапсулы сохраняли свою структуру как в физиологическом растворе, так и в 0,1 М растворе хлористоводородной кислоты. Бактериологическими исследованиями было установлено, что количество жизнеспособных бактерий в заявляемом препарате составляло $5,0 \cdot 10^4$ – $5,4 \cdot 10^4$, а в препарате, использованном в качестве прототипа – $3,8 \cdot 10^4$ – $4,7 \cdot 10^4$ в 1 г. Разработанный способ рекомендуется для микрокапсулирования пробиотических препаратов, применяемых в животноводстве и ветеринарной медицине.

Ключевые слова: пробиотик, суспензия, альгинат натрия, устройство-дозатор, диспергирование, микрокапсулы, бактериологические исследования.

MICROCAPSULATION OF PROBIOTIC VETOM 1 AND ASSESSMENT OF ITS BIOLOGICAL PROPERTIES

SEIN O.B.,

Doctor of Biological Sciences, Professor, Professor of the Department of Surgery and Therapy,
Kursk State Agricultural Academy, tel. 53-15-55.

KERIMOV K.B.,

postgraduate student of the Department of Surgery and Therapy, Kursk State Agricultural Academy,
tel. 53-15-55.

SOBOLEVA V.M.,

postgraduate student of the Department of Surgery and Therapy, Kursk State Agricultural Academy,
tel. 53-15-55.

Essay. The article describes the method of microencapsulation of Vetom 1 probiotic and the results of evaluation of its pharmaco-technological parameters. It is shown that the method developed by the authors (RF Patent No. 2781792. - 2022) is not technically complicated and does not require expensive equipment and reagents. The main stages of the method include mixing the probiotic Vet 1 with purified water until a homogeneous state, mixing the resulting suspension with an equal volume of 4% sodium alginate solution and dispersing the resulting mixture using a dosing device of the author's design (RF Patent No. 194572. -2019).) from a height of 20-25 cm in a 0.2 M solution of calcium chloride. The dispersion process was carried out with constant stirring at a stirrer rotation speed of 50-60 rpm for 20-25 min until a constant suspension was formed. The formed microcapsules were placed in a 0.4–0.5% chitosan solution for 50–60 min, then they were separated on a

Schott filter, washed with purified water, and dried at 30–35°C. The results of the evaluation of the pharmacotechnological properties of the drug showed that the microcapsules retained their structure both in physiological saline and in 0.1 M hydrochloric acid solution. Bacteriological studies have established that the number of viable bacteria in the claimed preparation was $5.0 \cdot 10^4$ – $5.4 \cdot 10^4$, and in the preparation used as a prototype - $3.8 \cdot 10^4$ – $4.7 \cdot 10^4$ per 1 g. the method is recommended for microencapsulation of probiotic preparations used in animal husbandry and veterinary medicine.

Keywords: probiotic, suspension, sodium alginate, dosing device, dispersion, microcapsules, bacteriological studies.

Введение. Роль симбионтной микрофлоры, к которой относятся пробиотики, в жизнедеятельности организма многообразна. Прежде всего пробиотики оказывают положительное влияние на организм «хозяина», изменяют состав и метаболическую активность кишечной микрофлоры (микробиоты), стимулируют метаболизм в целом [1-4]. Помимо этого симбионтная микрофлора кишечника оказывает детоксикационное действие в отношении соединений, попадающих извне и образующих токсические метаболиты в организме «хозяина». При этом процесс детоксикации с участием нормомикрофлоры идёт по нескольким направлениям: биотрансформация с образованием нетоксичных конечных продуктов; микробная трансформация, сопровождающаяся образованием метаболитов, подвергающихся быстрому разрушению в печени; изменение полярности соединений, приводящей к ускорению их эвакуации во внешнюю среду или к снижению их транслокации из кишечника в кровяное русло. Важными и перспективными, указывающим на возможность широкого использования пробиотиков в практике животноводства и ветеринарной медицине, являются также преимущества, которые они имеют перед антибиотиками [5-9].

Учитывая вышеуказанные биологические свойства пробиотиков, в последние годы им уделяется пристальное внимание как со стороны учёных, так и со стороны производителей. Ежегодно разрабатываются и апробируются новые пробиотические препараты для разных видов животных, оценивается эффективность дозировок и схем их применения.

Из множества пробиотических препаратов, которые в последние годы предлагались животноводству и ветеринарии, особенно хорошо зарекомендовал себя пробиотик серии «Ветом». Разработчиком и производителем данного пробиотика является ООО Научно-производственная фирма «Исследовательский центр» (Новосибирская обл. п.Кольцово). Препарат представляет собой порошкообразную массу белого цвета, содержащую живые спорообразующие бактерии штамма *Bacillus subtilis* DSM 32424 и вспомогательные вещества. В 1 г препарата содержится живых микробных клеток бактерий *subtilis* не менее $1 \cdot 10^6$ КОЕ. Препарат без запаха, хорошо растворим в воде. Ветом 1 стимулирует неспецифические факторы защиты, повышает устойчивость животных к инфекцион-

ным заболеваниям. Однако, несмотря на все положительные стороны, Ветом 1, как и преобладающее большинство других пробиотиков, после попадания в желудок подвергается действию соляной кислоты. В результате большая часть пробиотических бактерий погибает и эффективность препарата снижается.

Цель и задачи исследований. Учитывая вышеизложенное, целью настоящих исследований являлось микрокапсулирование пробиотика Ветом 1 с использованием разработанного способа (Патент РФ №2781792. - 2022 г., авт. Сеин О.Б. и др.) и оценка его технологических и бактериологических свойств.

Материал и методы исследований. Экспериментальная часть работы проводилась в условиях научно-исследовательской лаборатории кафедры хирургии и терапии ФГБОУ ВО Курская ГСХА и состояла из двух этапов.

Во время первого этапа работы был разработан новый способ микрокапсулирования пробиотика Ветом 1. Во время второго этапа работы было изучено влияние водной, желудочной и кишечной среды на структуру полученных микрокапсул.

Все исследования проводили в сравнительном варианте с препаратом-прототипом, который был получен по ранее разработанному нами способу (Патент РФ №2689164. - 2019 г. Трубников Д.В., Сеин О.Б. и др.).

Цифровой материал, полученный в ходе проведения экспериментов, подвергался биометрической обработке (Рокицкий П.Ф., 1973) с использованием ПЭВМ.

Результаты исследований. Перед микрокапсулированием пробиотика Ветом 1 его предварительно перемешивали с очищенной водой до однородного состояния и полученную суспензию смешивали с равным по объёму количеством 4% раствора альгината натрия. Затем с использованием специального устройства-дозатора авторской конструкции (Патент РФ №194572. – 2019 г., авт. О.Б. Сеин и др.), с высоты 20-25 см полученную смесь диспергировали в 0,2 М раствор кальция хлорида. Процесс диспергирования проводили при постоянном перемешивании со скоростью вращения мешалки 50-60 об/мин в течение 20-25 мин до образования постоянных взвесей. Сформировавшиеся микрокапсулы отделяли фильтрованием и помещали в 0,4-0,5%-ный раствор хитозана, в котором их выдерживали 50-60 мин. После этого

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

микрокапсулы отделяли на фильтре Шотта, промывали очищенной водой и высушивали при 30-35°C.

Полученные микрокапсулы имели сферическую форму серого цвета с желтоватым оттенком (рисунок 1). Размеры их были более стабильными (55-75 мкм) по сравнению с микрокапсулами полученными с использованием способа-прототипа (80-150 мкм). При этом выход готовых микрокапсул в первом случае составлял 85-90%, а во втором 95-98%.

Отличительной особенностью разработанного способа получения микрокапсулированного препарата является: использование в качестве ядра пробиотика Ветом 1; применение для диспергирования пробиотика в смеси с альгинатом натрия в раствор кальция хлорида специального устройства-дозатора (Патент РФ №194572. – 2019 г., авт. Сеин О.Б. и др.), имеющего 8 капельниц, что позволяло получать микрокапсулы более стабильного (одинакового) размера; дополнительная обработка сформированных микрокапсул в 0,4-0,5%-ном растворе хитозана, что повышало устойчивость микрокапсул к кислой среде желудка.

Используемый в процессе микрокапсулирования альгинат натрия относится к полисахаридам, широко применяется в медицине и пищевой промышленности. С химической точки зрения это линейный гетерополисахарид морских водорослей, он способен образовывать вязкие растворы в присутствии растворов кальция. Альгинат натрия широко используют для формирования микрокапсул со-

держащих пробиотики, что объясняется его способностью формировать оболочку вокруг бактериальной клетки. При этом альгинатные микрокапсулы нетоксичны, обладают хорошими технологическими характеристиками, способны разрушаться в кишечнике высвобождая микроорганизмы.

Хитозан относится к природным целлюлозоподобным полимерам, класс полисахаридов. Он может полимеризоваться путём формирования поперечной связи в присутствии анионов и полианионов. Хитозан используют при микрокапсулировании в качестве дополнительной оболочки (покрытия) микрокапсул, полученных из других полимеров.

С целью оценки влияния водной среды на структуру изготовленных микрокапсул их выдерживали в очищенной воде. Результаты исследований показали (таблица 1), что после нахождения в воде в течение 60 минут микрокапсулы сохраняли свою структуру и определялись в виде плотных образований. В то же время у микрокапсул полученных с применением способа-прототипа оболочка была мягкой и набухшей.

Во втором эксперименте изучили влияние желудочной и кишечной среды на структуру микрокапсул. Эксперименты были проведены в соответствии с требованиями Государственной Фармакопеи РФ (М.: Науч. Центр экспертизы средств медицинского применения, 2008. - Вып. 1. - 704 с).



а



б

Рисунок 1 – Микрокапсулированный пробиотик Ветом 1: а – микрокапсулы полученные с использованием разработанного способа; б – микрокапсулы полученные с использованием способа – прототипа

Таблица 1 – Состояние структуры микрокапсул Ветом 1, полученных разработанным способом после нахождения в очищенной воде

Препарат	Состояние микрокапсул
Опытный препарат	Структура сохранена, внешняя оболочка без изменений, капсулы упругие
Препарат-прототип	Структура сохранена, внешняя оболочка набухшая, капсулы мягкие

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

Таблица 2 – Характеристика микрокапсул Ветом 1, полученных разработанным способом после нахождения в модельных средах

Модельная среда	Препарат	Состояние микрокапсул
Физиологический раствор	Опытный препарат	Структура сохранена, внешняя оболочка без изменений, капсулы упругие
	Препарат-прототип	Структура сохранена, внешняя оболочка без изменений, капсулы набухшие
0,1 М раствор хлористоводородной кислоты	Опытный препарат	Структура сохранена, капсулы мягкой консистенции
	Препарат-прототип	Структура сохранена, капсулы мягкой консистенции, встречаются разрушенные капсулы с частично сохранившейся цельностью
Раствор натрия гидрокарбоната	Опытный препарат	Полное разрушение капсул
	Препарат-прототип	Полное разрушение капсул с образованием мутного осадка

С этой целью оболочку микрокапсул разрушали с использованием фосфатного буфера (рН 8,0), титровали культуру и делали посеvy пробиотических бактерий на питательную среду. Контролем являлась стандартная культура в соответствующих разведениях.

В ходе проведенных исследований установили (таблица 2), что после помещения полученных микрокапсул в физиологический раствор и в 0,1 М раствор хлористоводородной кислоты их структура не изменялась. При этом микрокапсулы изготовленные с применением способа-прототипа после нахождения в 0,1 М растворе хлористоводородной кислоты размягчались, теряли упругость, некоторые микрокапсулы имели частичное разрушение оболочки. После нахождения микрокапсул опытного препарата и препарата-прототипа в растворе натрия гидрокарбоната (рН 8,0) в течение 60 мин они полностью разрушались.

Исследование изготовленных микрокапсул в модельных растворах указывает на то, что они устойчивы к соляной кислоте и будут проходить желудок «без потерь». В то же время в кишечнике

альгинатные микрокапсулы будут разрушаться под действием щелочной среды и высвободят пробиотик.

Количественное содержание изучаемых пробиотических микроорганизмов, входящих в состав препаратов, определяли оптическим методом (по стандартам мутности) и с использованием камеры Горяева.

Результаты бактериологического анализа показали, что количество жизнеспособных бактерий в разработанном препарате составляло $5,0 \cdot 10^4$ – $5,5 \cdot 10^4$ в 1 г, что достоверно было выше по сравнению с препаратом-прототипом $3,8 \cdot 10^4$ – $4,7 \cdot 10^4$ в 1 г.

Выводы. Проведенные исследования и полученные результаты свидетельствуют о том, что разработанный способ микрокапсулирования пробиотика Ветом 1 не сложный в технологическом исполнении, не требует дорогостоящего оборудования и дефицитных реактивов. Микрокапсулированный пробиотик Ветом 1 рекомендуется для применения в практике животноводства и ветеринарной медицины.

Список использованных источников

1. Бондаренко В.М., Чуприна Р.П., Воробьева М.А. Механизм действия пробиотических препаратов // Биопрепараты. – 2003. – № 3. – С. 2–5.
2. Бондаренко В.М. Молекулярно–клеточные механизмы терапевтического действия пробиотических препаратов // Фарматека. – 2010. – № 2. – С. 26–32.
3. Бондаренко В.М. Поликомпонентные пробиотики: механизм действия и терапевтический эффект при дисбиозах кишечника // Фарматека. – 2005. - № 20. – С. 46–54.
4. Малик Н.И., Панин .Н., Вершинина И.Ю. Пробиотики: теоретические и практические аспекты // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2006. - № 6. – С. 48–50.
5. Гамко Л.Н., Черненко .Ю.Н. Влияние пробиотиков на продуктивность свиноматок и сохранность поросят // Зоотехния. – 2008. - № 6. – С. 24–25.
6. Данилевская Н.В. Фармакологические аспекты применения пробиотиков в ветеринарии // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2011. - № 10. – С. 8–14.
7. Панин А.Н., Малик Н.И., Илаев О.С. Пробиотики в животноводстве - состояние и перспективы // Ветеринария. – 2012. - № 3. – С. 3–8.

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

8. Тараканов Б.В. Механизм действия пробиотиков на микрофлору пищеварительного тракта и организм животных // Ветеринария. – 2000. - № 1. – С. 47–54.
9. Fox S.M. Probiotics: Intestinal inoculans for productio animals // Veter. Med. (Edwardsville). – 1988. – V.83. - №8. – P. 806–810.
10. Fuller R., Gibson G. Probiotics and prebiotics: microflora management for improved gut health // Clin, Microbiol. and Infect. – 1998, - V. 4. – P. 477 – 480.
11. Патент РФ №2781792. – 2022 г. Способ получения микрокапсул пробиотика Ветом 1. Авт. Сеин О.Б., Сеин Д.О., Керимов К.Б., Локтионова Е.А.
12. Патент РФ №2689164. – 2019 г. Способ микрокапсуляции энзимспорина. Авт. Трубников Д.В., Сеин О.Б., Горобец А.Ю., Трубникова Е.А.
13. Патент РФ №194572. – 2019 г. Устройство для дозирования жидкости каплями. Авт. Сеин О.Б., Сеин Д.О., Черников Д.П., Локтионова Е.А.

Spisok ispol`zovanny`x istochnikov

1. Bondarenko V.M., Chuprinina R.P., Vorob`eva M.A. Mexanizm dejstviya probioticheskix preparatov // Biopreparaty`. – 2003. – № 3. – S. 2–5.
2. Bondarenko V.M. Molekulyarno–kletochny`e mexanizmy` terapevticheskogo dejstviya probioticheskix preparatov // Farmateka. – 2010. – № 2. – S. 26–32.
3. Bondarenko V.M. Polikomponentny`e probiotiki: mexanizm dejstviya i terapevticheskij e`ffekt pri disbiozax kishhechnika // Farmateka. – 2005. - № 20. – S. 46–54.
4. Malik N.I., Panin .N., Vershinina I.Yu. Probiotiki: teoreticheskie i prakticheskie aspekty` // Veterinariya sel'skoxozyajstvenny`x zhivotny`x. – 2006. - № 6. – S. 48–50.
5. Gamko L.N., Chernenok .Yu.N. Vliyanie probiotikov na produktivnost` svinomatok i soxrannost` porosyat // Zootexniya. – 2008. - № 6. – S. 24–25.
6. Danilevskaya N.V. Farmakologicheskie aspekty` primeneniya probiotikov v veterinarii // Veterinariya sel'skoxozyajstvenny`x zhivotny`x. – 2011. - № 10. – S. 8–14.
7. Panin A.N., Malik N.I., Il'ev O.S. Probiotiki v zhivotnovodstve - sostoyanie i perspektivy` // Veterinariya. – 2012. - № 3. – S. 3–8.
8. Tarakanov B.V. Mexanizm dejstviya probiotikov na mikrofloru pishhevaritel'nogo trakta i organizm zhivotny`x // Veterinariya. – 2000. - №1. – S. 47–54.
9. Fox S.M. Probiotics: Intestinal inoculans for productio animals // Veter. Med. (Edwardsville). – 1988. – V.83. - №8. – P. 806–810.
10. Fuller R., Gibson G. Probiotics and prebiotics: microflora management for improved gut health // Clin, Microbiol. and Infect. – 1998, - V. 4. – P. 477 – 480.
11. Patent RF №2781792. – 2022 g. Sposob polucheniya mikroapsul probiotika Vetom 1. Avt. Sein O.B., Sein D.O., Kerimov K.B., Loktionova E.A.
12. Patent RF №2689164. – 2019 g. Sposob mikroapsulyacii e`nzimsporina. Avt. Trubnikov D.V., Sein O.B., Gorobecz A.Yu., Trubnikova E.A.
- 13 Patent RF №194572. – 2019 g. Ustrojstvo dlya dozirovaniya zhidkosti kaplyami. Avt. Sein O.B., Sein D.O., Chernikov D.P., Loktionova E.A.

УДК 591.1:576.354.422.4

ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ СИНАПТИЧЕСКОГО ПРУНИНГА И ПОИСК ПУТЕЙ ЕГО ПРОДЛЕНИЯ

НАУМОВ М.М.,

доктор ветеринарных наук, профессор кафедры физиологии и химии, ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: Naumovmm@rambler.ru, тел.: 89192771714.

ДЖАЛАВХАНОВ Р.В.,

аспирант, ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: richilich1705@mail.ru, тел. 89996087911.

Реферат. В статье дан анализ такого нейрофизиологического процесса как синаптический прунинг, его значение, перспективы для дальнейших исследований, известный на сегодняшний день механизм действия, роль, которую данный процесс играет в жизни как животных, так и человека, а также поиск возможных путей его продления. Под синаптическим прунингом понимается процесс обрезки или элиминации избыточных и незадействованных в процессы нейронной сети синапсов, что оптимизирует и повышает её работоспособность. Чрезмерное или недостаточное течение данного процесса может лежать в основе некоторых расстройств развития нервной системы. Однако механизмы действия данного процесса выяснены не до конца. Какую роль в данном процессе играет система комплемента и действительно ли процесс элиминации синапсов имеет схожий механизм с реакцией иммунного ответа. Для того, чтобы понять значение синаптического прунинга в развитии нервной системы, необходимо изучить его физиологическую функцию и его основные механизмы, что приводится в данном материале.

Ключевые слова: синаптический прунинг, нейрофизиология, нейробиология, нейропластичность, физиология.

PHYSIOLOGICAL AND BIOCHEMICAL SUBSTANTIATION OF SYNAPTIC PRUNING AND THE SEARCH FOR WAYS TO PROLONG IT

NAUMOV M.M.,

Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Kursk State Agricultural Academy, e-mail: Naumovmm@rambler.ru, 89192771714.

DZHALAVKHANOV R.V.,

Postgraduate student, Kursk State Agricultural Academy, e-mail: richilich1705@mail.ru, 89996087911.

Essay. The article analyzes such a neurophysiological process as synaptic pruning, its significance, prospects for further research, the currently known mechanism of action, the role that this process plays in the life of both animals and humans, as well as the search for possible ways to prolong it. Synaptic pruning is understood as the process of pruning or eliminating synapses that are redundant and unused in the processes of the neural network, which optimizes and increases its performance. Excessive or insufficient course of this process may underlie some neurodevelopmental disorders. However, the mechanisms of action of this process are not fully understood. What role does the complement system play in this process and does the process of synapse elimination really have a mechanism similar to that of the immune response. In order to understand the significance of synaptic pruning in the development of the nervous system, it is necessary to study its physiological function and its main mechanisms, which is given in this material.

Keywords: synaptic pruning, neurophysiology, neurobiology, neuroplasticity, physiology.

Введение. Нервные клетки – нейроны, соединяясь один с другим, имеют многочисленные отростки – аксоны и дендриты, тем самым формируя нейронные сети. Синапс – соединение между нейронами. Именно в синапсе идет передача информации путем химического процесса, который осуществляется благодаря нейромедиаторам – короткоживущим веществам локального действия, которое выделяется в синаптическую щель между синапсами и передает сигнал соседним нейронам. В зависимости от того, какие части нейронной сети контактируют, синапс может быть

аксоаксональным, аксодендритным и аксосоматическим. Синаптический прунинг – важный для нейронной сети процесс, поскольку он осуществляет её укрепление путём избавления от неиспользуемых нейронных связей [1].

Появившись на свет, в мозге млекопитающего сконцентрировано множество незрелых нервных клеток, которые потом обрастают аксонами и дендритами, а вызвано это тем, что в процессе эмбрионального развития, нейроны и дендриты генерируются с

колоссальной скоростью, формируя порядка 40000 синапсов в секунду.

Столь большое число нейронных связей излишне, а главное энергозатратно. Наглядно это можно продемонстрировать на примере того, как глаза новорожденных за счёт большого числа связей посылают сигнал как в зрительную, так и в слуховую кору головного мозга, что, естественно излишне. Однако по мере взросления, связи зрительного тракта укрепляются, тогда как связь глаз и слуховой коры элиминируется. В этом и суть синаптического прунинга – удаление незадействованных в нейронную сеть связей.

Целью работы являлась постановка физиолого-биохимического обоснования синаптического прунинга, его актуальность в профилактике развития патологии нервной системы и поиск путей его прудления.

Материалы и методы исследования. Предметом данного исследования является изучение имеющегося по состоянию на настоящий момент опыта и понимания того, что представляет из себя процесс синаптического прунинга, каких результатов уже удалось достичь и что изучить ещё предстоит, ведь механизмы данного нейрофизиологического процесса описаны недостаточно и по сей день. Однако используя эти данные, можно наметить стратегии для дальнейших исследований.

Результаты исследования. Как и в изучении любого вопроса, проблема синаптического прунинга имеет различные гипотезы, но наиболее актуальная на сегодняшний день - гипотеза системы комплемента. Согласно ей, микроглия, или клетки макрофаги центральной нервной системы, осуществляет экспрессию белков-маркеров C1q, C3 и C4, следствием дефицита которых являлись нарушения в процессе обрезки или элиминации синаптических связей в исследованиях на животных [10]. Каскад комплемента традиционно рассматривался как неотъемлемая часть иммунной системы, благодаря чему усиливается антибактериальная активность антител. Однако также было задокументировано, что система комплемента связана с ремоделированием нейронных связей и процессом синаптического прунинга. Во время развития мозга, опосредованного микроглией, белок C1q экспрессируется на поверхности синапсов и функционирует как сигнал к разрушению микроглии. Механизмом, с помощью которого микроглия взаимодействует с развивающимися синапсами, является классический каскад комплемента. Компоненты каскада комплемента C1q и C3 локализуются в незрелых синапсах и необходимы для обрезки ретиногенных синапсов в процессе развития. Компоненты комплемента функционируют в иммунной системе, связывая и нацеливая нежелательные клетки и клеточный мусор для быстрого устранения несколькими различными путями. Среди многих механизмов, с помощью которых комплемент может опосредовать синаптическую обрезку, является фаго-

цитоз, который делает микроглию, резидентный фагоцит ЦНС, кандидатом [4]. Помимо этого, белок C3 локализованный в аксональных терминалях РГК – в клетках ДКЯ, идентифицируются иммунореактивностью везикулярного глутаматного транспортера-2. Данное наблюдение также позволяет предположить причастность белка C3 в маркировке синапсов к последующей их элиминации [6]. Что до белка C4, то его причастность к процессу синаптического прунинга подтверждает экспериментальная модель Дороти Шафер, в которой недостаток C4 приводит к увеличенному числу синапсов.

Большинство исследований крупномасштабной структурной пластичности до сих пор основывались на статических измерениях и сравнениях между нейронами у разных животных. Они предполагают, что нейроны могут претерпевать крупномасштабные структурные изменения после относительно радикальных долгосрочных манипуляций, что приводит к выводу, что синапсы устраниаются или формируются с изменениями в связности [3].

Синаптический прунинг, вероятно, включает несколько механизмов, которые совместно взаимодействуют для установления точных синаптических цепей. Предполагается, что микроглия может быть обычным звеном, которое идентифицирует передачу сигналов, лежащих в основе взаимодействий микроглия-синапс и зависимо от микроглии сокращения в развивающейся ЦНС. Один из основных вопросов заключается в том, как именно секретируемые белки комплемента опосредуют избирательную элиминацию синапсов микроглией. В иммунной системе C3 расщепляется до активированной формы iC3b, которая ковалентно связывается с поверхностью клеток или дебрисом и нацеливается на их удаление макрофагами посредством передачи сигналов специфического фагоцитарного рецептора (например, CR3).

На рисунке 1 наглядно представлена деятельность микроглии в процессе синаптического прунинга: где: (Ai и Bi) ЭМ микроглии с низким увеличением. Звездочки обозначают ядро, а цитоплазма - окрашенная в зеленый цвет область. Масштаб = 1 мкм. (Aii и Bii) Увеличенные области Ai и Bi (белые прямоугольники), демонстрирующие связанные с мембраной элементы, поглощенные микроглией. Стрелками обозначены элементы, содержащие пресинаптический механизм (везикулы длиной 40 нм). Наконечник стрелки в (A ii) обозначает поглощенный материал, напоминающий расположенные рядом постсинаптические элементы. Масштаб = 100 нм. (C) ЭМ с низким увеличением микроглии, иммуномеченной на iBa-1 в P5 dLGN (DAB-положительная клетка). Красные и синие прямоугольники указывают на увеличенные области в (D) и (E) соответственно. Масштаб = 2 мкм. (D) вход RGC (A) локализован в iBa-1-положительной микроглии (M). Внутри охваченного входа нейрофиламенты (стрелки, увеличенные в Di и Dii) и пузырьки длиной 40 нм (звездочки, увеличенные в Dii) указывают на пресинаптический механизм. Масштаб = 500 нм.

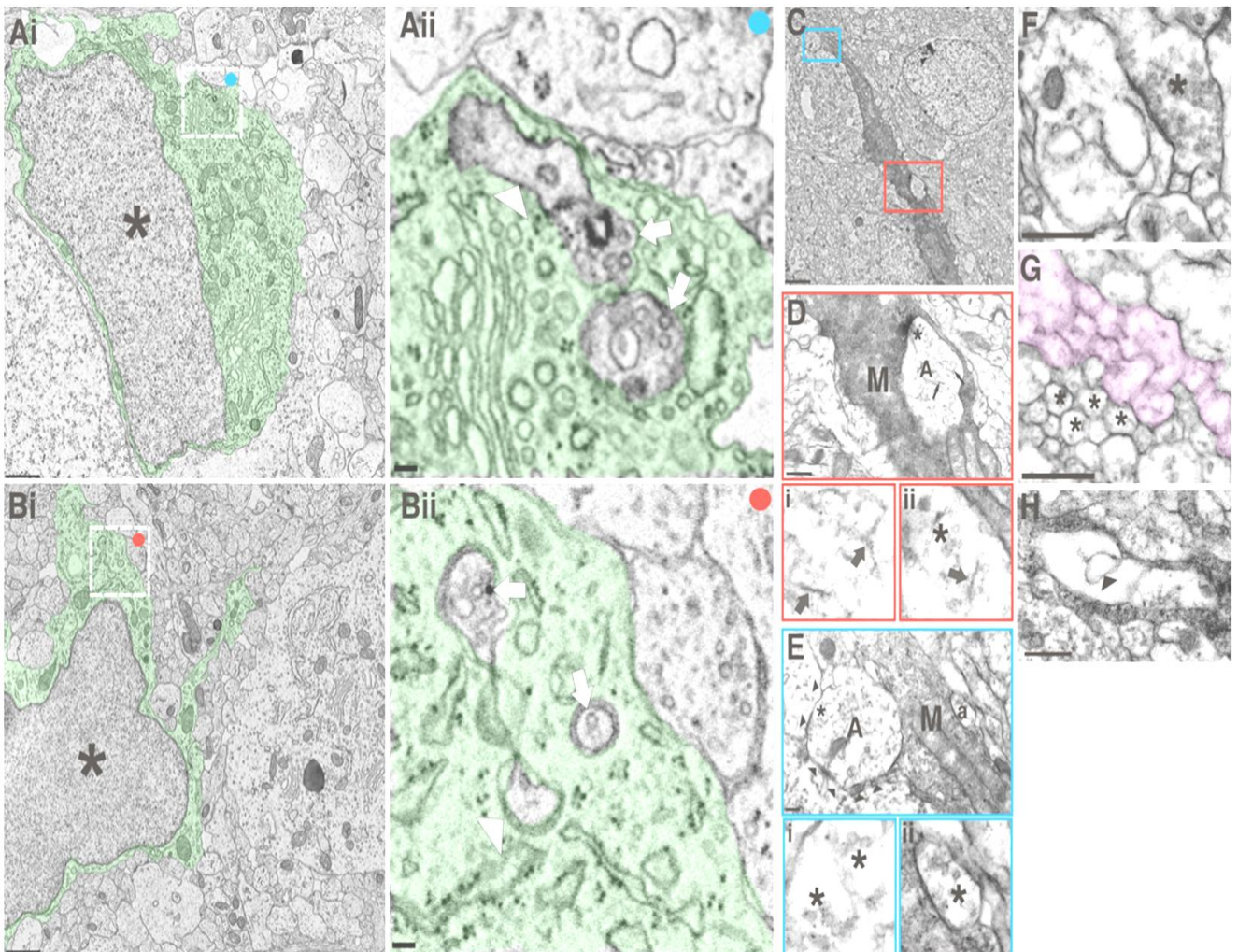


Рисунок 1 - Микроглия поглощает пресинаптические элементы, подвергающиеся активному синаптической элиминации

(E) Вход RGC (A), окруженный микроглиальным отростком (M; стрелки обозначают микроглиальный отросток). Также видны пузырьки длиной 40 нм (звездочки, увеличенная область в E_i). Другой пресинаптический элемент (a), содержащий везикулы размером 40 нм, окружен цитоплазмой микроглии (увеличенная область в E_{ii}). Масштаб = 100 нм. Интактный возбуждающий синапс (F) в P5 dLGN, в котором пресинаптический терминал (звездочка) содержит пузырьки размером 40 нм. Масштаб = 500 нм. (G) Поперечные (звездочки) или продольные срезы (псевдоцвет), проходящие через аксоны, относительно свободны от пузырьков. Масштаб = 500 нм. (H) Мембраносвязанная структура (наконечник стрелы) полностью внутри микроглиальной лизосомы. Масштаб = 500 нм.

Важную роль в процессе синаптического прунинга играют клетки нейроглии, которые поддерживают гомеостаз, образуют миелин в периферической нервной системе и обеспечивают поддержку и защиту нейронов. Влияние нейроглии отмечается от нейромышечного синапса, до синапсов в

гиппокампе и таламусе. Первичный этап синаптического прунинга обеспечивает правильное формирование сенсорных цепей нейронной сети. Это и цепи, обрабатывающие слуховые и зрительные сигналы, это и исполнительные схемы, отвечающие за регуляцию поведения и мышления. Последние относятся к периоду начала жизни. В подростковом возрасте синаптический прунинг наиболее активен в лобной доле головного мозга, то есть в зоне, отвечающей за исполнительные функции и навыки принятия решений, такие как планирование, концентрация внимания, суждение и торможение. Всё это требует ремоделирования для достижения зрелого внутреннего поведения, целевого планирования и импульсного контроля [2]. В процессе перехода от полисинаптической иннервации к моносинаптической происходит обрезка большого числа нейромышечных синапсов. Синаптический прунинг в контексте нейромышечных синапсов является наиболее простой и доступной для изучения структурой. В процессе эмбрионального развития, моторные концевые пластины иннерви-

руются приблизительно десятью аксонами от разных мотонейронов. В первую и вторую постнатальные недели мультииннервированные концевые пластины теряют синаптические входы, становясь одиночными [5].

Существует предположение о том, что проблема синаптического прунинга играет важную роль в психопатологии и патологии расстройств развития нервной систем. Так, расстройства аутистического спектра объясняются нарушением синаптической пластичности и их элиминации, в результате чего мозг сохраняет избыточное число синаптических связей и остается гиперсвязанным.

При всём вышесказанном можно заключить, что синаптический прунинг несёт в себе только пользу, однако это не совсем верно. Так, по данным последних исследований, излишняя элиминация синапсов может привести к нарушению и дезорганизации мышления и реакций, что известно под психопатологией известной как шизофрения. Объясняется это повышенной элиминацией синапсов за счёт белка C4 и, как следствие сниженным их числом у пациентов с шизофренией [8]. Известные на сегодняшний день данные поднимают вопрос о том, представляет ли комплемент и зависящее от микроглии поглощение синапсов глобальный механизм, лежащий в основе пластичности нейронных цепей центральной нервной системы. В то время как в одних системах, как например гиппокамп, микроглии играют важную роль в элиминации синапсов, некоторые работы описывают явления локальной ретракции аксонов и элиминация синапсов без её участия. Кроме того, исследования визуализации коры головного мозга показывают, что динамика микроглии и взаимодействие с нейронными компартментами меняются в ответ на нейронную активность и опыт. Хотя эти исследования описывают динамику микроглии в синапсах, точная функция и молекулярные механизмы, лежащие в основе взаимодействий микроглии и синапса в этих областях мозга, были неиз-

вестны [7]. Исследование влияния системы комплемента на процесс синаптического прунинга даёт механистическое представление о динамике между микроглией и развивающимися синапсами и обеспечивает зависимую от комплемента передачу сигналов в качестве потенциального механизма в других областях мозга. В соответствии с этой идеей дефицит компонента комплемента C1q приводит к увеличению числа пресинаптических бутонов и обильной возбуждающей связи в коре головного мозга. Очевидно, что будущие исследования должны быть направлены на проверку роли комплемента во взаимодействиях микроглия-синапс в других областях центральной нервной системы, которые, как известно, подвергаются зависимому от активности синаптическому ремоделированию [9].

Заключение. Синаптический прунинг – это важный для образования нервной системы процесс, который является необходимым для качественной и наиболее эффективной работы нейронной сети, а также подготовки мозга к периоду зрелости и сопутствующим ему процессам обучения и памяти. Сегодня, изучение данного процесса активно продолжается и особое место в этом вопросе занимают молекулярные механизмы данного процесса, а также определение его актуальности в развитии ряда патологий нервной системы. Имеющиеся на сегодняшний день данные поднимают вопрос о том, является ли поглощение синапсов комплементарным и насколько сильно оно зависит от микроглии, а также то, является ли этот процесс полным или он представляет собой часть более глобального механизма, который лежит в основе пластичности всей нейронной цепи ЦНС. Опосредованная комплементом элиминация синапсов может быть полезной, но чрезмерная её интенсивность приводит к такой психопатологии как шизофрения, что влечёт за собой распад процессов мышления. Однако, недостаточная элиминация синапсов также ведёт к нарушениям развития нервной системы и приводит к расстройствам аутистического спектра.

Список использованных источников

1. Циркин В.И., Трухина С.И., Трухин А.Н. Нейрофизиология: основы психофизиологии: учебник для вузов. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Изд-во Юрайт, 2022. - 577 с.
2. Циркин В.И., Трухина С.И., Трухин А.Н. Нейрофизиология: физиология сенсорных систем: учебник для вузов. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Изд-во Юрайт, 2022. - 459 с.
3. Holtmaat, A. & Svoboda, K. Experience-dependent structural synaptic plasticity in the mammalian brain. *Nat. Rev. Neurosci.* 10, 647–658 (2009). - PubMed – DOI
4. Maissen M., Roedel C., Glatzel M., Goldmann W., Aguzzi A. Plasminogen binds to disease-associated prion protein of multiple species. *The Lancet* 2001; 357(9273):2026-2028.
5. Makarava N., Baskakov I. Genesis of transmissible protein states via deformed templating. *Prion* 2012;6(3):252-255.
6. Molnár A., Schwach F., Studholme D., Thuenemann E., Baulcombe D. miRNAs control gene expression in the single-cell alga *Chlamydomonas reinhardtii*. *Nature* 2007;447(7148):1126-1129.
7. Mullard A. Prions: Prions hijack the nanotube. *Nature Reviews Microbiology* 2008;7(4):255-255.
8. Paolicelli R.C., Bolasco G., Pagani F., Maggi L., Scianni M., Panzanelli P., Giustetto M., Ferreira T.A., Guiducci E., Dumas L., et al. Synaptic pruning by microglia is necessary for normal brain development.

9. Sekar A., Bialas A.R., De Rivera H., Davis A., Hammond T.R., Kamitaki N. et al. Schizophrenia risk from complex variation of complement component 4. *Nature*. 2016; Feb 11;530(7589):177–183. <http://dx.doi.org/10.1038/nature16549>.

10. Schafer D.P., Lehrman E.K., Kautzman A.G., Koyama R., Mardinly A.R., Yamasaki R. et al. Microglia sculpt postnatal neural circuits in an activity and complement-dependent manner. *Neuron*. 2012.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Cirkin V.I., Truxina S.I., Truxin A.N. *Nejrofiziologiya: osnovy` psixofiziologii: uchebnik dlya vuzov*. - 2-e izd., ispr. i dop. - M.: Izd-vo Yurajt, 2022. - 577 s.

2. Cirkin V.I., Truxina S.I., Truxin A.N. *Nejrofiziologiya: fiziologiya sensorny`x sistem: uchebnik dlya vuzov*. - 2-e izd., ispr. i dop. - M.: Izd-vo Yurajt, 2022. - 459 s.

3. Holtmaat, A. & Svoboda, K. Experience-dependent structural synaptic plasticity in the mammalian brain. *Nat. Rev. Neurosci.* 10, 647–658 (2009). - PubMed – DOI

4. Maissen M., Roeckl C., Glatzel M., Goldmann W., Aguzzi A. Plasminogen binds to disease-associated prion protein of multiple species. *The Lancet* 2001; 357(9273):2026-2028.

5. Makarava N., Baskakov I. Genesis of transmissible protein states via deformed templating. *Prion* 2012; 6(3):252-255.

6. Molnár A., Schwach F., Studholme D., Thuenemann E., Baulcombe D. miRNAs control gene expression in the single-cell alga *Chlamydomonas reinhardtii*. *Nature* 2007;447(7148):1126-1129.

7. Mullard A. Prions: Prions hijack the nanotube. *Nature Reviews Microbiology* 2008;7(4):255-255.

8. Paolicelli R.C., Bolasco G., Pagani F., Maggi L., Scianni M., Panzanelli P., Giustetto M., Ferreira T.A., Guiducci E., Dumas L., et al. Synaptic pruning by microglia is necessary for normal brain development.

9. Sekar A., Bialas A.R., De Rivera H., Davis A., Hammond T.R., Kamitaki N. et al. Schizophrenia risk from complex variation of complement component 4. *Nature*. 2016; Feb 11;530(7589):177–183. <http://dx.doi.org/10.1038/nature16549>.

10. Schafer D.P., Lehrman E.K., Kautzman A.G., Koyama R., Mardinly A.R., Yamasaki R. et al. Microglia sculpt postnatal neural circuits in an activity and complement-dependent manner. *Neuron*. 2012.

УДК 619:615.9:636.5

СПОСОБНОСТЬ РАЗНОРОДНЫХ СОРБЕНТОВ К СВЯЗЫВАНИЮ ЗЕАРАЛЕНОНА IN-VITRO

МИШИНА Н.Н.,

кандидат биологических наук, заведующий лабораторией фармакологии лекарственных средств отделения токсикологии, ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности», e-mail: mishinanailyan@yandex.ru, тел +79179336520.

СЕМЕНОВ Э.И.,

доктор ветеринарных наук, главный научный сотрудник лаборатории микотоксинов отделения токсикологии, ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности», e-mail: semyonovei@bk.ru, тел +79377740313.

ПЕРФИЛОВА К.В.,

кандидат ветеринарных наук, младший научный сотрудник сектора ультраструктурных исследований ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности», e-mail: kse.perf@gmail.com, тел +79673637794.

ЯМАЛОВА Г.Р.,

младший научный сотрудник лаборатории фармакологии лекарственных средств отделения токсикологии, ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности», e-mail: iamalova85@mail.ru, тел +79375213082.

АЛЕЕВ Д.В.,

кандидат биологических наук, старший научный сотрудник сектора токсикологических испытаний испытательного центра, ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности», e-mail: aleev-damir@bk.ru, тел +79274040885.

Реферат. Зеараленон это микотоксин, продуцируемый плесневыми грибами рода *Fusarium*, относится к классу ксеноэстрогенов, структурно имеет сходство с эстрадиолом и способен связываться с рецепторами эстрогенов, классифицируется как фитоэстроген или микоэстроген. Интоксикация зеараленонем приводит к нарушению репродуктивной системы, приводя к низкой фертильности, к уменьшению и аномальному развитию приплода. В настоящее время существует много средств от микотоксикозов, особое место среди них занимают сорбенты. Целью наших исследований было изучение сорбционных свойств материалов *in vitro* к зеараленону, имеющих разные физико-химические свойства. В опыте исследовали дрожжевые β -глюканы (при солевом гидролизе), дрожжевые β -глюканы (при щелочном гидролизе), растительные β -глюканы, цеолит, шунгит и лигнин. Адсорбцию этих веществ оценивали по двухфазной методике, имитирующей условия желудочно-кишечного тракта. В результате исследований было установлено, что в условиях желудка лучше всего зеараленон сорбировался растительным β -глюканом - (95,5%), меньше всего цеолитом - (56,0%), остальные сорбенты в среднем сорбировали от (84,4%) до (92,1%). Наиболее прочный комплекс с зеараленонем показал дрожжевой β -глюкан (щелочный гидролиз) (0,6%) и шунгит (0,5%). Растительный β -глюкан десорбировал 1% микотоксина, дрожжевой β -глюкан (солевой гидролиз) – 2%, лигнин – 3,2% и цеолит – 9,0% зеараленона. Истинную сорбционную емкость сорбенты показали в следующей последовательности: растительный β -глюкан – 94,9%; дрожжевой β -глюкан при щелочном гидролизе – 91,1%; дрожжевой β -глюкан при солевом гидролизе – 85,0%; шунгит – 85,8%; лигнин – 81,2%; и цеолит – 47,0%.

Ключевые слова: зеараленон, β -глюканы, адсорбция, десорбция, *in vitro*, цеолит, шунгит, лигнины.

THE ABILITY OF HETEROGENEOUS SORBENTS TO THE BINDING OF ZEARALENONE IN VITRO

MISHINA N.N.,

Candidate of Biological Sciences, Head of the Laboratory of Pharmacology of Medicinal Products of the Department of Toxicology, FSBI "Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety", e-mail: mishinanailyan@yandex.ru, tel. +79179336520.

SEMENOV E.I.,

Doctor of Veterinary Sciences, Chief Researcher of the Laboratory of Mycotoxins of the Department of Toxicology, FSBI "Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety", e-mail: semyonovei@bk.ru, tel. +79377740313.

PERFILOVA K.V.,

Candidate of Veterinary Sciences, Junior Researcher of the Ultrastructural Research Sector of FSBI "Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety", e-mail: kse.perf@gmail.com, tel. +79673637794.

YAMALOVA G.R.,

Junior Researcher at the Laboratory of Pharmacology of Medicinal Products of the Department of Toxicology, FSBI "Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety" e-mail: jamalova85@mail.ru, tel. +79375213082.

ALEEV D.V.,

Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher of the Toxicological Testing Sector of the Testing Center, FSBI "Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety", e-mail: aleev-damir@bk.ru, tel. +79274040885.

Essay. Zearalenone is a mycotoxin produced by mold fungi of the genus *Fusarium*, belongs to the class of xenoestrogens, structurally resembles estradiol and is able to bind to estrogen receptors, classified as phytoestrogen or mycoestrogen. Intoxication with zearalenone leads to disorders of the reproductive system, leading to low fertility, to a decrease and abnormal development of the offspring. Currently, there are many remedies for mycotoxicosis, sorbents occupy a special place among them. The purpose of our research was to study the sorption properties *in vitro* to zearalenone of materials having different physico-chemical properties. Yeast β -glucans (with salt hydrolysis), yeast β -glucans (with alkaline hydrolysis), vegetable β -glucans, zeolite, shungite and lignin were studied in the experiment. The adsorption of these substances was evaluated by a two-phase technique simulating the conditions of the gastrointestinal tract. As a result of the studies, it was found that in the conditions of the stomach, zearalenone was best sorbed by vegetable β -glucan – (95,5%), least of all by zeolite – (56,0%), the remaining sorbents were sorbed on average from (84,4%) to (92,1%). Yeast β -glucan (alkaline hydrolysis) – (0,6%) and shungite – (0,5%) showed the strongest complex with zearalenone. Vegetable β -glucan desorbed 1% mycotoxin, yeast β -glucan (salt hydrolysis) – 2%, lignin – 3,2% and zeolite – 9,0% zearalenone. The true sorption capacity of the sorbents was shown in the following sequence: vegetable β -glucan – 94,9%; yeast β -glucan in alkaline hydrolysis – 91,1%; yeast β -glucan in salt hydrolysis – 85,0%; shungite – 85,8%; lignin – 81,2%; and zeolite – 47,0%.

Keywords: zearalenone, β -glucans, adsorption, desorption, *in vitro*, zeolite, shungite, lignins.

Введение. Зearаленон является микотоксином продуцируемым грибами рода *Fusarium*, представляет собой белое кристаллическое вещество с молекулярной формулой $C_{18}H_{22}O_5$ и молекулярной массой 318,364 г/моль, относится к классу ксеноэстрогенов, структурно имеет сходство с 17 β -эстрадиолом и способен связываться с рецепторами эстрогенов, классифицируясь как фитоэстроген или микоэстроген. По этой причине интоксикация зearаленонем чаще всего приводит к нарушениям репродуктивной системы. Негативные последствия воздействия на организм животных зearаленона включают низкую фертильность, аномальное развитие плода, уменьшение размера приплода, изменение уровня специфических репродуктивных гормонов: эстрадиола и прогестерона [1].

В настоящее время имеется много различных средств для профилактики и лечения микотоксикозов, особое место среди них занимают сорбционные материалы – сорбенты. Из-за особенностей химической структуры сорбентов, не все они могут быть достаточно эффективными для связыва-

ния одного и того же микотоксина. Помимо сорбционных свойств сорбенты могут положительно влиять на обмен веществ, общее состояние иммунитета и т.д. [2, 3].

Так, например, полисахариды β -глюканы, которые содержатся в клеточных стенках растений и дрожжей, обладают способностью к иммуномодуляции, противовоспалительной, противоопухолевой активностью и способствуют снижению уровня холестерина [4].

Цеолит - это широко распространенный полезный минерал, обладает сорбционными свойствами к различным веществам, улучшает процессы метаболизма и обогащает организм микроэлементами [5, 6].

Шунгит - углеродосодержащая порода, с высокой механической прочностью и хорошей фильтрующей способностью, хорошо сорбирует органические и минеральные вещества. Попадая в организм, оказывает анальгезирующее и бактерицидное действие, благодаря чему, созданные на осно-

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

ве шунгита препараты широко используются в медицине [7].

Лигнины - природные полифенольные полимеры, содержащиеся в растениях, являются защитным барьером на пути эпифитной микрофлоры, почвенных микробов, грибов, насекомых и растительноядных животных выполняют антиоксидантные функции.

В связи с этим целью работы являлось изучение способности разнородных сорбентов к связыванию зеараленона *in vitro*.

Материалы и методы исследований. С целью изучения сорбционных свойств нами были взяты образцы сорбентов: дрожжевые β -глюканы (при солевом гидролизе), дрожжевые β -глюканы (при щелочном гидролизе), растительные β -глюканы, цеолит, шунгит и лигнин.

Образцы дрожжевых β -глюканов солевого и щелочного гидролиза были получены из хлебопекарных прессованных дрожжей *S. cerevisiae* [8].

Образцы растительных β -глюканов выработаны по методике, описанной Гематдиновой В.М., (2018 г.), и представлены овсяным концентратом, полученным из отрубей производства компании «ФудЭко» (Россия).

Образец цеолита, был получен из Татарско-Шатрашанского месторождения Республики Татарстан, представляет из себя минерал, образующийся при взаимодействии продуктов лавы с горными породами, который содержит более 62% клиноптилолита [9, 10].

Шунгит представлен образцом Зажогинского месторождения ООО «Карельский шунгитовый завод» (Россия), является аморфным углеродом, образованным в естественных условиях из органических донных отложений, под влиянием высокой температуры и давления. На 30% состоит из углерода и 70% - силикатных минералов, слюды и сульфитов.

Лигнины выделены из сырья пшеницы по методу Пеппера. Они представляют собой природные полифенольные полимеры, выполняющие антирадикальные, антиоксидантные функции, служащие защитным барьером на пути различной микрофлоры [11].

В работе использовали 98% зеараленон, (Sigma Aldrich, США), кристаллы которого растворяли в метаноле (степень чистоты для ВЭЖХ) с получением исходного раствора (1 мкг/мл). Адсорбционную способность сорбентов к микотоксину определяли по методике, описанной Крюковым В.С. с соавт. (1992 г.), с изменениями, учитывающими десорбцию в желудочно-кишечном тракте [12, 13]. Схема опыта представлена в таблице 1.

Адсорбцию оценивали по двухфазной методике. На первом этапе связывали зеараленон и сорбент. Для этого инкубировали 50 мкг зеараленона и сорбенты в соотношении 1:1000 в физиологическом растворе (5 см³) при pH-2 (кислая среда) и температуре 37±0,2°С (имитация условий желудка). На втором этапе имитировали условия кишечника. Для этого образованный комплекс «сорбент+зеараленон» помещали в среду при pH-8 (щелочная среда), и температуре 37°С на 60 минут, где происходило высвобождение (десорбция) зеараленона. Об эффективности сорбции судили после вычисления процента истинной сорбции, которую оценивали, как разницу между процентом адсорбции и процентом десорбции.

Содержание остаточных количеств зеараленона, при изучении сорбционных свойств сорбентов в опытах *in vitro*, в анализируемых образцах вычисляли как среднее из трех параллельных определений [14, 15].

Содержание зеараленона определяли методом конкурентного иммуноферментного анализа с помощью тест-систем «Ridascreen» (R-Biopharm, Германия).

Полученные экспериментальные данные обрабатывали общепринятым методом вариационной статистики с применением критерия достоверности по Стьюденту с использованием специальных программ.

Результаты исследований. Результаты сравнительной адсорбционной способности группы сорбентов к зеараленону в кислой (pH-2) и слабощелочной среде (pH-8) при температуре желудочно-кишечного тракта 37°С представлены ниже. Процент адсорбции зеараленона сорбентами при 37°С и pH-2 представлен на рисунке 1.

Таблица 1 – Схема эксперимента

Номер модели	Название модели <i>in vitro</i>
1	Дрожжевые β -глюканы (солевой гидролиз) + зеараленон
2	Дрожжевые β -глюканы (щелочной гидролиз) + зеараленон
3	Растительные β -глюканы + зеараленон
4	Цеолит + зеараленон
5	Шунгит + зеараленон
6	Лигнин + зеараленон

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

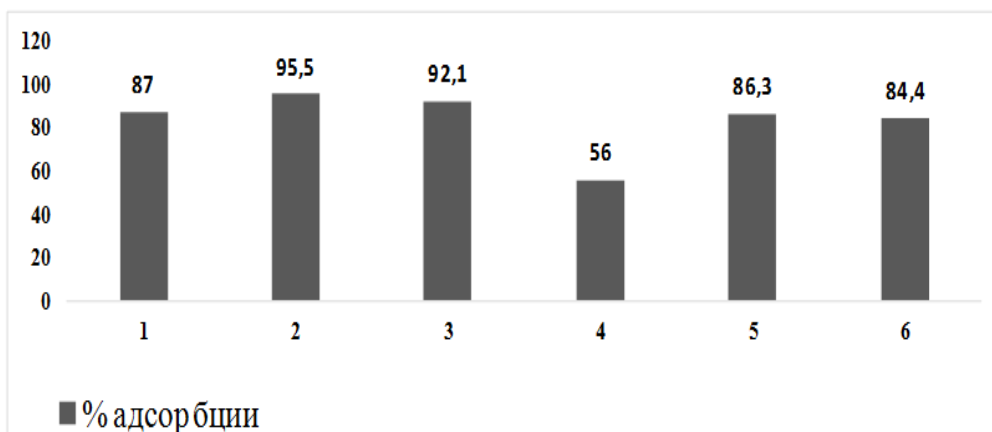


Рисунок 1 – Процент адсорбции энтеросорбентов в отношении микотоксина зеараленона

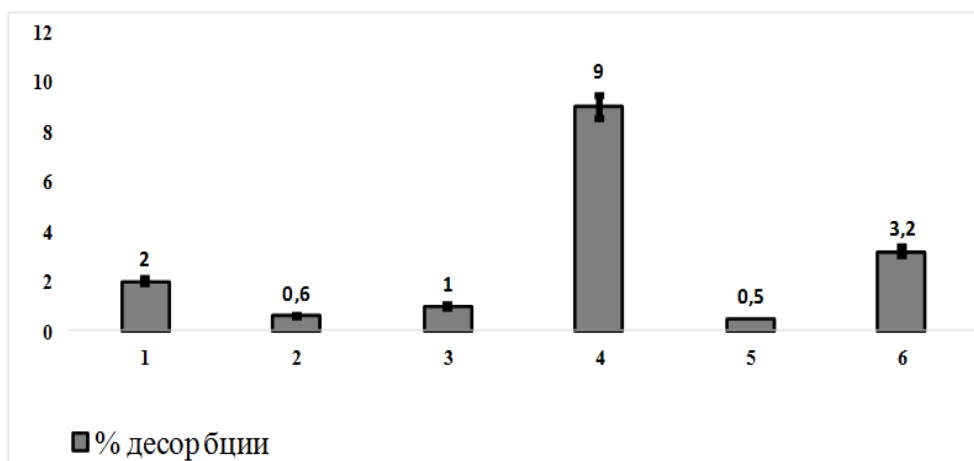


Рисунок 2 – Процент десорбции энтеросорбентов в отношении микотоксина зеараленона

Таблица 2 – Истинная сорбция *in vitro* к зеараленону (n=3)

Модель <i>in vitro</i>	Истинная сорбция, %
Дрожжевые β-глюканы (солевой гидролиз) + зеараленон	85,0±3,2
Дрожжевые β-глюканы (щелочной гидролиз) + зеараленон	91,1±5,2
Растительные β-глюканы + зеараленон	94,9±2,0
Цеолит + зеараленон	47,0±2,2
Шунгит + зеараленон	85,8±3,0
Лигнин + зеараленон	81,2±1,8

Из рисунка 1 видно, что наибольшее значение процента адсорбции зеараленона было при использовании растительного β-глюкана и составило 95,5%, наименьший процент адсорбции - 56,0% показал цеолит. У остальных сорбентов в среднем процент адсорбции был на уровне от 84,4% до 92,1%.

Результаты постановки эксперимента по определению процента десорбции зеараленона при pH=8 и температуре 37°C представлены на рисунке 2.

Результаты исследования процента десорбции показали, что цеолит десорбировал наибольшее количество микотоксина зеараленона 9,0%, лигнин – 3,2% зеараленона, дрожжевой β-глюкан

(солевой гидролиз) десорбировал 2% микотоксина, растительный β-глюкан – 1%. Остальные сорбенты образовали более прочный комплекс с зеараленоном, десорбция дрожжевого β-глюкана (щелочной гидролиз) была 0,6% и шунгит десорбировал 0,5% зеараленона.

Показатели истинной сорбционной емкости представлены в таблице 2.

В целом зеараленон хорошо сорбируется всеми данными веществами (таблица 2), так как, являясь лактоном резорциклической кислоты, полярен, имеет в своей структуре две протонодонорные гидроксигруппы и сопряженные фрагменты способные к π-π взаимодействиям. Учитывая число-

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

вые значения показателей сорбции к зеараленону, лидерами являются β -глюканы дрожжевого и растительного происхождения, а остальные сорбенты (цеолит, шунгит и лигнин) проявили себя чуть хуже. Из таблицы 2 видно, что по результатам подсчета истинная сорбционная емкость растительных β -глюканов составила 94,9%, дрожжевых β -глюканов при щелочном гидролизе – 91,1%, у дрожжевых β -глюканов (солевой гидролиз) истинная сорбция составила 85,0%, далее идет шунгит –

85,8%, лигнин – 81,2% и с наименьшим результатом сорбент цеолит – 47,0%.

Заключение. Таким образом, на эффективность адсорбции зеараленона и стабильность комплексов микотоксин-адсорбент в организме животных влияют физико-химические свойства адсорбента (такие как площадь поверхности, полярность, размер пор), а также свойства микотоксинов (размер молекулы, полярность, заряд, растворимость).

Список использованных источников

1. Zearalenone adsorbent based on a lyophilized indigenous bacterial lactobacillus plantarum strain as feed additive for pigs: a preliminary study in vivo / M.F. Vega, S.N. Diéguez, B. Riccio [et al.] // *Current Microbiology*. – 2021. – № 78 (5). – P. 1807-1812.
2. Продуктивность цыплят-бройлеров при интоксикации имидаклопридом на фоне применения сорбентов / Д.В. Алеев, К.Ф. Халикова, А.В. Маланьев [и др.] // *Птица и птицепродукты*. – 2019. – № 3. – С. 28-30.
3. Тарасова, Е.Ю. Изыскание средств для лечения животных при Т-2 микотоксикозе: дис. ... канд. биол. наук: 06.02.03, 06.02.02. - Казань, 2010. - 23 с.
4. Гематдинова В.М., Канарская З.А., Канарский А.В. Получение концентрата бета-глюкана из овсяных отрубей для функциональных продуктов питания // *Пищевая промышленность*. - 2018. - № 3. - С. 19-22.
5. Изучение токсического действия трихотеценового микотоксина продуцента *Fusarium sporotrichioides* в опытах на свиньях / И.И. Идиятов, И.Р. Кадиков, В.Р. Сайтов и др. // *Юг России: экология, развитие*. - 2022. - Т. 17. - № 1 (62). - С. 62-79.
6. Применение шунгита и цеолита при контаминации рационов свиней кадмием и свинцом / И.Р. Кадиков, Р.У. Бикташев, И.Ф. Вафин и др. // *Ветеринарный врач*. - 2020. - № 2. - С. 9-13.
7. Мосин О.В., Игнатов И.И. Состав и структурные свойства фуллеренсодержащего минерала шунгита // *Нано и микросистемная техника*. - 2013. - Т. 1. - С. 32-40.
8. Catalli A. Chitin and β -glucan polysaccharides as immunomodulators of airway inflammation and atopic disease / A. Catalli, M. Kulka // *Metabolic & Immune Drug Discovery*. – 2010. – Vol. 4. – P. 175-189.
9. Применение сорбентов для профилактики нарушения обмена веществ и токсикозов животных: монография / К.Х. Папуниди, Э.И. Семенов, И.Р. Кадиков и др. - Казань: ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ», 2018. - 224 с.
10. Zeolite, hepatoprotector and probiotic in swine aflatoxicosis international / L. Matrosova, S. Tanaseva, E. Tarasova et al. // *International Journal of Research and Development in the field of Mechanical Engineering and production Technology (IJMPERD)*. – 2020. – Vol. 10. – P. 7053–7060.
11. Liu Q., Lignins: biosynthesis and biological functions in plants // Q. Liu, L. Luo, L. Zheng / *Int. J. Mol. Sci.*, Vol. 19 (2) (2018). - P. 335.
12. Крюков В.С., Крупинин В.В., Котик А.Н. Применение клиптилолита для профилактики микотоксикозов // *Ветеринария*. – 1992. – № 9-12. – С. 28-29.
13. Мишина Н.Н. Профилактическая эффективность лигнин- и полисахаридсодержащих энтеросорбентов при сочетанном Т-2 токсикозе: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 16.00.04. - Казань, 2009. - 24 с.
14. 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.
15. Семенов Э.И. Фармако-токсикологические аспекты применения энтеросорбентов при сочетанных микотоксикозах: специальность 06.02.02 "Ветеринарная микробиология, вирусология, эпизоотология, микология с микотоксикологией и иммунология": дисс. на соиск. уч. степ. докт. биол. наук. – Казань, 2019. – 342 с.

Spisok ispol`zovanny`x istochnikov

1. Zearalenone adsorbent based on a lyophilized indigenous bacterial lactobacillus plantarum strain as feed additive for pigs: a preliminary study in vivo / M.F. Vega, S.N. Diéguez, B. Riccio [et al.] // *Current Microbiology*. – 2021. – № 78 (5). – R. 1807-1812.
2. Produktivnost` cyplyat-brojlerov pri intoksikacii imidaklopridom na fone primeneniya sorbentov / D.V. Aleev, K.F. Xalikova, A.V. Malan`ev [i dr.] // *Ptica i pticeprodukty`*. – 2019. – № 3. – S. 28-30.
3. Tarasova, E.Yu. Izy`skanie sredstv dlya lecheniya zhiivotny`x pri T-2 mikotoksikoze: dis. ... kand. biol. nauk: 06.02.03, 06.02.02. - Kazan`, 2010. - 23 s.

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

4. Gematdinova V.M., Kanarskaya Z.A., Kanarskij A.V. Poluchenie koncentrata beta-glyukana iz ovsyany`x otrubej dlya funkcional`ny`x produktov pitaniya // Pishhevaya promy`shlennost`. - 2018. - № 3. - S. 19-22.
5. Izuchenie toksicheskogo dejstviya trixotecenovogo mikotoksina produ-centa *Fusarium sporotrichioides* v opy`tax 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.
6. Primenenie shungita i ceolita pri kontaminacii racionov svinej kadmiem i svinczom / I.R. Kadikov, R.U. Biktashev, I.F. Vafin i dr. // Veterinarny`j vrach. - 2020. - № 2. - S. 9-13.
7. Mosin O.V., Ignatov I.I. Sostav i strukturny`e svoystva fullerenso-derzhashhego minerala shungita // Nano i mikrosistemnaya texnika. - 2013. - T. 1. - S. 32-40.
8. Catalli A. Chitin and β -glucan polysaccharides as immunomodulators of airway inflammation and atopic disease / A. Catalli, M. Kulka // *Metabolic & Immune Drug Discovery*. - 2010. - Vol. 4. - P. 175-189.
9. Primenenie sorbentov dlya profilaktiki narusheniya obmena veshhestv i toksikozov zhivotny`x: monografiya / K.X. Papunidi, E`I. Semenov, I.R. Kadikov i dr. - Kazan`: FGBNU «FCzTRB-VNIVI», 2018. - 224 s.
10. Zeolite, hepatoprotector and probiotic in swine aflatoxicosis international / L. Matrosova, S. Tanaseva, E. Tarasova et al. // *International Journal of Research and Development in the field of Mechanical Engineering and production Technology (IJMPERD)*. - 2020. - Vol. 10. - P. 7053-7060.
11. Liu Q., Lignins: biosynthesis and biological functions in plants // Q. Liu, L. Luo, L. Zheng / *Int. J. Mol. Sci.*, Vol. 19 (2) (2018). - P. 335.
12. Kryukov V.S., Krupinin V.V., Kotik A.N. Primenenie kliptilolita dlya profilaktiki mikotoksikozov // *Veterinariya*. - 1992. - № 9-12. - S. 28-29.
13. Mishina N.N. Profilakticheskaya e`ffektivnost` lignin- i polisaxaridsoderzhashhix e`nterosorbentov pri sochetannom T-2 toksikoze: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk: 16.00.04. - Kazan`, 2009. - 24 s.
14. 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`. Baumana*. - 2021. - T. 247. - № 3. - S. 208-212.
15. Semenov E`I. Farmako-toksikologicheskie aspekty` primeneniya e`ntero-sorbentov pri sochetanny`x mikotoksikozax: special`nost` 06.02.02 "Veterinarnaya mikrobiologiya, virusologiya, e`pizootologiya, mikologiya s mikotoksikologiej i immunologiya": diss. na soisk. uch. step. dokt. biol. nauk. - Kazan`, 2019. - 342 s.

УДК 619:579+616.596

**ОЦЕНКА УЛЬТРАСТРУКТУРНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ *FUSOBACTERIUM NECROPHORUM*
ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ СРЕДСТВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ ГРУППОВОЙ ПРОФИЛАКТИКИ
БОЛЕЗНЕЙ ДИСТАЛЬНОГО ОТДЕЛА КОНЕЧНОСТЕЙ КОПЫТНЫХ ЖИВОТНЫХ**

ПЕРФИЛОВА К.В.,

кандидат ветеринарных наук, младший научный сотрудник отделения вирусологических и ультраструктурных исследований, ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности», e-mail: kse.perf@gmail.com, тел: 8-967-363-77-94.

КАШЕВАРОВ Г.С.,

кандидат биологических наук, старший научный сотрудник отделения вирусологических и ультраструктурных исследований, ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности», e-mail: kaschewarow@mail.ru, 8-927-435-71-83.

САИТОВ В.Р.,

доктор биологических наук, старший научный сотрудник отделения вирусологических и ультраструктурных исследований, ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности», e-mail: Sinsavara@yandex.ru, 8-962-553-27-77.

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.

ШАМИЛОВА Т.А.,

кандидат биологических наук, начальник отдела контроля качества, ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности», e-mail: tanya.shamilova@inbox.ru, 8-917-230-07-08.

Реферат. В статье представлены результаты изучения ультраструктурных изменений *Fusobacterium necrophorum* под воздействием разрабатываемого сотрудниками ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ» комплексного препарата, обладающего адсорбционными, противовоспалительными и бактерицидными свойствами в отношении микроорганизмов, участвующих в возникновении болезней дистального отдела конечностей копытных животных, в сравнении с коммерческим дезинфицирующим средством «Любисан Эко», используемым для профилактики заболеваний копытцев. По результатам исследований установлено, что опытный и коммерческий препараты эффективны в отношении *F. necrophorum*. Так, процент бактериальных клеток, подвергшихся деструкции, был значимо выше группы контроля в обеих опытных группах. Показано, что в группе с применением разрабатываемого препарата имеется тенденция к увеличению количества деструктурированных бактериальных клеток по сравнению с группой, в которой применяли коммерческий дезинфектант. Образцы *F. necrophorum* (нативные и после воздействия) были подготовлены для ультраструктурного анализа по методике ультратонких срезов. Срезы с эпоновых блоков выполнены с использованием микротомы LKB-III, после чего смонтированы на блендах с полимерной подложкой и контрастированы солями тяжёлых металлов (уранилацетат, цитрат свинца). Сравнение выборок проводили с помощью непараметрического теста Манна – Уитни (в программе STATISTICA 6.0) исходя из уровня значимости $\alpha=0,05$, с последующим введением поправки на множественные сравнения Бонферрони (уровень значимости после введения поправки: $\alpha\approx 0,017$).

Ключевые слова: *Fusobacterium necrophorum*, болезни пальцев и копытцев, дезинфектанты, сухие ванны, периплазматическое пространство, клеточная стенка, морфометрия.

EVALUATION OF ULTRASTRUCTURAL CHANGES IN *FUSOBACTERIUM NECROPHORUM* UNDER THE INFLUENCE OF DRUGS USED FOR GROUP PREVENTION OF DISEASES OF THE DISTAL LIMB IN UNGATES

PERFILOVA K.V.,

Candidate of Veterinary Sciences, Junior Researcher, Department of Virological and Ultrastructural Studies, Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety, e-mail: kse.perf@gmail.com, tel: 8-967-363-77 -94.

KASHEVAROV G. S.,

Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher, Department of Virological and Ultrastructural Research, Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety, e-mail: kaschewarow@mail.ru, 8-927-435-71-83.

SAITOV V.R.,

Doctor of Biological Sciences, Senior Researcher, Department of Virological and Ultrastructural Research, Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety, e-mail: Sinsavara@yandex.ru, 8-962-553-27-77.

KHUZIN D.A.,

Doctor of Biological Sciences, Chief Researcher of the Department of Biotechnology, Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety, 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, e-mail: evgenechka1885@gmail.com, 8-905-377-99-32.

YUSUPOV S.A.,

Candidate of Veterinary Sciences, Researcher at the Department of Biotechnology, Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety, e-mail: yfnkec@mail.ru, 8-937-528-05-95.

SHAMILOVA T.A.,

Candidate of Biological Sciences, Head of the Quality Control Department, Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety, e-mail: tanya.shamilova@inbox.ru, 8-917-230-07-08.

Essay. The article presents the results of a study of ultrastructural changes in *Fusobacterium necrophorum* under the influence of a complex preparation developed by the employees of the FSBSI «FCTRBS-ARRVI» that has adsorption, anti-inflammatory and bactericidal properties against microorganisms involved in the occurrence of diseases of the distal limbs of ungulates, in comparison with a commercial disinfectant «Lubisan Eco», used for the prevention of hoof diseases. According to the results of the research, it was found that experimental and commercial preparations are effective against *F. necrophorum*. Thus, the percentage of bacterial cells that underwent destruction was significantly higher than the control group in both experimental groups. It was shown that in the group using the developed drug there is a tendency to increase the number of destructured bacterial cells compared to the group in which a commercial disinfectant was used. *F. necrophorum* samples (native and exposed) were prepared for ultrastructural analysis using the ultrathin section technique. Sections from epon blocks were made using an LKB-III microtome, after which they were mounted on blends with a polymer substrate and contrasted with heavy metal salts (uranyl acetate, lead citrate). Samples were compared using the nonparametric Mann-Whitney test (in the STATISTICA 6.0 program) based on the significance level $\alpha=0.05$, followed by a correction for Bonferroni multiple comparisons (significance level after the introduction of the correction: $\alpha\approx 0.017$).

Keywords: *Fusobacterium necrophorum*, diseases of fingers and hooves, disinfectants, dry baths, periplasmic space, cell wall, morphometry.

Введение. Заразные и незаразные болезни, проявляющиеся поражениями пальцев и копытцев копытных животных, ведущих стадный образ жизни (крупный и мелкий рогатый скот, северные

олени, свиньи и др.), причиняют значительный экономический ущерб животноводству РФ [1-4]. Причиной их массового распространения является неудовлетворительная организация профилактики

и отсутствии своевременного лечения животных, приводящих к развитию хирургических и заразных (некробактериоз, болезнь Мортелларо и др.) инфекций пальцев и копытцев с тяжелыми осложнениями в виде поражений средней и тяжелой степени тяжести, требующих больших затрат времени, связанных с проведением трудоемких манипуляций по «жесткой» фиксации животных, тщательной расчистке, обрезке и хирургического удаления некротизированных тканей с продолжительным курсом лечения и применением дорогостоящих лекарственных препаратов [5-7], во время которого бракуется молоко, снижается живая масса продуктивных животных, нарушается оборот и теряется генофонд стада.

Fusobacterium necrophorum – является основным возбудителем некробактериоза, наиболее часто встречающегося инфекционного заболевания копытных животных, характеризующегося хромой «копирающей» конечности. Этот анаэробный микроорганизм также встречается в патологическом материале при болезни Мортелларо и других хирургических микст-инфекциях дистального отдела конечностей.

Одним из эффективных методов недопущения широкого распространения болезней пальцев и копытцев является применение групповой профилактики с использованием ножных ванн [8-11], которые широко и успешно применяются во многих сельхозпредприятиях. Перспективным направлением повышения эффективности групповой неспецифической профилактики болезней пальцев и копытцев является использование сухих ножных ванн. Для дезинфекции напольных покрытий с большой эффективностью применяют коммерческий сухой дезинфектант Любисан Эко.

При разработке и исследовании новых средств дезинфекции особого внимания заслуживают процессы, происходящие с микроорганизмами, в т.ч. и *F. necrophorum*, на ультраструктурном уровне, который возможно наблюдать с помощью просвечивающей электронной микроскопии, и учитывать эти изменения в процессе создания и совершенствования средств профилактики и лечения.

В связи с этим, целью работы явилось сравнительное изучение ультраструктурных изменений *F. necrophorum* под воздействием разрабатываемого в ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ» нового комплексного средства, обладающего адсорбционными, бактерицидными и противовоспалительными свойствами и сухого коммерческого дезинфектанта Любисан Эко, применяемого для групповой профилактики болезней пальцев и копытцев крупного рогатого скота.

Условие, материал и методы. Работа проведена на базе ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ».

В качестве объекта ультраструктурных исследований использовали суточную культуру *F.*

necrophorum 8TS633051, выращенную в среде Китта – Тароцци с добавлением 0,5% глюкозы и 10% нормальной сыворотки крови крупного рогатого скота (1 группа – контроль), с дальнейшей обработкой материала новым комплексным средством (группа 2) и дезинфицирующим средством Любисан Эко (группа 3) в течение 45 минут.

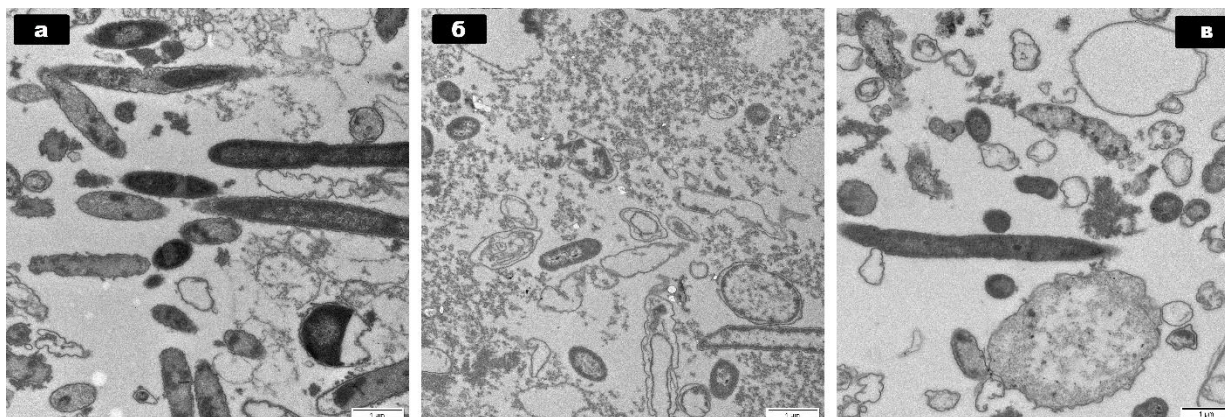
Основой при приготовлении концентрированной бактериальной суспензии культуры *F. necrophorum* (30 млрд м.к./мл) служил физиологический раствор. Далее проводили осаждение суспензии путем центрифугирования в течение 15 минут при 5000 об/мин с последующим трехкратным промыванием и фиксацией по классической методике подготовки материала в микропробирках с 1% раствором глутарового альдегида. В качестве следующих этапов исследования проводили постфиксацию, дегидратацию и заключение образцов в смесь эпоновых смол со стадией полимеризации. По завершении процесса полимеризации, образцы для дальнейшего исследования готовили по методике ультратонких срезов [12].

Для каждой группы обрабатывали по 35 полей зрения электронного микроскопа: подсчитывали визуально целостные и разрушенные бактериальные клетки. Далее подсчитанное число визуально целостных бактерий делили на общее количество наблюдаемых на срезе бактерий, включая разрушенные клетки. Сравнение выборок проводили с помощью непараметрического теста Манна – Уитни (в программе STATISTICA 6.0) исходя из уровня значимости $\alpha=0,05$, с последующим введением поправки на множественные сравнения Бонферрони (уровень значимости после введения поправки: $\alpha \approx 0,017$).

Результаты исследования. При проведении ультраструктурных исследований *F. necrophorum* было установлено, что оба применявшихся в данной работе средства оказывают на них бактерицидный эффект, который визуально характеризуется увеличением доли бактерий с изменениями клеточной стенки, в том числе погибших клеток, в сравнении с группой контроля.

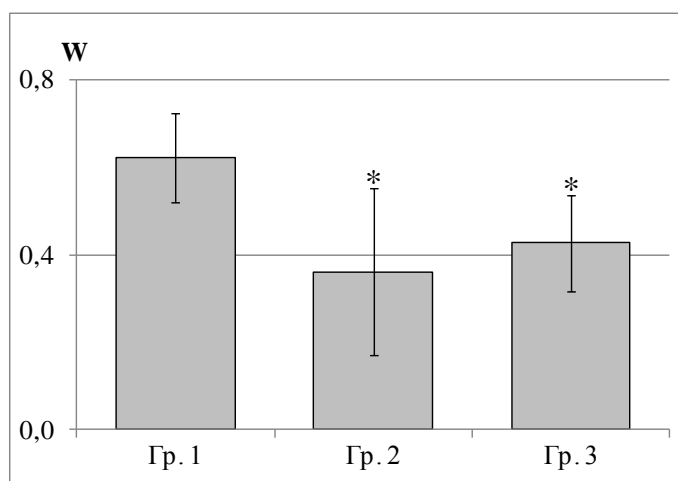
На электронограммах отмечается наличие клеток *F. necrophorum* палочковидной и сферопластовой формы (рисунок 1 а–в).

В культуре бактериальных клеток группы контроля (рисунок 1 а) большинство из *F. necrophorum* характеризуются электронно-плотной цитоплазмой, содержащей осмиофильные включения различного типа. У них извилистая клеточная стенка, агрегат рибонуклеопротеидов и периплазматическое пространство с содержимым средней электронной плотности, нуклеоид просматривается не во всех случаях. На снимках можно видеть палочковидные бактерии в процессе деления (рисунок 1 а). Видоизмененные бактериальные клетки встречаются редко.



а – группа интактных бактерий; б – бактерии под воздействием нового комплексного средства;
 в – бактерии под воздействием Любисан Эко.

Рисунок 1 - Бактерии *F. necrophorum* нативные и после обработки изучаемыми средствами (экспозиция 45 минут)



W – доля визуально целостных бактерий; Гр. 1 – контроль; Гр. 2 – новое комплексное средство;
 Гр. 3 – Любисан эко; * – наличие значимых отличий от группы контроля.

Рисунок 2 - Доля визуально целостных бактерий в группах опыта

На электронограммах ультратонких срезов *F. necrophorum* исследуемых групп после воздействия испытуемых средств присутствует незначительное количество визуально целостных клеток *F. necrophorum*. Большая часть клеток находится на стадии деструкции, что прежде всего выражено электронно-светлой цитоплазмой. В отдельных случаях в цитоплазме просматриваются: нуклеоид, фрагментированные фибриллярные структуры ДНК, неравномерное распределение содержимого цитоплазмы и увеличение периплазматического пространства, нарушение целостности цитоплазматической мембраны, отсутствие рибосом, выравнивание клеточной стенки, что не характерно для граммотрицательных бактерий (рисунок 1 б, в). Микроповреждение, вздутие, разрыв – являются характерными последствиями воздействия различных дезинфицирующих средств [5].

Статистическая проверка гипотезы о сходстве исследуемых групп, в том числе с использованием поправки на множественные сравнения, показала,

что обе опытные группы статистически значимо отличались от контрольной группы. Также было выявлено статистически значимое ($p \approx 0,035$) снижение количества визуально целых бактерий в группе с применением комплексного препарата по сравнению с группой, где применяли Любисан Эко (рисунок 2); однако при введении поправки Бонферрони данный эффект не подтверждается.

Заключение. Таким образом, испытанные средства проявили антибактериальный эффект в отношении *F. necrophorum*. При этом процент бактериальных клеток, подвергшихся деструкции, в обеих опытных группах значимо выше, чем в группе контроля. В группе с применением разрабатываемого в ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ» комплексного средства для групповой профилактики и лечения болезней пальцев и копытцев КРС методом сухих ножных ванн была выявлена тенденция к увеличению количества деструктурированных бактерий по сравнению с группой, где применяли дезинфицирующее средство Любисан Эко.

Список использованных источников

1. Баскова Е.Ю. Применение энтеросорбентов на основе нанотехнологий для борьбы с микотоксикозами животных // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2008. – Т. 192. – С. 234.
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. Применение сорбентов при выращивании молодняка свиней / А. М. Трemasова, Л.Г. Бурдов, С.О. Белецкий, М.Ю. Митрохин // Ветеринарный врач. – 2012. – № 6. – С. 27–29.
4. Трemasова А. М. , Белецкий С. О. О применении шунгита в животноводстве // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 3. – С. 72–74.
5. Хузин Д. А. Разработка средств профилактики, диагностики и лечения некробактериоза и болезней копыт крупного рогатого скота: специальность 06.02.02 «Ветеринарная микробиология, вирусология, эпизоотология, микология с микотоксикологией и иммунология»: дис. ... д-ра биол. наук. – Казань, 2015. – 350 с.
6. 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.
7. Хузин Д.А., Макаев Х.Н., Никитин А.И. Методические рекомендации по диагностике, лечению и профилактике некробактериоза, пальцевого дерматита и болезней копыт крупного рогатого скота различной этиологии. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. – 44 с.
8. Endophytic bacteria antagonists of the micromycete *Aspergillus flavus*: The prospect of improving the quality of food raw materials and food products / I. I. Idiyatov, A. I. Eroshin, S. A. Yusupov [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Yekaterinburg, 15–16 октября 2021 года. – Yekaterinburg, 2022. – P. 012072.
9. Endophytic isolates of *Bacillus subtilis*: prospects of application for improving the quality of food raw materials / I. I. Idiyatov, A. I. Eroshin, S. A. Yusupov [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : Volga Region Farmland 2021 (VRF 2021), Penza, 16–18 ноября 2021 года. – Penza: IOP Publishing Ltd, 2022. – P. 012024.
10. Антисептическое средство для обработки копыт / А.В. Иванов, Д.А. Хузин, Х.Н. Макаев и др. // Ветеринария. – 2012. – № 4. – С. 12-15.
11. Сидорчук А.А., Белкина Ю.В., Пчельников А.В. Эффективность препаратов для ножных ванн при поражениях копыт крупного рогатого скота // В кн.: Актуальные проблемы ветеринарной медицины, биотехнологии и морфологии: материалы Национальной научно-практической конференции. - Кинель: Самарский ГАУ, 2021. – С. 168-172.
12. Особенности ультраструктурной организации бактерий *Brucella melitensis* при воздействии гамма-лучей: морфометрический аспект / М.А. Косарев, М. М. Сальникова, Г. С. Кашеваров и др. // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2022. – № 9. – С. 76–83.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Baskova E.Yu. Primenenie e`nterosorbentov na osnove nanotekhnologij dlya bor`by` s mikotoksikozami zhivotny`x // Ucheny`e zapiski Kazanskoj gosudarstvennoj akademii veterinarnoj mediciny` im. N.E`. Baumana. – 2008. – T. 192. – S. 234.
2. Rol` saprofitny`x i uslovno-patogenny`x mikroorganizmov v vzniknovenii i rasprostranении opportunistsicheskix infekcij krupnogo roगतого skota / D.A. Xuzin, S.A. Yusupov, A.I. Eroshin i dr. // Ucheny`e zapiski Kazanskoj gosudarstvennoj akademii veterinarnoj mediciny` im. N. E`. Baumana. – 2022. – T. 252. – № 4. – S. 267–272.
3. Primenenie sorbentov pri vy`rashhivanii molodnyaka svinej / A. M. Tremasova, L.G. Burdov, S.O. Belezckij, M.Yu. Mitroxin // Veterinarny`j vrach. – 2012. – № 6. – S. 27–29.
4. Tremasova A. M. , Belezckij S. O. O primenении shungita v zhivotnovodstve // Dostizheniya nauki i tehniki APK. – 2012. – № 3. – S. 72–74.
5. Xuzin D. A. Razrabotka sredstv profilaktiki, diagnostiki i lecheniya nekrobakterioza i boleznej kopy`tecz krupnogo roगतого skota: special`nost` 06.02.02 «Veterinarnaya mikrobiologiya, virusologiya, e`pizootologiya, mikologiya s mikotoksikologiej i immunologiya»: dis. ... d-ra biol. nauk. – Kazan`, 2015. – 350 s.
6. Analiz ry`nka dezinficiruyushhix sredstv, ispol`zuemy`x v otdel`ny`x zhivotnovodcheskix hozyajstvax Privolzhskogo federal`nogo okruga / E. Yu. Tarasova, A. M. Tremasova, D. A. Xuzin i dr. // Veterinarny`j vrach. – 2022. – № 3. – S. 58-66.

7. Xuzin D.A., Makaev X.N., Nikitin A.I. Metodicheskie rekomendacii po diagnostike, lecheniyu i profilaktike nekrobakterioza, pal`cevogo dermatita i boleznej kopy`tecz krupnogo rogatogo skota nezaraznoj e`tiologii. – M.: FGBNU «Rosinformagrotex», 2017. – 44 s.
8. Endophytic bacteria antagonists of the micromycete *Aspergillus flavus*: The prospect of improving the quality of food raw materials and food products / I. I. Idiyatov, A. I. Eroshin, S. A. Yusupov [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Yekaterinburg, 15–16 oktyabrya 2021 goda. – Yekaterinburg, 2022. – P. 012072.
9. Endophytic isolates of *Bacillus subtilis*: prospects of application for improving the quality of food raw materials / I. I. Idiyatov, A. I. Eroshin, S. A. Yusupov [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : Volga Region Farmland 2021 (VRF 2021), Penza, 16–18 noyabrya 2021 goda. – Penza: IOP Publishing Ltd, 2022. – P. 012024.
10. Antisepticheskoe sredstvo dlya obrabotki kopy`tecz / A.V. Ivanov, D.A. Xuzin, X.N. Makaev i dr. // Veterinariya. – 2012. – № 4. – S. 12-15.
11. Sidorchuk A.A., Belkina Yu.V., Pchel`nikov A.V. E`ffektivnost` preparatov dlya nozhny`x vann pri porazheniyax kopy`tecz krupnogo rogatogo skota // V kn.: Aktual`ny`e problemy` veterinarnoj mediciny`, biotexnologii i morfologii: materialy` Nacional`noj nauchno-prakticheskoy konferencii. - Kinel`: Samarskij GAU, 2021. – S. 168-172.
12. Osobennosti ul`trastrukturnoj organizacii bakterij *Brucella melitensis* pri vozdeystvii gamma-luchej: morfometricheskij aspekt / M.A. Kosarev, M. M. Sal`nikova, G. S. Kashevarov i dr. // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2022. – № 9. – S. 76–83.

УДК 636.033(470.323)

**СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МОЛОЧНОГО ЖИВОТНОВОДСТВА
В РЕГИОНЕ**

КИБКАЛО Л.И.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры частной зоотехнии,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

БУГАЕВ С.П.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры общей зоотехнии,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: edelveis1997@yandex.ru.

СИДОРОВА Н.В.,

кандидат сельскохозяйственных наук, ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

ГОНЧАРОВА Н.А.,

кандидат сельскохозяйственных наук, Комитет агропромышленного комплекса Курской области.

ШУМАКОВА Н.О.,

кандидат сельскохозяйственных наук, главный специалист отдела аспирантуры,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

Реферат. Изучено состояние и перспективы развития молочного животноводства в регионе. Поголовье скота в сельскохозяйственных организациях Курской области составляло 173,4 тыс. голов (2021 г.) или больше прошлого года на 6,6 тыс. голов (3,9%). Поголовье коров увеличилось на 1,6 тыс. голов (2,7%). Численность коров возросла на 1329 голов (4,1%). Удой коров за последние три года увеличился в среднем по области на 788 кг или ежегодный прирост составлял 263 кг. В области разводят следующие породы скота: голштинскую, черно-пеструю, симментальскую красно-пеструю. Доминирующее положение занимает голштинская порода. Уровень рентабельности молочного животноводства составляет 24,7%. По итогам прошлого года молочная продуктивность в сельскохозяйственных организациях составила 7900 кг. К 2025 г. валовое производство молока будет доведено до 380 тыс. тонн.

Ключевые слова: молочная продуктивность, животноводство, породы, перспективы развития отрасли.

THE STATE AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF DAIRY FARMING IN THE REGION

KIBKALO L.I.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of the Department of Private Animal Science,
FGBOU VO Kursk State Agricultural Academy.

BUGAEV S.P.,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of General Animal Science,
Kursk State Agricultural Academy, e-mail: edelveis1997@yandex.ru.

SIDOROVA N.V.,

Candidate of Agricultural Sciences, Kursk State Agricultural Academy.

GONCHAROVA N.A.,

Candidate of Agricultural Sciences, Committee of the Agro-Industrial Complex of the Kursk Region.

SHUMAKOVA N.O.,

Candidate of Agricultural Sciences, Chief Specialist of the Postgraduate Department, Kursk State Agricultural Academy.

Essay. The state and prospects of development of dairy farming in the region have been studied. The number of livestock in agricultural enterprises of the Kursk region is 173.4 thousand heads (2021) or more than last year by 6.6 thousand heads (3.9%). The number of cows increased by 1.6 thousand heads (2.7%). The number of cows increased by 1,329 heads (4.1%). Milk yield of cows over the past three years has increased on average

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

in the region by 788 kg or an annual increase of 263 kg. The following cattle breeds are bred in the region: Holstein, black-mottled, Simmental red-mottled. The dominant position is occupied by the Holstein breed. The level of profitability of dairy farming is 24.7%. According to the results of last year, dairy productivity in agricultural organizations amounted to 7,900 kg. By 2025, the gross milk production will be brought to 380 thousand tons.

Keywords: dairy productivity, animal husbandry, breeds, prospects for the development of the industry.

Введение. В молочном животноводстве многих регионов нашей страны имеются большие резервы дальнейшего увеличения производства молока. Это в первую очередь интенсификация отрасли, улучшение кормопроизводства и рационального использования кормов, реконструкция и строительство молочных комплексов и крупных форм промышленного типа, содержание высокопродуктивных животных, пригодных к промышленной технологии [1, 2, 3, 7].

Особое внимание уделяют сравнительному анализу данных собственной продуктивности коров и продуктивности по стаду и породе.

В последние годы, благодаря руководителям сельхозорганизаций и специалистам, в животноводстве произошли положительные сдвиги, основой которых служит научно-технический прогресс, достижения которого наиболее полное отражение находят на современных промышленных формах и комплексах [4, 5, 6]. Вследствие этого происходит ежегодное увеличение удоев молока на крупных молочных комплексах. Так, например, в прошлом году на молочном комплексе ООО «АПК-Курск» Троицкий 2 от каждой коровы надоили по 11075 кг молока, в ООО «Луч» Мантуровского района 10054 кг, ООО «Защитное» Щигровского -9043, АО «АК Мансурово» Советского района – 9300 кг.

Сейчас задача состоит в том, чтобы на основе разработанной программы развития сельского хозяйства принять меры по наращиванию объемов валового производства молока за счет повышения продуктивности дойного стада и увеличения его численности.

Целью исследований были анализ состояния молочного скотоводства и выявление перспектив развития отрасли в регионе.

Материал и методика исследования. Информационной базой исследования послужили материалы статистической отчетности. Анализ проведен на основе данных, представляемых официальными статистическими сборниками, отражающими положение в отрасли животноводства Курской области. Используются материалы бонитировки крупного рогатого скота за последние три года.

Результаты исследования. В настоящее время Курская область является одним из основных поставщиков сельскохозяйственной продукции и, прежде всего, молока и мяса. Молочное животноводство развивается высокими темпами. Согласно статистическим данным поголовье скота в сель-

хозпредприятиях за 2021 г. составляло 173452 голов, что больше 2019 г. на 6608 голов или 3,9%. Поголовье коров увеличилось на 1576 голов или 2,7%. Произошло увеличение численности коров в сельхозпредприятиях на 1329 голов (4,1%). Наряду с ростом численности коров произошло увеличение молочной продуктивности. Удой на корову в среднем по области увеличился на 788 кг (или ежегодный прирост составлял 263 кг), в сельхозорганизациях – на 1623 кг (прирост 541 кг в год).

Увеличение молочной продуктивности позволило повысить производство молока в хозяйствах всех категорий с 334,5 тыс. т. до 359,4 тыс. т.

Обеспечение полученных результатов произошло за счет строительства и ввода в эксплуатацию новых молочных комплексов, использования высокопродуктивного поголовья и значительного улучшения кормления крупного рогатого скота.

По численности поголовья в хозяйствах области доминирующее положение занимает популяция скота голштинской породы, затем черно-пестрая, симментальская и красно-пестрая. В последние годы происходило увеличение численности голштинского скота, закупки нетелей и размещения их на крупных молочных комплексах.

Одним из приоритетных направлений в регионе является отрасль молочного животноводства.

По итогам прошлого года в регионе хозяйствами всех категорий произведено 351 тыс. т. молока. Темп роста составил 108%.

Основная часть произведенного молока приходится на организованный сектор экономики. Так, по итогам 2021 г. сельскохозяйственными организациями и крестьянскими (фермерскими) хозяйствами произведено порядка 253 тыс. т. молока, что составляло 72% от общего объема произведенного молока в регионе. За прошедший год в переработку поступило порядка 228 тыс. т. молока, товарность составила 90%, молокоперерабатывающими предприятиями региона переработано 170 тыс. т. молока.

Увеличение производства молока сохранилось и в текущем году. Рост производства молока отмечается среди сельскохозяйственных товаропроизводителей и крестьянских (фермерских) хозяйств на 3%.

Положительная динамика производства молока связана с вводом в эксплуатацию новых животноводческих комплексов, выходом на проектную мощность действующих животноводческих объектов, проведением модернизации объектов молочного направления за счет увеличения скотомест,

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

предназначенных для содержания дойного стада, а также приобретение на животноводческие комплексы, фермы поголовья нетелей, обладающих высоким генетическим потенциалом. Важными факторами являются выбор технологии содержания и доения животных.

Развитию молочного животноводства в регионе способствуют меры государственной поддержки, что позволяет в значительной мере сократить сроки окупаемости проектов, повысить рентабельность молочного животноводства. По итогам 2021 г. уровень рентабельности молочного животноводства составил 24,7%.

На реализацию мероприятий по поддержке сельскохозяйственного производства предусмотрено 3,2 млрд руб. На сегодняшний день принимаются меры по их доведению до сельскохозяйственных товаропроизводителей региона. Средства предоставляются как на условиях софинансирования, так и за счет средств регионального бюджета.

Отдельно следует сказать о государственной поддержке за счет средств регионального бюджета, которые обеспечили развитие отрасли молочного животноводства. Это возмещение затрат на приобретение молодняка крупного рогатого скота молочного направления, что позволило в кратчайшие сроки сформировать молочное стадо на комплексах. Только в прошлом году на это направление комитету АПК Курской области было выделено 540 млн. руб., приобретено за прошедший год порядка 11 тыс. голов, а за период 2017-2021 гг. было выделено из регионального бюджета 1 млрд. руб., приобретено 18 тыс. голов. Немаловажное значение имеют и льготы по налогу на имущество, так налоговая ставка 1,5% распространяется на все имущество сельскохозяйственных товаропроизводителей, реализовавших инвестиционные проекты, а 1% - для тех, кто реализовал проекты, где численность поголовья крупного рогатого скота 12 тыс. голов и более. Вместе с указанными налоговыми льготами на имущество, вновь построенные объекты со стоимостью от 50 млн. руб. имеют возможность войти в режим наибольшего благоприятствования и, в данном случае, сельскохозяйственный товаропроизводитель будет освобожден от уплаты налога на имущество данного объекта на срок от 3-5 лет.

В регионе также предусмотрены иные меры региональной поддержки, которые способствуют интенсивному развитию отрасли, делая ее инвестиционно привлекательной.

Основная задача, которая стоит перед регионом до 2025 г. – это наращивание валового производства молока в организациях всех категорий до 380 тыс. т.

Во многом производственные показатели отрасли животноводства зависят от продуктивности дойного стада.

Селекционно-племенная работа, которая ведется на животноводческих комплексах, обеспе-

чила рост молочной продуктивности стада. Так, по итогам прошлого года средний удой молока в регионе составил 6897 кг, что на 15 процентных пункта превышает продуктивность за 2020 г.

Значительно увеличилась молочная продуктивность дойного стада в сельскохозяйственных организациях. По итогам прошедшего года она составила 7900 кг, темп роста 8%. Принимая во внимание, что в прошлом году введены в эксплуатацию два новых животноводческих комплекса, находящихся под управлением ООО «Агропромкомплектация-Курск», на которых запланирована молочная продуктивность более 10 тыс. кг на голову, продуктивность стада в целом по области также увеличится.

Развитие молочного животноводства в регионе неразрывно связано с ведением селекционно-племенной работы. В регионе имеется 12 племенных организаций. При этом численность племенного маточного поголовья составляла 20 тыс. условных голов. На долю племенных организаций по разведению крупного рогатого скота молочного направления приходится 5 предприятий, численность племенного маточного поголовья составляет 5,7 тысяч условных голов или 32%. Важно отметить, что заинтересованность организаций в формировании племенных стад является актуальной темой. Цель работы в сфере племенного животноводства организаций – это формирование генетического потенциала стада и реализация племенного молодняка, обладающего высоким генетическим потенциалом в другие товарные хозяйства области, тем самым решая вопрос импортозамещения на рынке племенной продукции и обеспечивая предприятия региона качественным генетическим материалом.

Работа по формированию племенных стад ведется и в текущем году. Так, уже в первом квартале 2022 г. две организации направили документы в Минсельхоз России для получения статуса племенного хозяйства.

Отрасль молочного животноводства носит социально-значимый характер, так как круглогодично обеспечивает сельское население рабочими местами и достойной заработной платой. В регионе в отрасли животноводства осуществляют деятельность более 20 тыс. человек. Работа на современных животноводческих комплексах требует привлечения молодых специалистов. Это возможно за счет повышения качества жизни сельского населения. Курская область принимает активное участие в реализации Государственной программы «Комплексное развитие сельских территорий».

Заключение. Исходя из вышеизложенного и с учетом задач, которые стоят перед Курской областью, отрасль молочного животноводства сохранит свою приоритетность, будут приняты меры по наращиванию объемов валового производства молока, увеличению численности дойного стада за счет строительства новых и модернизации дейст-

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

вующих объектов молочного направления, что обеспечит выполнение целевых индикаторов, предусмотренных Госпрограммой развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, а также выполнение доктрины продовольственной безопасности, утвержденной Президентом Российской Федерации.

Список использованных источников

1. Кибкало Л.И. Совершенствование методов увеличения производства молока в Центральном Черноземье // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. - № 9. – С.168-172.
2. Кибкало Л.И. Перспективы развития молочного скотоводства в Центрально-Черноземном регионе // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии: теоретический и научно-практический журнал. – БелГар. – 2020. - № 4(18). – С.177-182.
3. Курская область в цифрах. 2019. Краткий статистический сборник / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Курской области. – Курск, 2019. – 94 с.
4. Востроилов А.В., Артемов Е.С., Капустин С.И. Адаптация и производственное долголетие импортного крупного рогатого скота в условиях промышленного комплекса // Молочное и мясное скотоводство. – 2022. - № 4. – С.26-30.
5. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2020 год). – Лесные Поляны: Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела, 2021. – 266 с.
6. Чинаров В.И. Количественный и породный состав крупного рогатого скота России // Молочное и мясное скотоводство. – 2022. - № 4. – С.9-13.
7. Кибкало Л.И., Жеребилов Н.И. Производство молока в условиях промышленной технологии. - Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2022. - 395 с.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Kibkalo L.I. Sovershenstvovanie metodov uvelicheniya proizvodstva moloka v Central`nom Chernozem`e // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2019. - № 9. – S.168-172.
2. Kibkalo L.I. Perspektivy` razvitiya molochnogo skotovodstva v Central`no-Chernozemnom regione // Aktual`ny`e voprosy` sel'skoxozyajstvennoj biologii: teoreticheskij i nauchno-prakticheskij zhurnal. – BelGau. – 2020. - № 4(18). – S.177-182.
3. Kurskaya oblast` v cifrax. 2019. Kratkij statisticheskij sbornik / Territorial`ny`j organ Federal`noj sluzhby` gosudarstvennoj statistiki po Kurskoj oblasti. – Kursk, 2019. – 94 s.
4. Vostroilov A.V., Artemov E.S., Kapustin S.I. Adaptaciya i proizvodstvennoe dolgoletie importnogo krupnogo rogatogo skota v usloviyax promy`shlennogo kompleksa // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. – 2022. - № 4. – S.26-30.
5. Ezhegodnik po plemennoj rabote v molochnom skotovodstve v xozyajstvax Rossijskoj Federacii (2020 god). – Lesny`e Polyany`: Vserossijskij nauchno-issledovatel`skij institut plemennogo dela, 2021. – 266 s.
6. Chinarov V.I. Kolichestvenny`j i porodny`j sostav krupnogo rogatogo skota Rossii // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. – 2022. - № 4. – S.9-13.
7. Kibkalo L.I., Zherebilov N.I. Proizvodstvo moloka v usloviyax promy`shlennoj tehnologii. - Kursk: Izd-vo Kursk. gos. s.-x. ak., 2022. - 395 s.

УДК 636.033:636.237.23

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛНОМЯСНОСТИ ТУШ СИММЕНТАЛЬСКИХ КОРОВ РАЗНЫХ ГЕНЕАЛОГИЧЕСКИХ ЛИНИЙ

КИБКАЛО Л.И.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры частной зоотехнии, ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: Kibkaloli2009@rambler.ru.

ШУМАКОВА Н.О.,

кандидат сельскохозяйственных наук, главный специалист отдела аспирантуры, ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: aspiirkgsa@yandex.ru.

Реферат. В статье рассказано об изучении мясной продуктивности коров симментальской породы, принадлежащих к разным линиям. Научно-хозяйственный опыт проведен на трёх группах коров по 12 голов в каждой. В первую группу вошли животные линии Ромулуса, во вторую – Хонига и в третью – Редада. Перед сдачей коров на мясо провели их откорм в течение трёх месяцев. В результате животные прибавили в массе по 80-85 кг. После убоя масса парных туш составила 256-278 кг. Убойный выход при этом достигал 56%. На каждый килограмм костей приходилось 4,43-4,68 кг мякоти. Про мясным качеством выделялись животные линии Ромулуса. От них получены более ценные по полнмясности туши. Откорм выбракованных коров обеспечивал увеличение производства говядины. Сельхозпредприятия при этом получали прибыль.

Ключевые слова: симментальская порода, коровы, откорм, мясная продуктивность.

THE CUTABILITY STUDY OF THE SIMMENTAL COWS CARCASSES OF DIFFERENT GENEALOGICAL LINES

KIBKALO L.I.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department Of Particular Animal Science of the Kursk State Agricultural Academy, e-mail: Kibkaloli2009@rambler.ru.

SHUMAKOVA N.O.,

Candidate of Agricultural Sciences, Chief Specialist of the Postgraduate Department of the Kursk State Agricultural Academy, e-mail: aspiirkgsa@yandex.ru.

Essay. The article represents the study of meat productivity of Simmental cows belonging to different lines. The scientific and economic experiment was conducted on three groups of cows with 12 heads in each one. The first group included animals of the Romulus line, the second – Honiga and the third – Redada. Before slaughter the cows were fattened for three months. As a result, the animals gained 80-85 kg in weight. After slaughter, the hot carcass weight was 256-278 kg. In this case the carcass yield reached 56%. For each kilogram of bones there were 4.43-4.68 kg of boneless beef. Romulus appeared to have the best meat quality. More valuable carcasses were obtained according to its cutability. Fattening of culled cows provides an increase in beef production. In this case farm enterprises make a profit.

Keywords: Simmental breed, cows, fattening, meat productivity.

Введение. Важной задачей в области животноводства в настоящее время является увеличение производства мяса и, в первую очередь, говядины. Однако объем производства говядины в стране не увеличивается и остается на уровне 1,6 млн т. в убойной массе. Необходимое количество говядины приходится импортировать, для чего требуются немалые финансовые затраты. В этой связи необходимо изыскивать и использовать все имеющиеся в стране резервы [1].

Одним из таких резервов является эффективное выращивание имеющихся молочных и молочномясных пород скота, интенсивное использова-

ние молодняка этих животных при выращивании и откорме и доведении их до высоких весовых кондиций и живой массы 450-500 кг и более. Немаловажное значение имеет применение промышленного скрещивания низкопродуктивных коров и телок с быками-производителями специализированных мясных пород, интенсивное выращивание и откорм помесного молодняка. О том, что молодняк полученный при промышленном скрещивании, по сравнению со сверстниками молочных пород обладал высокой энергией роста, убеждают многочисленные опыты, проведенные учеными и практиками в последние годы. Исследованиями

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

доказано, что помесям присуще повышенная энергия роста на 10-12%, расход кормов на единицу прироста у них на 8-10% меньше. В тоже время убойный выход высокий, он достигает 58% и выше. В результате на каждой голове помесного животного получают дополнительное количество мяса в пределах 38-45 кг [2, 3, 4, 5, 6].

Есть еще один резерв – развитие отрасли мясного животноводства. Хотя, заметим, что для выращивания и откорма мясных животных необходимо иметь достаточное количество пастбищ.

Важным резервом увеличения производства говядины является откорм выбракованных коров. Такие возможности имеются практически в каждом сельхозпредприятии, которое занимается молочным скотоводством. В тоже время не все хозяйства используют эту возможность [7, 8, 9].

Цель исследований. Оценка показателей мясной продуктивности откормленных после выбраковки коров.

Материал и методика исследования. Объектом исследования были животные симментальской породы. Опыт проведен на трёх группах коров. В первую группу входили животные линии Ромулуса 929189864, во вторую – Хонига 803610032, в третью – Редада 711620016730. В каждой группе по 12 голов коров, выбракованных из основного стада по разным причинам. Перед сдачей животных на мясоперерабатывающие предприятия провели их откорм в течение трёх месяцев в летний период. За это время суточные приросты в среднем по группам составили, соответственно, 885 г, 903 г и 942 г. Таким образом прирост живой массы составил в первой группе 79,7 кг, во второй – 81,3, в третьей – 84,8 кг.

Применялись аналитический и экономико-статистический методы исследования.

Результаты исследования. После окончания откорма выбракованных коров мы провели контрольный убой животных по три головы из каждой группы (таблица 1).

Все туши животных отличались хорошим жировым поливом. В тоже время животные линии Хонига имели недостаточно выраженную мышечную ткань. Хорошими мясными качествами выде-

лялись туши животных линии Ромулуса. Они отличались хорошо обмускуленной спиной и поясничной частями. Бедрa более округлые и полные. Более угловаты туши животных линии Редада. В целом же высокое содержание мышечной ткани наблюдалось в тушах животных всех линий. В результате можно отметить, что туши животных линии Ромулуса превосходили сверстниц других групп, как по убойной массе, так и по массе парной туши ($P>0,99$). Масса внутреннего жира у них была ниже на 1,7-2,8 кг (0,8-0,9 %).

Убойная масса животных линии Ромулуса достоверно выше, чем у других групп.

После проведения контрольного убоя животных мы провели исследование морфологического состава туш.

В результате анализа выяснили, что более ценные туши получены от коров, принадлежащих к линии Ромулуса. В тушах содержалось больше мякоти в сравнении с другими группами животных, соответственно, на 14,1 и 21,6 кг. Разница достоверна при $P>0,99$ и $P>0,999$.

В то же время выход мякоти на 1 кг костей был несколько выше в группе животных линии Редада (4,68 кг против 4,43 кг и 4,61 кг). На 100 кг живой массы приходится мякоти больше в тушах животных, принадлежащих к линии Ромулуса. Эта разница находилась в пределах 2,1-2,8 кг.

Откорм животных после выбраковки даёт возможность увеличить живую массу и получить дополнительное количество говядины.

Руководствуясь методикой ВИЖ мы провели исследование количества мякоти в естественно-анатомических частях туш.

Исследования показали, что в тушах животных, принадлежащих к линии Ромулуса содержится больше мякоти в тазобедренном и поясничном отрубях в сравнении с тушами животных других групп. У животных отмеченной линии достаточно хорошо развита задняя треть туловища. Более того, в тушах содержалась на 7,0-10,8 кг (6,4-9,8%) больше мякоти, чем в тушах других групп. Таким образом, лучшими показателями отличались туши животных, принадлежащих к линии Ромулуса.

Таблица 1 - Результаты контрольного убоя коров (n=3)

Показатель	Линии животных		
	Ромулуса	Редада	Хонига
Предубойная живая масса, кг	533,6±7,9*	525,3±7,2	516,4±6,8*
Масса парной туши, кг	278,0±5,4*	264,2±4,8	256,1±5,3*
Масса внутреннего жира, кг	19,1±0,75	17,4±0,66	16,3±0,78
Выход парной туши, %	52,1	50,3	49,6
Выход внутреннего жира, %	3,57	3,31	3,15
Убойная масса, кг	297,1±5,2**	281,6±4,3***	272,4±6,2**
Убойный выход, %	55,6	53,6	52,7

* $P>0,99$; ** $P>0,999$; *** $P>0,95$

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

Пользуясь методикой, разработанной сотрудниками ВИЖ, мы провели оценку качества туш используя метод линейного измерения. Расчёты проводили согласно приведенным формулам:

$$K1 \text{ (полномясность туши)} = \frac{\text{масса туши}}{\text{длина туши}} \cdot 100;$$

$$K2 \text{ (обмускуленность бедра)} = \frac{\text{обхват бедра}}{\text{длина бедра}} \cdot 100.$$

После соответствующих расчетов установлено, что при различной массе туш коров линии Хонига и Ромулуса и небольшой разницы в её длине мы получили различия в полномясности и обмускуленности бедра. Коэффициенты обмускуленности бедра были практически одинаковы у животных

линий Хонига и Редада. От коров линии Ромулуса получены более ценные по полномясности туши в сравнении с животными других генеалогических групп.

Вывод. Откорм выбракованных коров в молочном скотоводстве обеспечивает увеличение производства говядины в пределах 80-85 кг на голову, сельхозпредприятия при этом получали прибыль.

Откорм выбракованных коров, на наш взгляд, открывает большие возможности для повышения экономической эффективности производства говядины. Рациональная организация откорма взрослого скота значительно увеличит производство говядины, снизит затраты труда и средств на её производство.

Список использованных источников

1. Хамируев Т.Н. Племенные и продуктивные качества мясного скота в условиях Забавкаля // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2018. - № 7(165). – С. 109-116.
2. Откорм выбракованных коров – важный резерв увеличения производства говядины / Л.И. Кибкало и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2020. - № 6. – С. 52-55.
3. Кибкало Л.И., Шумакова Н.О., Непочатых С.А. Эффективность откорма выбракованных коров // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2021. - № 3. – С. 82-85.
4. Мамонтов Н.С., Кибкало Л.И. Оценка мясной продуктивности симментальских юбочков разных производственных типов // Аграрная наука. – 2018. - № 7-8. – С. 24-29.
5. Кибкало Л.И. Совершенствование методов увеличения производства молока и говядины: автореф. дисс. докт. с.-х. наук. – Белгород, 1995. – 47 с.
6. Катмаков П.С., Анисимова Е.И. Молочная и мясная продуктивность коров симментальской породы разных внутривидовых типов // Вестник Уральской государственной сельскохозяйственной академии: научно-теоретический журнал. – 2014. - № 1(25) январь-март. – С. 124-126.
7. Кибкало Л.И., Шумакова Н.О. Использование выбракованных коров для увеличения производства говядины // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. - 2021. - № 1 (19). – С. 58-63.
8. Кибкало Л.И., Грошевская Т.О., Татьяначева О.Е. Оценка полномясности туш крупного рогатого скота // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2019. - № 1. – С. 70-73.
9. Сивкин Н.В., Стрекозов Н.И., Чинаров В.И. Откормочные и мясные качества бычков при интенсивной технологии молочного комплекса // Молочное и мясное скотоводство. – 2016. - № 5. – С. 20-22.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Khamiruev T.N. Plemennyye i produktivnyye kachestva myasnogo skota v usloviyakh Zabavskalya // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2018. - № 7(165). – S. 109-116.
2. Otkorm vybrakovannykh korov – vazhnyy rezerv uvelicheniya proizvodstva govyadiny / L.I. Kibkalo i dr. // Vestnik Kurskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii. - 2020. - № 6. – S. 52-55.
3. Kibkalo L.I., Shumakova N.O., Nepochatykh S.A. Effektivnost otkorma vybrakovannykh korov // Vestnik Kurskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii. - 2021. - № 3. – S. 82-85.
4. Mamontov N.S., Kibkalo L.I. Otsenka myasnoy produktivnosti simmentalskikh yuchkov raznykh proizvodstvennykh tipov // Agrarnaya nauka. – 2018. - № 7-8. – S. 24-29.
5. Kibkalo L.I. Sovershenstvovanie metodov uvelicheniya proizvodstva moloka i govyadiny: avtoref. diss.dokt. s.-kh. nauk. – Belgorod, 1995. – 47 s.
6. Katmakov P.S., Anisimova Ye.I. Molochnaya i myasnaya produktivnost korov simmentalskoy porody raznykh vnutripodnykh tipov // Vestnik Uralskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii: nauchno-teoreticheskiy zhurnal. – 2014. - № 1(25) yanvar-mart. – S. 124-126.
7. Kibkalo L.I., Shumakova N.O. Ispolzovanie vybrakovannykh korov dlya uvelicheniya proizvodstva govyadiny // Aktualnye voprosy selskokhozyaystvennoy biologii. - 2021. - № 1 (19). – S. 58-63.
8. Kibkalo L.I., Groshevskaya T.O., Tatyancheva O.Ye. Otsenka polnomyasnosti tush krupnogo rogatogo skota // Vestnik Kurskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii. 2019. - № 1. – S. 70-73.
9. Sivkin N.V., Strekozov N.I., Chinarov V.I. Otkormochnyye i myasnyye kachestva bychkov pri intensivnoy tekhnologii molochnogo kompleksa // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. – 2016. - № 5. – S. 20-22.

УДК 338.2

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕХАНИЗМА ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ В СИСТЕМЕ АГРАРНОЙ ПОЛИТИКИ

ЖИЛЯКОВ Д.И.,

доктор экономических наук, профессор кафедры бухгалтерского учета и финансов,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, zhilyakov@yandex.ru.

МУСЬЯЛ А.В.,

кандидат экономических наук, ректор ФГБОУ ВО Курская ГСХА, kurskrector@mail.ru.

ПЕТРУШИНА О.В.,

кандидат экономических наук, старший преподаватель кафедры бухгалтерского учета и финансов,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, petao@yandex.ru.

ЗАРЕЦКАЯ В.Г.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры менеджмента и информационных технологий Курского филиала ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»,
zar.59@mail.ru.

Реферат. На основе комплексного ретроспективного и прогностического анализа отечественной и зарубежной практики разработан механизм совершенствования государственного регулирования, позволяющий охватить весь комплекс организационно-экономических отношений действующей аграрной политики. Предложенный механизм имеет уровневую структуру и включает четыре функционально различных уровня: нормативно-правовой, методический, инструментальный, институциональный. Базовые условия функционирования субъектов АПК находят отражение в элементах нормативно-правового уровня. Методическую основу функционирования и взаимодействия субъектов аграрной политики составляют элементы методического уровня. Инструментальный уровень представлен актуальными формами и методами государственного регулирования. Институциональный уровень представлен многообразием заинтересованных и уполномоченных в осуществлении государственного регулирования и реализации аграрной политики лиц. Системное взаимодействие элементов нормативно-правового, методического, инструментального и институционального уровней ориентировано на повышение эффективности деятельности при увеличении уровня защиты отечественных сельскохозяйственных товаропроизводителей. Предложенный механизм обладает свойствами гибкости и самоорганизованности: состав элементов каждого уровня может быть изменен с учетом целей действующей аграрной политики с сохранением системности внутреннего взаимодействия. С учетом изменчивости факторов экономической среды авторами предложен перспективный алгоритм совершенствования механизма, включающий последовательные этапы корректировки целеполагания, проведения экспертизы, осуществления диагностики, собственно реализации, системному мониторингу. В отличие от ранее существующих, предложенный алгоритм совершенствования механизма государственного регулирования позволяет обеспечить системность обратной связи от организаций АПК и иных субъектов аграрной политики. Реализация предложенных мер по совершенствованию механизма государственного регулирования позволит обеспечить системную адаптацию государственного регулирования к изменяющимся условиям внутренней и внешней среды и благоприятно отразится на эффективности государственной аграрной политики.

Ключевые слова: сельское хозяйство, аграрная политика, государственное регулирование, государственная поддержка, механизм.

IMPROVEMENT OF THE MECHANISM OF STATE REGULATION IN THE SYSTEM OF AGRARIAN POLICY

ZHILYAKOV D.I.,

Doctor of Economics, Professor of the Accounting and Finance Department of the Kursk State Agricultural Academy, zhilyakov@yandex.ru

MUSYAL A.V.,

Candidate of Economics, Rector of the Kursk State Agricultural Academy, kurskrector@mail.ru

PETRUSHINA O.V.,

Candidate of Economics, Senior Lecturer of the Accounting and Finance Department of the Kursk State Agricultural Academy, petao@yandex.ru

ZARETSKAYA V.G.,

Candidate of Economics, Associate Professor of the Department of Management and Information Technologies of the Kursk Branch of the Financial University under the Government of the Russian Federation, zar.59@mail.ru

Essay. Based on a comprehensive retrospective and prognostic analysis of domestic and foreign practice, a mechanism for improving state regulation has been developed that allows covering the entire complex of organizational and economic relations of the current agrarian policy. The proposed mechanism has a tiered structure and includes four functionally different levels: regulatory, methodological, instrumental, institutional. The basic conditions for the functioning of agricultural entities are reflected in the elements of the regulatory level. The methodological basis of the functioning and interaction of the subjects of agrarian policy are the elements of the methodological level. The instrumental level is represented by actual forms and methods of state regulation. The institutional level is represented by a variety of interested and authorized persons in the implementation of state regulation and implementation of agrarian policy. The systemic interaction of elements of the regulatory, methodological, instrumental and institutional levels is focused on improving the efficiency of activities while increasing the level of protection of domestic agricultural producers. The proposed mechanism has the properties of flexibility and self-organization: the composition of the elements of each level can be changed taking into account the goals of the current agricultural policy while maintaining the consistency of internal interaction. Taking into account the variability of the factors of the economic environment, the authors have proposed a promising algorithm for improving the mechanism, including successive stages of goal setting adjustment, examination, diagnostics, actual implementation, and system monitoring. Unlike the previously existing ones, the proposed algorithm for improving the mechanism of state regulation makes it possible to ensure systematic feedback from agribusiness organizations and other subjects of agrarian policy. The implementation of the proposed measures to improve the mechanism of state regulation will ensure the systematic adaptation of state regulation to the changing conditions of the internal and external environment and will favorably affect the effectiveness of the state agrarian policy.

Keywords: agriculture, agrarian policy, state regulation, state support, mechanism.

Введение. Современные геоэкономические и политические особенности положения России на мировой арене требуют корректировки приоритетов аграрной политики, а объективная необходимость обеспечения суверенитета территории и продовольственной безопасности повышает значимость государственного регулирования [1]. Поскольку в системе аграрной политики должен быть охвачен весь комплекс воспроизводственных отношений, возникающих в АПК, особую актуальность приобретает разработка эффективного механизма государственного регулирования.

Материал и методика исследования. Исследование основано на данных службы Государственной статистики, Комитета АПК Курской области, сельхозтоваропроизводителей. Для изучения государственного регулирования в системе аграрной политики использованы общенаучные и универсальные методы: описания, анализа и синтеза. Систематизация результатов изучения сущности и основных категорий аграрной политики легла в основу разработки направлений совершенствования механизма государственного регулирования.

Результаты исследования. Комплексное исследование аграрного производства позволило сделать вывод, что государственное регулирование должно охватывать всю систему возникающих

воспроизводственных отношений с использованием различных инструментов: экономических, административных, организационных [2, 3]. Динамично изменяющиеся условия геополитической среды оказывают существенное влияние на развитие АПК. Несмотря на неблагоприятные факторы в 2022 г. получены рекордные урожаи зерновых культур, увеличены объемы производства сахарной свеклы, рапса, картофеля и других видов продукции растениеводства. В то же время, результаты развития отраслей, обеспечивающих импортозамещение, не достаточны [4]. При сохранении текущих тенденций всё это свидетельствует об отсутствии условий для прогнозирования положительной динамики результатов аграрной политики в среднесрочной перспективе [5]. Уже сейчас стабильный рост объемов государственной поддержки не приводит к росту уровня защиты национальных сельхозтоваропроизводителей [6]. В такой ситуации механизм государственного регулирования в системе аграрной политики должен быть ориентирован на рост показателей эффективности деятельности субъектов АПК, обладать целостностью и гибкостью, предполагать возможность изменения его составляющих с учетом волатильности условий геополитической и экономической среды.

В мировой практике государственного регулирования наибольшее распространение получили

системы, имеющие уровневую структуру. Уровневая структура позволяет охватить весь комплекс организационно-экономических отношений, возникающих в процессе разработки и реализации аграрной политики. На основе результатов проведенных исследований [7, 8, 9] и практики экономического анализа [10, 11, 12, 13] считаем целесообразным выделить четыре функциональных уровня механизма государственного регулирования: нормативно-правового, методического, инструментального, институционального (рисунок 1).

Наличие нормативно-правового уровня обеспечивает формирование значимых (базовых) условий функционирования АПК: обеспечение организационно-правовой среды, обоснование параметров стратегического развития и ценностного целеполагания, согласование национальных и международных интересов и норм с учетом геополитической ситуации.

Выделение методического уровня позволяет осуществлять непрерывную оценку государственного регулирования. Система информационного обеспечения государственного регулирования необходима для создания условий циркуляции информации внутри механизма [14, 15].

Инструментальный уровень объединяет формы и методы государственного регулирования, используемые для достижения целей аграрной поли-

тики. В результате взаимодействия элементов нормативно-правового, методического и инструментального уровней определяются приоритетные направления и методы государственного регулирования.

Непосредственная реализация государственного регулирования осуществляется элементами институционального уровня. Это профильные учреждения и ведомства, специализированные научные и образовательные организации, субъекты инфраструктуры и различные институты развития. Субъекты институционального уровня в своей деятельности руководствуются регламентами, методическим обеспечением и инструментарием, проработанным на каждом из уровней предлагаемого механизма.

Состав элементов каждого уровня может быть изменен без утраты общей способности функционирования. Обладая гибкостью структуры, предлагаемый механизм функционален при изменении приоритетов и условий аграрной политики.

Функциональная самостоятельность каждого уровня и отсутствие соподчиненности между ними позволяет масштабировать предлагаемый механизм на отдельные отрасли и виды производств на муниципальном, региональном, национальном уровнях.

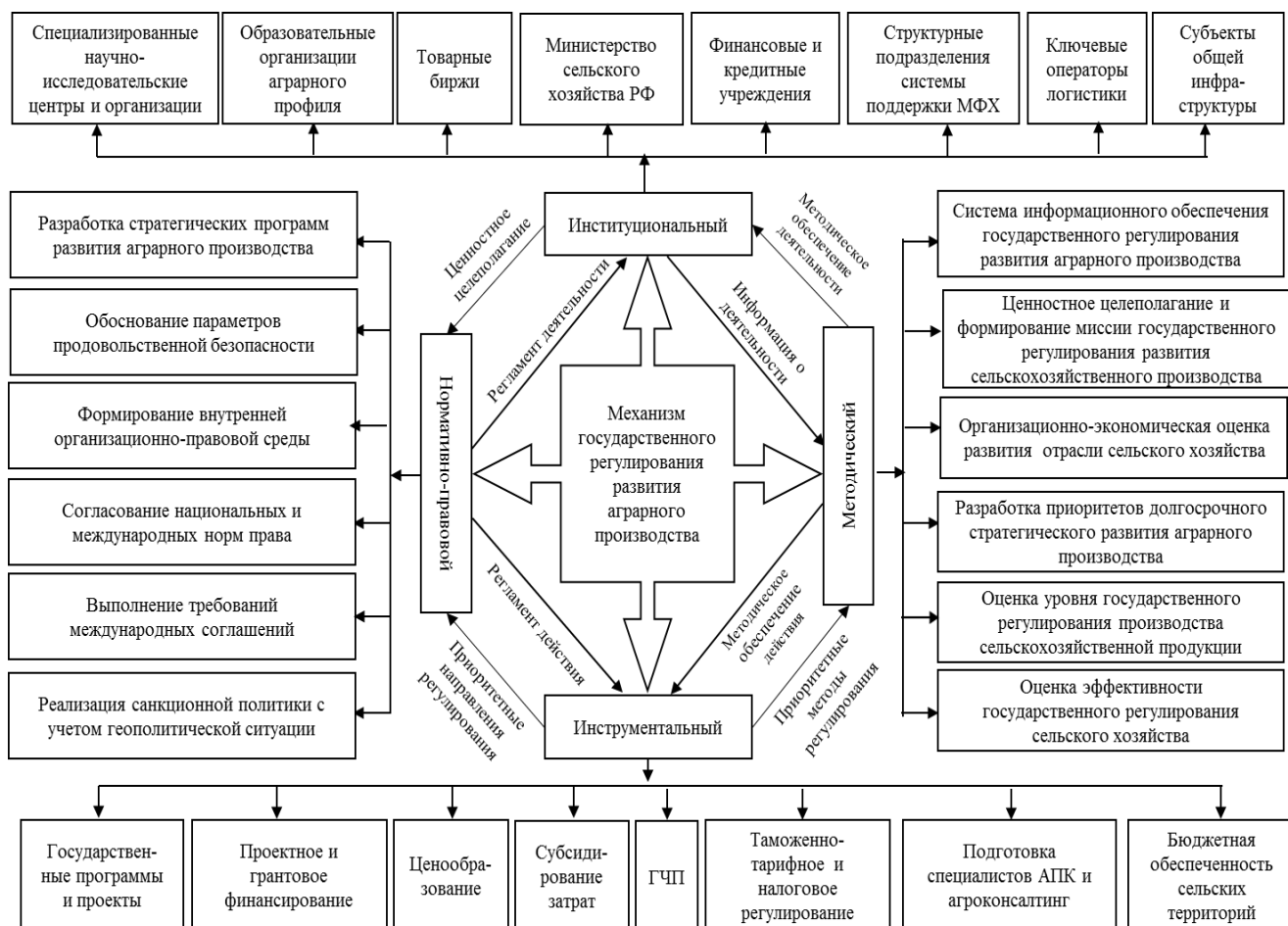


Рисунок 1 - Механизм государственного регулирования сельскохозяйственного производства

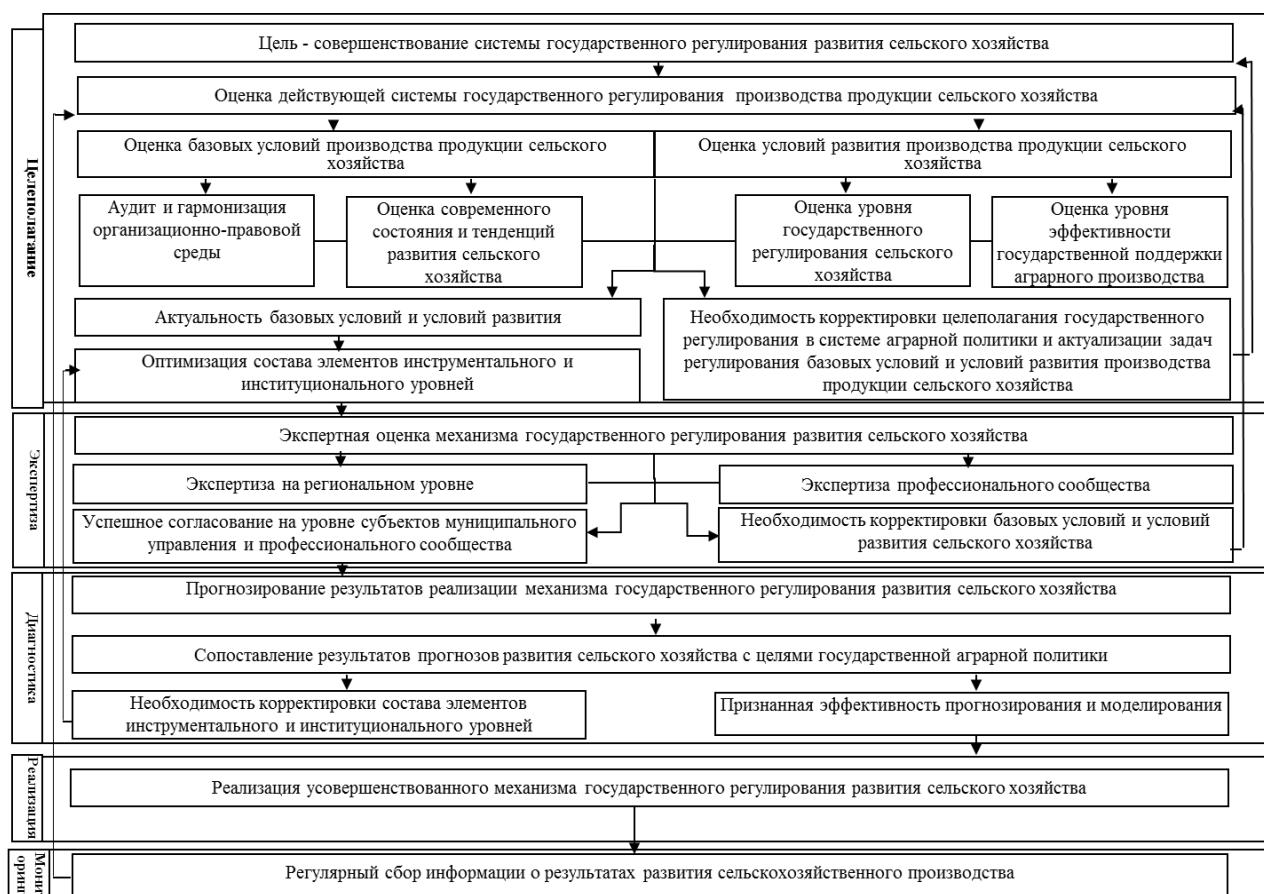


Рисунок 2 – Алгоритм совершенствования механизма государственного регулирования в системе аграрной политики

Возросшая актуальность обеспечения национального суверенитета и продовольственной безопасности требует от государства ценностного целеполагания и инструментального понимания перспектив развития, а динамично изменяющиеся условия внешней среды предопределяют необходимость дальнейшего совершенствования механизма государственного регулирования [16]. Алгоритм совершенствования механизма государственного регулирования в системе аграрной политики, представлен в виде алгоритма (рисунок 2). Алгоритм представляет собой замкнутую среду: все этапы логически взаимосвязаны, результаты вариативны и последовательны [17,18]. С учетом изменчивости факторов экономической среды, считаем целесообразным выделение следующих этапов совершенствования механизма государственного регулирования: корректировка целеполагания, проведение экспертизы, осуществление диагностики, собственно реализация, мониторинг.

Решение о корректировке целеполагания принимается путем оценки результатов комплексного анализа условий развития аграрного производства. Последующая экспертная оценка механизма государственного регулирования позволяет получить критическую оценку и учесть инициативы субъектов муниципального управления и профессио-

нального сообщества, что положительно отразится на эффективности аграрной политики.

Реализация действий этапа диагностики позволяет выявить необходимость корректировки состава элементов инструментального и институционального уровней механизма. В контексте предложенного алгоритма диагностика включает прогнозирование результатов действия государственного регулирования и их сопоставление с целями государственной аграрной политики.

Регулярный сбор информации о результатах развития агропромышленного комплекса позволяет сформировать массив статистической информации для системной оценки государственного регулирования в системе аграрной политики и обеспечить мониторинг его эффективности.

Выводы. В отличие от ранее существующих, предложенный механизм государственного регулирования и алгоритм его дальнейшего совершенствования позволяют обеспечить системность обратной связи от организаций АПК и иных субъектов аграрной политики. Реализация предложенных мер по совершенствованию механизма государственного регулирования позволит обеспечить системную адаптацию государственного регулирования к изменяющимся условиям внутренней и внешней среды и благоприятно отразится на эффективности государственной аграрной политики.

Список использованных источников

1. Агibalов А.В., Запорожцева Л.А., Марышева Ю.В. Развитие сельскохозяйственного производства в условиях санкций и импортозамещения // Стратегические инициативы социально-экономического развития хозяйствующих субъектов региона в условиях внешних ограничений: материалы Международной научно-практической конференции, организованной совместно с администрацией ОЭЗ "ППТ "Липецк", Липецк, 08–09 декабря 2016 года. – Липецк: ООО «Изд-во Ритм», 2017. – С. 18-21.
2. Терновых К.С., Авдеев Е.В. Теоретические аспекты формирования государственных стратегий развития // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2021. – № 1(64). – С. 166-174.
3. Усенко Л.Н. Роль государственной поддержки в реализации потенциала российского АПК и обеспечении продовольственной безопасности // Научные труды Вольного экономического общества России. – 2017. – Т. 203. – № 1. – С. 255-267.
4. Водолазская Н.В., Сухомлинова Е.В. Направления и перспективы развития некоторых видов социально-экономических систем // Современная экономика: актуальные проблемы, задачи и траектории развития: материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. - Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2021. – С. 201-208.
5. Зарецкая В.Г., Осиневич Л.М. Оценка прогноза экономического роста на основе производственной функции // Научный альманах Центрального Черноземья. - 2014. - № 2. - С. 24-33.
6. Жилияков Д.И. Оценка системы государственного регулирования аграрной экономики с использованием международных показателей и направления ее совершенствования // Экономика и предпринимательство. - 2020. - № 5 (118). - С. 284-287.
7. Жилияков Д.И., Соловьева Т.Н. Эффективность субсидирования кредитов в птицеводстве // Экономика сельского хозяйства России. – 2009. – №2. – С. 53–62.
8. Зарецкая В.Г. Прогнозирование потребностей региона в реальных инвестициях // Региональная экономика: теория и практика. - 2010. - № 15. - С. 28-33.
9. Петрушина О.В., Жилияков Д.И. Направления оптимизации государственного регулирования цен и поддержки зернового производства // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2021. - № 3. – С. 149-157.
10. Зуйкова В.В., Соклаков А.А. Анализ показателей социально-экономического развития региона // Кластерные инициативы в формировании прогрессивной структуры национальной экономики: сборник научных трудов 5-й Международной научно-практической конференции: в 2-х томах. - 2019. - С. 186-190.
11. Кибиров А.Я. О мерах государственной поддержки технического оснащения сельскохозяйственных товаропроизводителей // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2020. – № 9. – С. 20-27.
12. Кузнецов В.В., Усенко Л.Н., Холодов О.А. Государственное стимулирование технического обеспечения сельского хозяйства в системе межотраслевых экономических отношений // АПК: экономика, управление. – 2019. – № 9. – С. 4-14.
13. Соколов О.В., Трунов А.И. Государственная поддержка садоводства - необходимое условие развития отрасли // Актуальные вопросы совершенствования бухгалтерского учета, статистики и налогообложения организации: материалы VI Международной научно-практической конференции. - 2017. - С. 374-380.
14. Систематизация составляющих цифровой экономики в современной рыночной среде / А.В. Мешков, И.А. Бондарева, Н.В. Водолазская и др. // Инновационные перспективы Донбасса. - 2020. – С. 186–190.
15. Усенко Л.Н., Холодов О.А. Государственный мониторинг экономических отношений в условиях цифровой экономики // Экономика сельского хозяйства России. – 2019. – № 4. – С. 19-24.
16. Соклаков А.А., Малыхина Е.С. Основные направления совершенствования государственного регулирования сельского хозяйства в Курской области // Современные подходы к трансформации концепций государственного регулирования и управления в социально-экономических системах. - 2019. - С. 128-131.
17. Сурков И.М. Приоритетные направления устойчивого роста сельской экономики и социально-экономического развития сельских территорий // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2017. – № 4(55). – С. 167-174.
18. Особенности развития инновационно-инвестиционной деятельности в аграрном секторе экономики: механизм государственно-частного партнерства / И.С. Санду, Н.Е. Рыженкова, А.С. Трошин, Н.В. Барсукова // Инновации и инвестиции. – 2015. – № 2. – С. 6-8.
19. Сидоренко О.В., Ильина И.В. Механизм реализации государственной поддержки в зерновом хозяйстве Орловской области // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2019. – № 2(30). – С. 154-161.
20. Сидоренко О.В. Финансовое обеспечение реализации государственных программ в АПК // Приоритетные направления регионального развития: материалы Всероссийской (национальной) научно-

практической конференции с международным участием, Курган, 06 февраля 2020 года. – Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2020. – С. 289-293.

21. Соколов О.В., Пашигорева М.О. Оценка деловой активности и рентабельности деятельности организации // Наука и образование. - 2018. - Т. 1. - № 2. - С. 15.

22. Усенко Л.Н., Тарасов А.Н. Научные основы формирования стратегии государственного регулирования внешнеэкономической деятельности АПК // Научные труды Вольного экономического общества России. – 2019. – Т. 220. – № 6. – С. 244-262.

23. Хаустова Т.В., Соклаков А.А. Анализ финансовых и организационных условий использования механизмов государственно-частного партнерства в системе социального обеспечения Курской области // Известия Юго-Западного государственного университета. - 2018. - № 2 (77). - С. 119-127.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Agibalov A.V., Zaporozhceva L.A., Marysheva Yu.V. Razvitie sel'skoxozyajstvennogo proizvodstva v usloviyax sankcij i importozameshheniya // Strategicheskie iniciativy` social'no-e`konomicheskogo razvitiya xozyajstvuyushhix sub`ektov regiona v usloviyax vneshnix ogranichenij: materialy` Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, organizovannoy sovместno s administraciej OE`Z "Lipeck", Lipeck, 08–09 dekabrya 2016 goda. – Lipeck: Obshhestvo s ogranichennoj otvetstvennost`yu "Izd-vo Ritm", 2017. – S. 18-21.

2. Ternovy`x K.S., Avdeev E.V. Teoreticheskie aspekty` formirovaniya gosudarstvenny`x strategij razvitiya // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2021. – № 1(64). – S. 166-174.

3. Usenko L.N. Rol` gosudarstvennoj podderzhki v realizacii potentsiala rossijskogo APK i obespechenii prodovol'stvennoj bezopasnosti // Nauchny`e trudy` Vol'nogo e`konomicheskogo obshhestva Rossii. – 2017. – Т. 203. – № 1. – S. 255-267.

4. Vodolazskaya N.V., Suxomlinova E.V. Napravleniya i perspektivy` razvitiya nekotory`x vidov social'no-e`konomicheskix sistem // Sovremennaya e`konomika: aktual'ny`e problemy`, zadachi i traektorii razvitiya: materialy` II Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoy konferencii. - Kursk: Izd-vo Kursk. gos. s.-x. ak., 2021. – S. 201-208.

5. Zareczkaya V.G., Osinevich L.M. Ocenka prognoza e`konomicheskogo rosta na osnove proizvodstvennoj funkcii // Nauchny`j al'manax Central'nogo Chernozem`ya. - 2014. - № 2. - S. 24-33.

6. Zhilyakov D.I. Ocenka sistemy` gosudarstvennogo regulirovaniya agrarnoj e`konomiki s ispol'zovaniem mezhdunarodny`x pokazatelej i napravleniya ee sovershenstvovaniya // E`konomika i predprinimatel'stvo. - 2020. - № 5 (118). - S. 284-287.

7. Zhilyakov D.I., Solov`eva T.N. E`ffektivnost` subsidirovaniya kreditov v pticevodstve // E`konomika sel'skogo xozyajstva Rossii. – 2009. – №2. – S. 53–62.

8. Zareczkaya V.G. Prognozirovanie potrebnostej regiona v real'ny`x investiciyax // Regional'naya e`konomika: teoriya i praktika. - 2010. - № 15. - S. 28-33.

9. Petrushina O.V., Zhilyakov D.I. Napravleniya optimizacii gosudarstvennogo regulirovaniya cen i podderzhki zernovogo proizvodstva // Innovacii v APK: problemy` i perspektivy`. – 2021. - № 3. – S. 149-157.

10. Zujkova V.V., Soklakov A.A. Analiz pokazatelej social'no-e`konomicheskogo razvitiya regiona // Klasterny`e iniciativy` v formirovanii progressivnoj struktury` nacional'noj e`konomiki: sbornik nauchny`x trudov 5-j Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii: v 2-x tomah. - 2019. - S. 186-190.

11. Kibirov A.Ya. O merax gosudarstvennoj podderzhki texnicheskogo osnashheniya sel'skoxozyajstvenny`x tovaroproizvoditelej // E`konomika sel'skoxozyajstvenny`x i pererabatyvayushhix predpriyatij. – 2020. – № 9. – S. 20-27. O.A.

12. Kuznecov V.V., Usenko L.N., Xolodov Gosudarstvennoe stimulirovanie texnicheskogo obespecheniya sel'skogo xozyajstva v sisteme mezhotraslevy`x e`konomicheskix otnoshenij // APK: e`konomika, upravlenie. – 2019. – № 9. – S. 4-14.

13. Sokolov O.V., Trunov A.I. Gosudarstvennaya podderzhka sadovodstva - neobxodimoe uslovie razvitiya otrasli // Aktual'ny`e voprosy` sovershenstvovaniya buxgalterskogo ucheta, statistiki i nalogooblozheniya organizacii: materialy` VI Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. - 2017. - S. 374-380.

14. Sistematizaciya sostavlyayushhix cifrovoj e`konomiki v sovremennoj ry`nochnoj srede / A.V. Meshkov, I.A. Bondareva, N.V. Vodolazskaya i dr. // Innovacionny`e perspektivy` Donbassa. - 2020. – S. 186 – 190.

15. Usenko L.N., Xolodov O.A. Gosudarstvenny`j monitoring e`konomicheskix otnoshenij v usloviyax cifrovoj e`konomiki // E`konomika sel'skogo xozyajstva Rossii. – 2019. – № 4. – S. 19-24.

16. Soklakov A.A., Maly`xina E.S. Osnovny`e napravleniya sovershenstvovaniya gosudarstvennogo regulirovaniya sel'skogo xozyajstva v Kurskoj oblasti // Sovremennye podxody` k transformacii koncepcij gosudarstvennogo regulirovaniya i upravleniya v social'no-e`konomicheskix sistemah. - 2019. - S. 128-131.

17. Surkov I.M. Prioritetny`e napravleniya ustojchivogo rosta sel'skoj e`konomiki i social'no-e`konomicheskogo razvitiya sel'skix territorij // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2017. – № 4(55). – S. 167-174.

18. Osobennosti razvitiya innovacionno-investicionnoj deyatel'nosti v agrarnom sektore e`konomiki: mexanizm gosudarstvenno-chastnogo partnerstva / I.S. Sandu, N.E. Ry`zhenkova, A.S. Troshin, N.V. Barsukova // Innovacii i investicii. – 2015. – № 2. – S. 6-8.

19. Sidorenko O.V., Il'ina I.V. Mexanizm realizacii gosudarstvennoj podderzhki v zernovom xozyajstve Orlovskoj oblasti // Zernobobovy`e i krupyany`e kul'tury`. – 2019. – № 2(30). – S. 154-161.

20. Sidorenko O.V. Finansovoe obespechenie realizacii gosudarstvenny`x programm v APK // Prioritetny`e napravleniya regional'nogo razvitiya: materialy` Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoj konferencii s mezhdunarodny`m uchastiem, Kurgan, 06 fevralya 2020 goda. – Kurgan: Kurganskaya gosudarstvennaya sel'skoxozyajstvennaya akademiya im. T.S. Mal`ceva, 2020. – S. 289-293.

21. Sokolov O.V., Pashigoreva M.O. Ocenka delovoj aktivnosti i rentabel'nosti deyatel'nosti organizacii // Nauka i obrazovanie. - 2018. - T. 1. - № 2. - S. 15.

22. Usenko L.N., Tarasov A.N. Nauchny`e osnovy` formirovaniya strategii gosudarstvennogo regulirovaniya vneshnee`konomicheskoj deyatel'nosti APK // Nauchny`e trudy` Vol'nogo e`konomicheskogo obshhestva Rossii. – 2019. – T. 220. – № 6. – S. 244-262.

23. Xaustova T.V., Soklakov A.A. Analiz finansovy`x i organizacionny`x uslovij ispol'zovaniya mexanizmov gosudarstvenno-chastnogo partnerstva v sisteme social'nogo obespecheniya Kurskoj oblasti // Izvestiya Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. - 2018. - № 2 (77). - S. 119-127.

УДК 636

ОБОСНОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ И ОБОРОТА СТАДА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

ВЕКЛЕНКО В.И.,

доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры экономики, управления и гуманитарных наук, ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

КАМЕНИ ДЬЁП БРИС,

аспирант кафедры экономики, управления и гуманитарных наук, ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

ХАЛИМ АХМАДИ АБДУЛ АХМАД,

аспирант кафедры экономики, управления и гуманитарных наук, ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

Реферат. Использование обычных расчетно-конструктивных методов для обоснования оборота стада крупного рогатого скота и его структуры не позволяет учесть множество половозрастных групп скота и взаимосвязи между ними. Использование для этих целей экономико-математическое моделирование позволяет избежать указанных недостатков. Выделенные в соответствии с технологиями производства молока, выращивания ремонтного молодняка, выращивания и откорма молодняка и взрослого скота группы животных, прогнозные показатели падежа животных и выбраковки скота, выхода приплода и продуктивности коров и молодняка на выращивании и откорме были использованы для разработки числовой модели. Экономико-математическая модель решена по критерию максимального значения живой массы крупного рогатого скота, предназначенного для реализации, при различном удельном весе коров в стаде. Результаты решения модели при среднегодовом поголовье крупного рогатого скота, равном 1000 гол., показывают, что при оптимальной структуре стада объем производства молока может составить от 28,5 до 44,5 тыс. т, а живой массы крупного рогатого скота для реализации – от 0,8 до 1,6 тыс. ц.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, оборот стада, структура стада, экономико-математическая модель, молоко, прирост живой массы.

SUBSTANTIATION OF THE OPTIMAL STRUCTURE AND TURNOVER OF THE CATTLE HERD

VEKLENKO V.I.,

Doctor of Economics, Professor, Professor of the Department of Economics, Management and Humanities, Kursk State Agricultural Academy.

KAMENI DIEP BRIS,

postgraduate student of the Department of Economics, Management and Humanities, Kursk State Agricultural Academy.

HALIM AHMADI ABDUL AHMAD,

postgraduate student of the Department of Economics, Management and Humanities, Kursk State Agricultural Academy.

Essay. The use of conventional computational and constructive methods to justify the turnover of a herd of cattle and its structure does not allow us to take into account the multitude of sex and age groups of cattle and the relationship between them. The use of economic and mathematical modeling for these purposes avoids these disadvantages. The groups of animals allocated in accordance with the technologies of milk production, rearing of repair young animals, rearing and fattening of young and adult livestock, predictive indicators of animal mortality and culling of livestock, the yield of offspring and productivity of cows and young animals during rearing and fattening were used to develop a numerical model. The economic and mathematical model is solved according to the criterion of the maximum value of the live weight of cattle intended for sale, with a different specific weight of cows in the herd. The results of solving the model with an average annual number of cattle equal to 1000 heads show that with an optimal herd structure, milk production can range from 28.5 to 44.5 thousand tons, and the live weight of cattle for sale – from 0.8 to 1.6 thousand tons.

Keywords: cattle, herd turnover, herd structure, economic and mathematical model, milk, live weight gain.

Введение. Эффективное развитие отраслей животноводства в первую очередь связано с определением содержания в сельскохозяйственных предприятиях поголовья животных, оптимальной

структуры стада. Важными факторами, влияющими на решение этой задачи, являются темпы изменения поголовья животных, специализация и концентрация производства животноводческой продукции, обеспеченность основными ресурсами, к которым относятся трудовые ресурсы, помещения и механизмы для содержания животных, состояние и возможности кормовой базы, а в целом уровень обеспеченности финансовыми ресурсами.

Среди отраслей животноводства в Курской области, как и в других областях Центрального федерального округа, важное место отводится развитию скотоводства. Учитывая то, что эта отрасль животноводства, производящая два основных вида продукции, к которым относятся молоко и прирост живой массы, характеризуется относительно большим количеством половозрастных групп животных, имеющих между собою тесную взаимосвязь, особую актуальность приобретает научное обоснование рационального оборота стада, а на его основе расчет оптимальных параметров структуры стада для разных условий содержания скота и производства продукции скотоводства [1-3].

Материал и методы исследования. Множество половозрастных групп крупного рогатого скота, необходимость учета большого количества нормативов и сложившихся в практике хозяйственной деятельности соотношений и взаимосвязей между группами скота обуславливают трудность решения задачи обоснования оборота стада и его структуры обычными расчетно-конструктивными методами. Использование последних на практике позволяет обосновать, как правило, годовой оборот стада, когда соотношения между группами животных выражаются очень укрупненными коэффициентами, не позволяющими достаточно точно отразить взаимосвязи между ними и происходящие на практике процессы. Для разработки научно обоснованных оборотов стада необходимо использовать методы математического моделирования, составить и решить специальные экономико-математические модели, позволяющие исследовать происходящие экономические процессы и выбрать оптимальные их варианты [4].

Для разработки экономико-математической модели оптимизации оборота стада крупного рогатого скота необходимо определить перечень половозрастных групп животных. Для выделения указанных групп решающее влияние оказывает технология выращивания и содержания крупного рогатого скота [5]. В зависимости от производимой продукции в скотоводстве следует выделить технологию производства молока, технологию выращивания ремонтного молодняка, технологию выращивания свехремонтного молодняка и технологию откорма скота.

Для условий Курской области с относительно небольшим поголовьем коров на фермах при производстве молока следует выделить в основном стаде крупного рогатого скота группу коров.

В соответствие с технологией выращивания ремонтного молодняка можно выделить следующие группы животных:

- приплод телочек и содержание их до 20-дневного возраста;
- телки до года;
- телки старше года;
- нетели.

В технологической последовательности выращивания свехремонтного молодняка целесообразно выделить следующие группы скота:

- приплод бычков и содержание их до 20-дневного возраста;
- выращивание до 6-месячного возраста;
- доращивание до 12-месячного возраста.

На стадии откорма крупного рогатого скота следует выделить 2 группы:

- откорм молодняка;
- откорм выбракованного взрослого скота.

Для моделирования ограничений по обороту стада необходимо определить по половозрастным группам средние показатели падежа животных, процент выбраковки скота для повышения племенных качеств. Для условий Курской области на плановый период приняты следующие показатели падежа: по коровам и нетелям – 0,5%, по телкам и бычкам старше года – 1%, телкам и бычкам до года – 2%, по приплоду – 3%.

Для повышения племенных качеств дойного стада коров удельный вес выбраковки и выранировки коров должен составлять 20-25%. Выбраковка телок по развитию, типу, воспроизводительной способности должна составлять не менее 10%, первотелок по уровню продуктивности и пригодности к машинному доению – не менее 30%.

Учитывая то, что фактически в сельскохозяйственных организациях Курской области в расчете на 100 коров получают менее 80 телят, а также опыт передовых хозяйств, где выход составляет 100 и более телят, на прогнозный период принято значение рассматриваемого показателя, которое должно составить не менее 97 голов приплода.

Для планирования мясной продуктивности необходимо определить вес 1 головы приплода, выбракованного скота и плановые среднесуточные приросты живой массы скота на выращивании и откорме. Средняя масса теленка при рождении, полученная в области фактически и в соответствии с нормативами, составляет 30 кг. К 20-дневному возрасту живая масса теленка может достигнуть 40 кг (при среднем среднесуточном приросте, составляющем 500 г).

Выращивание свехремонтного молодняка до 6-месячного возраста позволит при среднесуточном приросте живой массы, составляющем около 700 г, достигнуть средней живой массы около 150 кг, далее доращивание в последующие полгода при увеличении среднесуточного прироста до 800-850 г позволит довести живую массу в среднем до 300 кг. Откорм свехремонтного молодняка в течение примерно 5 месяцев при среднесуточном приросте живой массы не менее 1000 г позволит

получить среднюю реализационную живую массу 1 головы около 450 кг.

Содержание на откорме выбракованных коров и первотелок в течение 100 дней при том же среднесуточном приросте позволит довести среднюю реализационную живую массу 1 головы примерно до 500 кг.

Формулировка числовой экономико-математической модели оборота стада крупного рогатого скота и оптимизации его структуры.

Обозначим:

X_1 – поголовье коров, гол.,

X_2 – реализация выбракованных коров без откорма, гол.,

X_3 – приплод телочек, гол.,

X_4 – реализация телочек в 20-дневном возрасте, гол.,

X_5 – сверхремонтные телочки на выращивание, гол.,

X_6 – телочки до 1 года, гол.,

X_7 – телочки свыше 1 года, гол.,

X_8 – нетели, гол.,

X_9 – приплод бычков, гол.,

X_{10} – реализация бычков в 20-дневном возрасте, гол.,

X_{11} – бычки до 6 мес., гол.,

X_{12} – реализация 6-месячных бычков, гол.,

X_{13} – бычки 7-12 мес., гол.,

X_{14} – реализация 12-месячных бычков, гол.,

X_{15} – молодняк крупного рогатого скота на откорме, гол.,

X_{16} – взрослый скот на откорме, гол.

Найти максимальное значение живой массы крупного рогатого скота, предназначенного для реализации ($ц$):

$$Z = 4 X_2 + 0,4 X_4 + 0,4 X_{10} + 1,5 X_{12} + 3 X_{14} + 4,5 X_{15} + 5 X_{16} \rightarrow \max.$$

Экстремальное значение целевой функции должно быть достигнуто при выполнении следующих условий и ограничений:

1. Среднегодовое поголовье крупного рогатого скота, гол. (в модели обозначено Y_1):

$$X_1 + 0,0548 X_3 + 0,9452 X_5 + 0,9452 X_6 + 0,5 X_7 + 0,75 X_8 + 0,0548 X_9 + 0,4452 X_{11} + 0,5 X_{13} + 0,416 X_{15} + 0,274 X_{16} = 1000.$$

2. Определение численности приплода телочек, гол. (Y_2):

$$0,485 X_1 - X_3 = 0.$$

3. Распределение 20-дневных телочек, гол. (Y_3):

$$0,97 X_3 - X_4 - X_5 - X_6 \geq 0.$$

4. Перевод телочек до года в группу свыше 1 года, гол. (Y_4):

$$0,88 X_6 - X_7 \geq 0.$$

5. Перевод телочек свыше 1 года в группу нетелей, гол. (Y_5):

$$0,89 X_7 - X_8 \geq 0.$$

6. Перевод нетелей (первотелок) в группу коров, гол. (Y_6):

$$0,995 X_7 - 0,25 X_1 \geq 0.$$

7. Определение численности приплода бычков, гол. (Y_7):

$$0,485 X_1 - X_9 = 0.$$

8. Распределение 20-дневных бычков, гол. (Y_8):

$$X_5 + 0,05 X_6 + 0,97 X_9 - X_{10} - X_{11} \geq 0.$$

9. Распределение 6-месячных бычков, гол. (Y_9):

$$0,05 X_6 + 0,98 X_{11} - X_{12} - X_{13} \geq 0.$$

10. Распределение 12-месячных бычков, гол. (Y_{10}):

$$0,1 X_7 + 0,98 X_{13} - X_{14} - X_{15} \geq 0.$$

12. Распределение выбракованных коров, гол. (Y_{11}):

$$0,245 X_1 - X_2 - X_{16} \geq 0.$$

13. Ограничение по численности коров в стаде, гол. (Y_{12}):

$$X_1 \geq 0.$$

14. Условие неотрицательности переменных:

$$X_{1+16} \geq 0.$$

Обсуждение. Решение разработанной числовой экономико-математической модели оборота стада крупного рогатого скота и оптимизации его структуры проведено с помощью инструмента обработки данных «Поиск решения» в Excel Microsoft Office. Копия экрана компьютера с оптимальным решением экономико-математической модели приведена на рисунке 1.

Анализ полученной оптимальной структуры стада крупного рогатого скота показывает, что при среднегодовом поголовье, равном 1000 гол., поголовье коров должно составлять 380 гол. Из 184 гол. приплода телочек для воспроизводства основного стада необходимо использовать 122 гол., а 57 гол., полученные от первотелок и относительно менее продуктивных коров следует включить в состав сверхремонтного молодняка для выращивания и откорма. С учетом выбраковки в группу телочек свыше 1 года будет переведено 107 гол., а затем через 5-6 мес. после осеменения в группу нетелей – 96 гол., которые после отела будут переведены в группу коров.

С учетом сверхремонтных и выбракованных телочек и приплода бычков группа молодняка крупного рогатого скота на выращивании до 6 месячного возраста составит 242 гол. С учетом падежа и выбракованных телочек в возрасте 7-12 мес. в группу молодняка на доращивании будет переведено 243 гол., а в группу на откорме – 249 гол. Кроме того, взрослый скот на откорме составит 93 гол.

Доведение молодняка и взрослого скота до satisfactory весовых кондиций позволит получить их живую массу 1506 ц, которая может быть реализована на мясо. Производство молока при прогнозном удое, который, по нашим расчетам, должен составить не менее 7500 кг, будет равно 27075 ц.

Учитывая то, что выбраковка первотелок по уровню продуктивности и пригодности к машинному доению должна составлять не менее 30%, из 96 гол. первотелок будет выбраковано 29 гол. Из 284 коров с двумя и более отелами должна быть выбракована 64 гол., т.е. 22,5%. Таким образом, средние количество отелов составит 4,4, а среди выбракованных коров 38 коров будет после 4 отелов и 26 коровы – после 5.

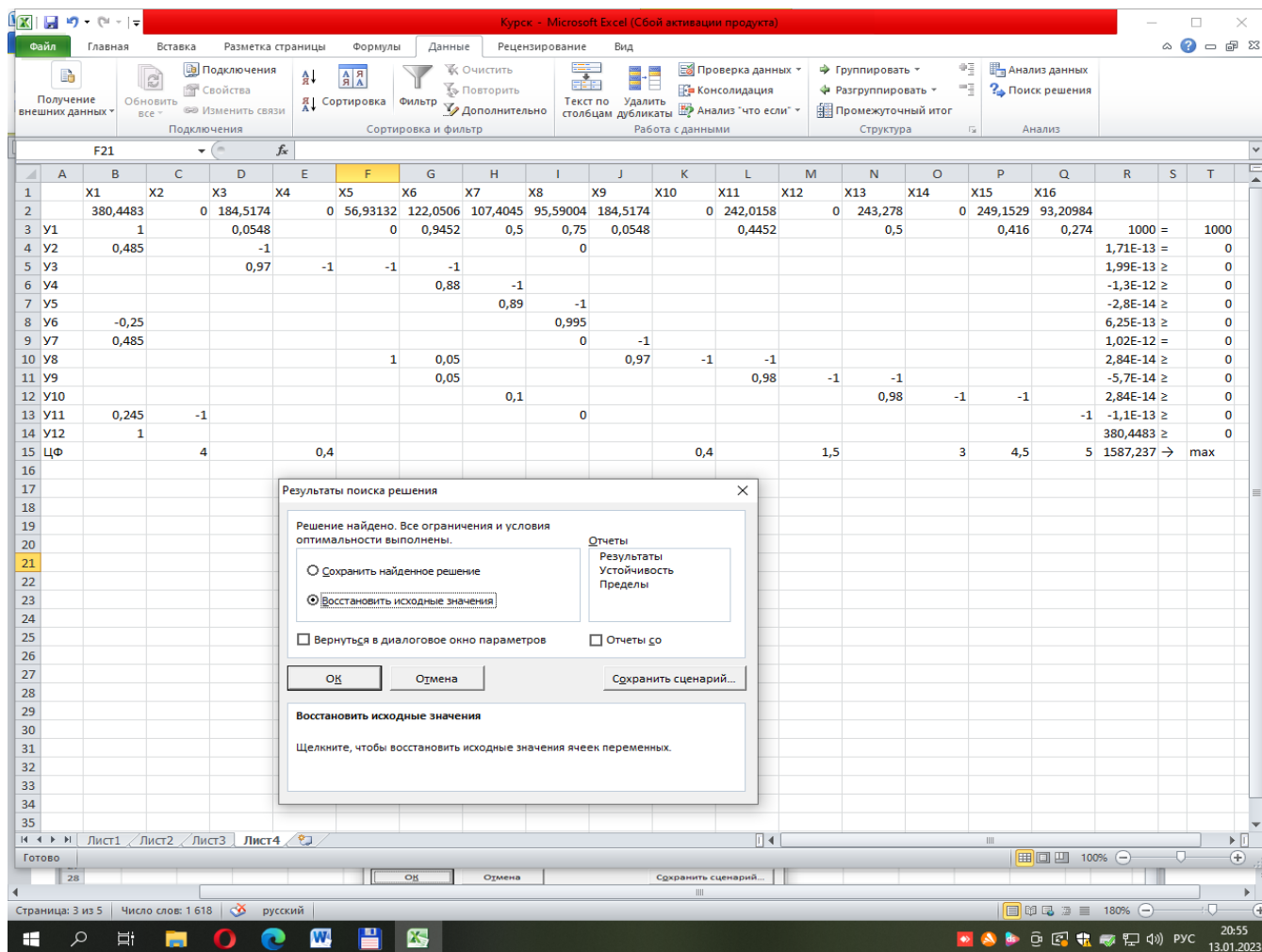


Рисунок 1 – Копия экрана компьютера с оптимальным решением экономико-математической модели оборота стада крупного рогатого скота и оптимизации его структуры

Поскольку критерием оптимальности в рассматриваемой постановке экономико-математической модели оборота стада крупного рогатого скота и оптимизации его структуры являлось максимальное значение реализованной живой массы крупного рогатого скота, то в полученном базовом решении удельный вес коров было минимальным. Для изучения возможности увеличения доли коров в стаде и изменений в его структуре в правой части ограничения по численности коров в стаде задавались значения, равные 400, 450, 500, 550. Максимальный удельный вес коров в стаде, возможный при внутрихозяйственном воспроизводстве основного стада, составляет 59,3% (таблица 1).

Анализ полученных результатов показывает, что при увеличении удельного веса коров с минимального до 40% не все свехремонтные телочки будут переведены в группу выращивания молодняка крупного рогатого скота, а лишь 35% их поголовья. Остальные телочки в 20-дневном возраст-

те должны быть реализованы за пределы хозяйства (населению и другим предприятиям для воспроизводственных целей или на выращивание).

При увеличении удельного веса коров до 45% и более все свехремонтные телочки в 20-дневном возрасте должны быть реализованы за пределы хозяйства. При удельном весе коров 50% нужно реализовать 66% 20-дневных бычков, при 55% - 94% бычков, а при максимальном удельном весе поголовья коров – всех 20-дневных бычков. В последнем варианте все поголовье выбракованных ремонтных телочек тоже должно быть реализовано без доращивания, а выбракованный взрослый скот – без откорма.

При внутрихозяйственном воспроизводстве основного стада увеличение удельного веса коров с минимально возможного до максимального позволит на 56% увеличить валовое производство молока. Однако при этом производство живой массы крупного рогатого скота для реализации уменьшится почти в два раза.

5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (экономические науки)

Таблица 1 – Результаты решения экономико-математической модели оборота стада крупного рогатого скота и оптимизации его структуры с разным удельным весом коров

Показатели	Удельный вес коров в стаде, %					
	38	40	45	50	55	59,3
Среднегодовое поголовье, гол.: коров	380	400	450	500	550	593
телочек до 20-дневного возраста	10	11	12	13	15	16
телочки до 1 года	115	121	136	152	167	180
телочки свыше 1 года	54	56	64	71	78	84
нетели	72	75	85	94	104	112
приплод бычков	10	11	12	13	15	16
бычки до 6 мес.	108	96	66	37	7	-
бычки 7-12 мес.	122	109	77	45	12	-
молодняк крупного рога- того скота на откорме	104	94	68	42	16	-
взрослый скот на откорме	26	27	30	34	37	-
Реализация, гол.: выбракованных коров без откорма	-	-	-	-	-	145
телочек в 20-дневном воз- расте	-	39	67	75	82	89
бычков в 20-дневном воз- расте	-	-	70	161	256	288
6-месячных бычков	-	-	-	-	-	10
12-месячных бычков	-	-	-	-	-	17
Производство, ц: молока	28500	30000	33750	37500	41250	44475
живой массы крупного рогатого скота для реали- зации	1587	1518	1340	1163	985	797

Выводы. Разработанная экономико-математическая модель оборота стада крупного рогатого скота и оптимизации его структуры для условий Курской области позволяет определить оптимальное соотношение между половозрастными группами крупного рогатого скота при внутривоспроизводстве основного стада. Резуль-

таты решения модели показывают, что удельный вес коров в стаде может меняться от 38 до 59,3%, производство молока при прогнозном уровне продуктивности – от 28,5 до 44,5 тыс. т, а живой массы крупного рогатого скота для реализации – от 0,8 до 1,6 тыс. ц в расчете на 1000 гол. крупного рогатого скота.

Список использованных источников

1. Лебедько Л.В., Векленко В.И. Обоснование направлений инновационного развития животноводства // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2011. - № 3. - С. 33-34.
2. Векленко В.И., Дородных Д.И. Пути повышения эффективности производства молока // Экономика сельского хозяйства России. - 2015. - № 2. - С. 13-18.
3. Солошенко В.М., Векленко В.И., Пигорев И.Я. Основные направления повышения эффективности организации кормовой базы молочного скотоводства // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2016. - № 6. - С. 7-13.
4. Браславец М.Е., Кравченко Р.Г. Математическое моделирование экономических процессов в сельском хозяйстве. – М.: Колос, 1972. – 589 с.
5. Научно обоснованная система ведения агропромышленного производства Курской области. – Курск, 1991. – 523 с.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Lebed'ko L.V., Veklenko V.I. Obosnovanie napravlenij innovacionnogo razvitiya zhivotnovodstva // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2011. - № 3. - S. 33-34.
2. Veklenko V.I., Dorodny`x D.I. Puti povu`sheniya e`ffektivnosti proizvodstva moloka // E`konomika sel'skogo xozyajstva Rossii. - 2015. - № 2. - S. 13-18.

3. Soloshenko V.M., Veklenko V.I., Pigorev I.Ya. Osnovny`e napravleniya povu`sheniya e`ffektivnosti organizacii kormovoj bazy` molochnogo skotovodstva // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2016. - № 6. - S. 7-13.

4. Braslavecz M.E., Kravchenko R.G. Matematicheskoe modelirovanie e`konomicheskix processov v sel'skom xozyajstve. – M.: Kolos, 1972. – 589 s.

5. Nauchno obosnovannaya sistema vedeniya agropromy`shlennogo proizvodstva Kurskoj oblasti. – Kursk, 1991. – 523 s.

УДК 332.1:338.43

РЕШЕНИЕ ВОПРОСОВ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ РЕГИОНОВ В УСЛОВИЯХ ПОЛИТИЧЕСКОЙ НАПРЯЖЕННОСТИ

ЗЮКИН Д.В.,

кандидат экономических наук, доцент, директор Курского техникума экономики и управления, D-Zykin@yandex.ru.

АЛЕХИНА А.А.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и учета, Курский государственный университет, molz@yandex.ru.

БОЛЫЧЕВА Е.А.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры таможенного дела и мировой экономики, Юго-Западный государственный университет, boly4eva2012@yandex.ru.

КУЗЬМИНА С.П.,

кандидат технических наук, доцент кафедры «Технология производства и экспертиза продуктов из растительного сырья», Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный аграрный университет», kondrashina-s@mail.ru.

ВОЛКОВА А.В.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Технология производства и экспертиза продуктов из растительного сырья», Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный аграрный университет», avvolkova76@rambler.ru.

МАЛЫШЕВА Е.В.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры почвоведения и общего земледелия имени профессора В.Д. Мухи, ФГБОУ ВО Курская ГСХА, maleshevae1981@mail.ru.

Реферат. В представленной работе рассматриваются экономико-статистические факторные аспекты решения вопросов продовольственного обеспечения регионов Российской Федерации в условиях политической напряженности. Актуальность данного исследования обусловлена усилением внешнего санкционного давления со стороны ряда зарубежных стран, направленное на дестабилизацию ситуации на рынке, отраслей экономики, рынка труда, внешнеэкономической деятельности. Авторами рассмотрена динамика показателей, отражающих производство продовольствия, финансово-экономическое состояние организаций, функционирующих в данной сфере, рынка труда. В ходе исследования выявлено, что Российская Федерация достигла высокого уровня самообеспеченности по ключевым категориям продовольствия, объем инвестиций в основной капитал по виду экономической деятельности «Растениеводство и животноводство, охота и предоставление соответствующих услуг в этих областях» увеличился на 27,67%. При этом объем основных фондов вырос на 48,39%, отмечается сокращение числа организаций на 16%, а сумма прибыли увеличилась более чем на 57%, сальдированный финансовый результат вырос на 65,87%, рентабельность проданных товаров и продукции увеличилась на 23,78% и в 2020 г. достигла уровня 20,3%, среднегодовая численность занятых по данному виду экономической деятельности снизилась на 17,98%. Количество рабочих мест увеличилось на 5,67%, а наибольшую долю в структуре производства продукции сельского хозяйства занимали организации. По результатам проведенного исследования авторами сделаны соответствующие выводы.

Ключевые слова: продовольственная безопасность, санкционное давление, продовольствие, рынок труда, инвестиции, основные фонды, агропромышленный комплекс, рыбохозяйственный комплекс.

SOLVING ISSUES OF FOOD SUPPLY OF THE REGIONS IN CONDITIONS OF POLITICAL TENSION

ZYUKIN D.V.,

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Director of the Kursk College of Economics and Management, D-Zykin@yandex.ru.

ALEKHINA A.A.,

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Economics and Accounting, Kursk State University, molz@yandex.ru.

BOLYCHEVA E.A.,

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Customs and World Economy, South-western State University, boly4eva2012@yandex.ru.

KUZMINA S.P.,

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department "Production Technology and Expertise of Products from Vegetable Raw Materials", Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Samara State Agrarian University", kondrashina-s@mail.ru.

VOLKOVA A.V.,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department "Production Technology and Expertise of Products from Vegetable Raw Materials", Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Samara State Agrarian University", avvolkova76@rambler.ru.

MALYSHEVA E.V.,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Soil Science and General Agriculture named after Professor V.D. Flies, Kursk State Agricultural Academy, maleshevae1981@mail.ru.

Essay. The presented work examines the economic and statistical factorial aspects of solving the issues of food supply for the regions of the Russian Federation in conditions of political tension. The relevance of this study is due to the increased external sanctions pressure from a number of foreign countries, aimed at destabilizing the situation on the market, sectors of the economy, the labor market, and foreign economic activity. The authors examined the dynamics of indicators reflecting food production, the financial and economic state of organizations operating in this area, and the labor market. The study revealed that the Russian Federation has reached a high level of self-sufficiency in key categories of food, the volume of investment in fixed assets in the type of economic activity "Crop and livestock breeding, hunting and the provision of related services in these areas" increased by 27.67%. At the same time, the volume of fixed assets increased by 48.39%, there was a decrease in the number of organizations by 16%, and the amount of profit increased by more than 57%, the balanced financial result increased by 65.87%, the profitability of goods and products sold increased by 23.78% and in 2020 reached the level of 20.3%, the average annual number of employees in this type of economic activity decreased by 17.98%. The number of jobs increased by 5.67%, and organizations occupied the largest share in the structure of agricultural production. According to the results of the study, the authors made the appropriate conclusions.

Keywords: food security, sanctions pressure, food, labor market, investments, fixed assets, agro-industrial complex, fishery complex

Введение. Вопросы обеспечения продовольственной безопасности регионов и Российской Федерации в условиях политической напряженности приобретают особую актуальность и важность в контексте противодействия внешним угрозам и вызовам [1. - С.90-91]. Обеспечение качественными продуктами питания и в необходимом его объеме является ключевой целью обеспечения продовольственной безопасности на государственном уровне [2. - С.12]. Для достижения поставленных целей и задач в обеспечении продовольственной безопасности необходима реализация комплекса мер, направленных на улучшение инвестиционного климата, стимулирование деловой и экономической активности хозяйствующих субъектов, улучшение конъюнктуры рынка труда, обновление основных фондов, внедрение новых технологий, повышение конкурентоспособности предприятий и производимой продукции [3. - С. 154]. Пандемия коронавирусной инфекции в 2020 г. оказала серьезное негативное влияние на мировой продовольственный рынок: введенные меры ограничения привели к нарушению в функционировании логистических цепочек поставок, росту цен, необходимости в накоплении запасов [4. - С.144]. Другого рода негативным фактором в аспекте обеспечения

продовольственной безопасности Российской Федерации на сегодняшний день выступает внешнее санкционное давление со стороны ряда зарубежных стран, направленное на дестабилизацию внутренней обстановки, позиций на внешнеполитической арене [5. - С.112]. Как отмечают исследователи, наибольшим риском в сложившейся ситуации являются появившиеся ограничения в получении заемных средств в зарубежных кредитных организациях [6. - С.384]. Проведение исследований для поиска решений по вопросам продовольственного обеспечения регионов в условиях политической напряженности является актуальной темой в работах ученых, исследователей и экспертов.

Материал и методы исследования. Проведение представленного исследования основывается на использовании информационно-аналитических и статистических материалов официального сайта Федеральной службы государственной статистики и Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, результатов исследований ученых и экспертов. Авторами рассматривается динамика среднегодовой численности занятых, количества рабочих мест, объемов инвестиций в основной капитал и наличия основных фондов, показателей, отражающих финансо-

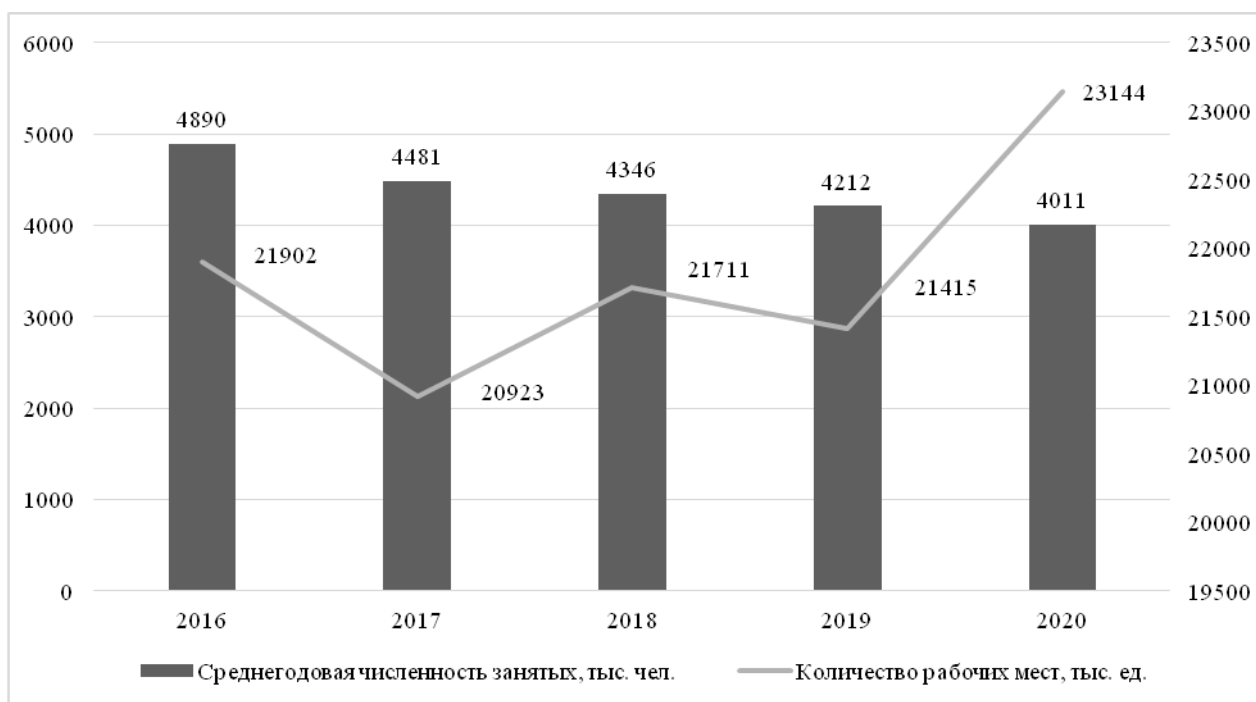
вые результаты деятельности организаций по виду экономической деятельности «Растениеводство и животноводство, охота и предоставление соответствующих услуг в этих областях», уровня самообеспеченности основными продуктами питания, структуры продукции сельского хозяйства по категориям хозяйств Российской Федерации за 2016–2020 гг.

Результаты исследования. Вопросы обеспечения продовольственной безопасности государства являются многогранными и требуют проведения разностороннего исследования и анализа. Важнейшую роль в продовольственном обеспечении регионов в условиях политической напряженности играет рынок труда, его конъюнктура. Имеющая место быть дифференциация в уровнях развития региональных экономик и отраслей обуславливает специфику реализуемых мер, перечня актуальных вопросов и проблем, требующих решения. На рисунке 1 отражена сравнительная динамика среднегодовой численности занятых и количества рабочих мест по виду экономической деятельности «Растениеводство и животноводство, охота и предоставление соответствующих услуг в этих областях» в Российской Федерации за 2016–2020 гг.

В 2016–2020 гг. среднегодовая численность занятых по данному виду экономической деятельности снизилась на 17,98%, при этом количество рабочих мест увеличилось на 5,67%. Наибольшее количество рабочих мест отмечается в 2020 г., протекавший для мирового рынка труда и экономики в целом под негативным влиянием пандемии коронавируса-

ной инфекции. В сложившихся социально-экономических и геополитических условиях развитие сельского хозяйства и агропромышленного комплекса должно основываться на подготовке высококвалифицированных специалистов, имеющих необходимые компетенции для создания и функционирования высокопроизводительного комплекса; внедрении новых производственных технологий; осуществлении адекватного финансирования по размеру и механизму работы проектов в рамках инновационной деятельности.

Как отмечают исследователи, введение в отношении Российской Федерации со стороны ряда зарубежных стран санкции способствуют улучшению экономических условий функционирования отечественных сельхозтоваропроизводителей [8. - С.8-9]. Определенное негативное влияние находит свое выражение в ограничении возможностей пользования иностранными кредитными и внешними инвестиционными ресурсами, что также повлекло за собой отток капитала, направлениям и структуре внешнеэкономической деятельности. Реализация политики импортозамещения также дала дополнительный импульс развитию российского агропромышленного комплекса, увеличению его внешней и внутренней конкурентоспособности. К числу наиболее эффективных мер поддержки развития агропромышленного комплекса Российской Федерации стоит отнести льготное кредитование, лизинг, прямую бюджетную поддержку, регулирование рынка труда, помощь в стимулировании сбыта продукции.



Источник: составлено авторами по данным [7].

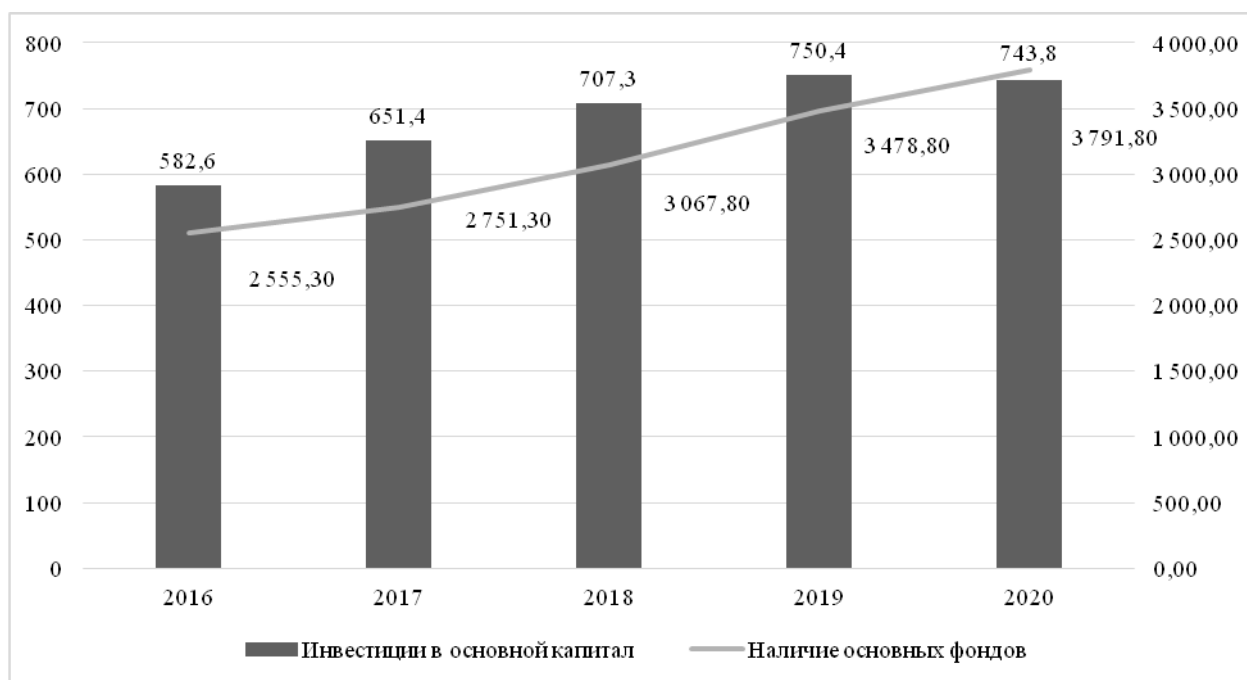
Рисунок 1 - Сравнительная динамика среднегодовой численности занятых и количества рабочих мест по виду экономической деятельности «Растениеводство и животноводство, охота и предоставление соответствующих услуг в этих областях» в Российской Федерации в 2016–2020 гг.

Одним из необходимых условий развития сельского хозяйства и агропромышленного комплекса в аспекте продовольственного обеспечения регионов в условиях политической напряженности выступает привлечение значительных объемов финансовых ресурсов, внешних и внутренних инвестиций. Т.С. Кравченко и Д.С. Ясинская отмечают высокую значимость и эффективность инвестиционных вложений от внедрения технологических инноваций для реализации значимых проектов [9. - С.99]. На рисунке 2 отражена сравнительная динамика объемов инвестиций в основной капитал и наличия основных фондов по виду экономической деятельности «Растениеводство и животноводство, охота и предоставление соответствующих услуг в этих областях» в Российской Федерации в 2016–2020 гг.

В изучаемом периоде времени объем инвестиций в основной капитал по виду экономической деятельности «Растениеводство и животноводство, охота и предоставление соответствующих услуг в этих областях» увеличился на 27,67%, при этом объем основных фондов вырос на 48,39%, что является положительной динамикой в аспекте обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации. Для достижения положительной динамики по привлечению инвестиций в агропромышленный комплекс Российской Феде-

рации реализуются мероприятия по обеспечению доступности льготного кредитования, лизинга, предоставлению налоговых преференций, внедрению нефинансовых мер. Большую роль играют также финансовые институты, например, АО «Российский сельскохозяйственный банк» и АО «Росагролизинг» [10. - С.23].

Индикаторами, отражающими уровень продовольственного обеспечения регионов, выступают финансовые результаты деятельности организаций, функционирующих в сфере сельского хозяйства и агропромышленном комплексе. Внешнее санкционное давление на российскую экономику оказывает отрицательное влияние на инвестиционную и экономическую активность отечественного и зарубежного бизнеса, что сдерживает инновационное и технологическое развитие отраслей. К числу факторов устойчивого роста агропромышленного комплекса А.В. Белокопытов и О.В. Лазько относят финансовую устойчивость сельхозтоваропроизводителей и рентабельность аграрного производства [11, с.144]. В таблице 1 отражена динамика показателей, отражающих финансовые результаты деятельности организаций, функционирующих в сфере растениеводства, животноводства, охоты, предоставлении соответствующих услуг в этих областях в 2016–2020 гг.



Источник: составлено авторами по данным [7].

Рисунок 2 - Сравнительная динамика объемов инвестиций в основной капитал и наличия основных фондов по виду экономической деятельности «Растениеводство и животноводство, охота и предоставление соответствующих услуг в этих областях» в Российской Федерации за 2016–2020 гг.

5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (экономические науки)

Таблица 1 - Динамика показателей, отражающих финансовые результаты деятельности организаций, функционирующих в сфере растениеводства, животноводства, охоты, предоставлении соответствующих услуг в этих областях в 2016–2020 гг.

Показатель	Год					Изменение	
	2016	2017	2018	2019	2020	2020 г. к 2019 г., %	2020 г. к 2016 г., %
1. Число организаций (за отчетный период), тыс.	5,0	5,2	5,2	4,5	4,2	-6,67	-16,00
2. Удельный вес прибыльных организаций в общем числе организаций, %	77,7	75,6	73,8	72,8	73,6	1,10	-5,28
3. Сумма прибыли, млн. руб.	313 398	245 822	302 606	299 732	492 175	64,21	57,04
4. Сумма убытка, млн. руб.	72 584	74 333	96 435	180 821	92 725	-48,72	27,75
5. Сальдированный финансовый результат (прибыль минус убыток) деятельности организаций, млн. руб.	240 814	171 489	206 171	118 911	399 450	235,92	65,87
6. Рентабельность проданных товаров, продукции (работ, услуг), %	16,4	13,6	15,4	14,0	20,3	45,00	23,78

Источник: составлено авторами по данным [7].

Таблица 2 - Динамика показателей уровня самообеспеченности основными продуктами питания в Российской Федерации в 2016–2020 гг., %

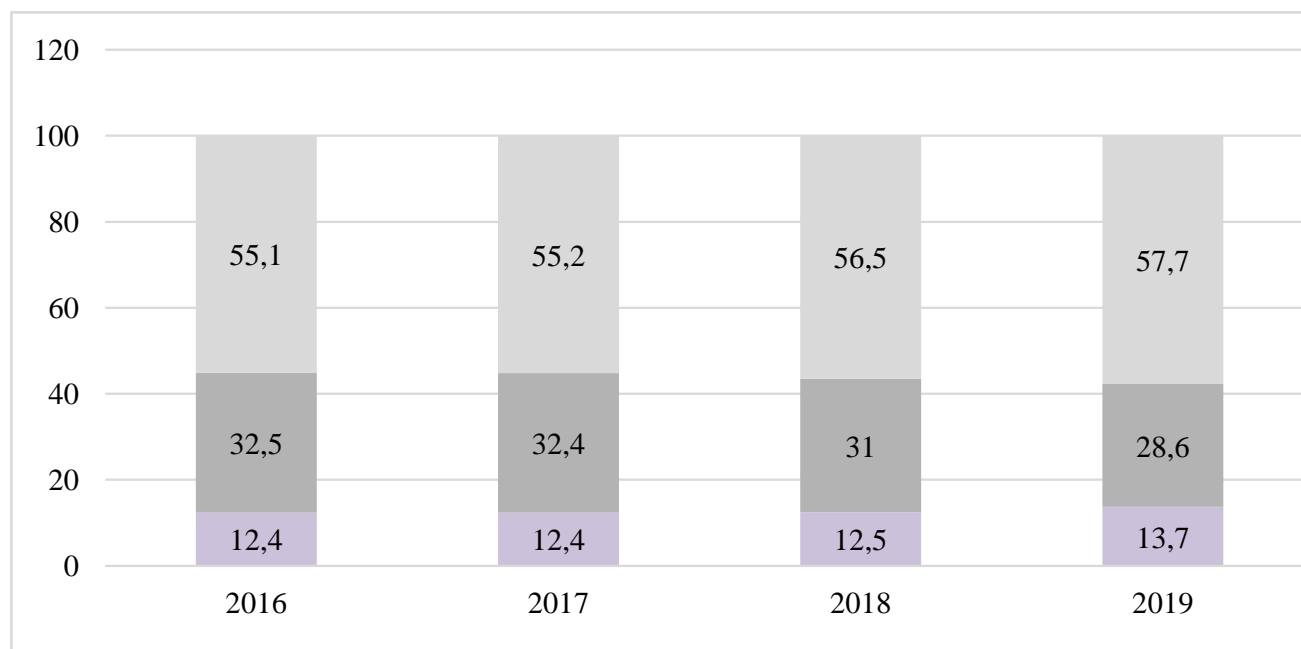
Показатель	Год					Изменение	
	2016	2017	2018	2019	2020	2020 г. к 2019 г., %	2020 г. к 2016 г., %
Зерно	160,0	170,6	147,2	155,6	165,6	6,43	3,50
Мясо	90,6	93,5	95,7	97,4	100,1	2,77	10,49
Молоко	80,7	82,3	83,9	83,9	84,0	0,12	4,09
Яйца	97,1	97,9	97,7	97,1	97,4	0,31	0,31
Картофель	93,2	91,1	95,3	95,1	89,2	-6,20	-4,29
Овощи и продовольственные бахчевые культуры	87,4	87,6	87,2	87,7	86,3	-1,60	-1,26
Фрукты и ягоды	36,5	33,1	38,8	40,2	42,4	5,47	16,16
Сахар	105,9	116,4	109,5	126,8	99,9	-21,21	-5,67
Соль поваренная	66,2	63,9	67,3	63,8	65,5	2,66	-1,06
Масло растительное	142,6	153,5	157,4	179,1	200,0	11,67	40,25
Рыба и рыбопродукты в живом весе	140,6	138,7	158,5	152,8	160,7	5,17	14,30

Источник: составлено авторами по данным [7].

Представленные в таблице 1 результаты, отражают динамику показателей и изменения, происходящие в сфере производства продовольствия, сырья и материалов сельскохозяйственного назначения. Так, в 2016-2020 гг. отмечается сокращение числа организаций на 16%, а сумма прибыли увеличилась более чем на 57%, сальдированный финансовый результат вырос на 65,87%. Рентабельность проданных товаров и продукции увеличилась на 23,78% и в 2020 г. достигла уровня 20,3%, что является значительной положительной динамикой в аспекте обеспечения продовольственной безопасности и улучшения положения сельхозтоваропроизводителей в экономике. В 2020 г. объем средств из федерального бюджета, направленных на развитие российского агропромышленного комплекса, составил 319,5 млрд руб. [12]. В рамках обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации одним из ключевых показателей является уровень самообеспеченности ос-

новными продуктами питания, динамика которого в 2016–2020 гг. отражена в таблице 2.

По итогам 2020 г. уровень самообеспеченности основными продуктами питания в Российской Федерации выше 95% отмечается по таким категориям как зерно, мясо, яйца, сахар, масло растительное, рыба и рыбопродукты в живом весе. Определенно низкое значение данного показателя наблюдается по фруктам и ягодам, соли, что является критическим низким значением индикатора продовольственной безопасности Российской Федерации в условиях политической напряженности. Стоит отметить, что по ключевым категориям продовольственных товаров Россия достигла нормативных значений, что во многом определено курсом государственной политики в сфере агропромышленного и рыбохозяйственного комплекса [13. - С.199]. Исследователи отмечают снижение уровня зависимости от крупных поставщиков, однако имеет место быть смена одних направлений импорта на другие [14. - С.2593].



Источник: составлено авторами по данным [7].

Рисунок 3 – Динамика показателей структуры продукции сельского хозяйства по категориям хозяйств Российской Федерации в 2016–2020 гг., %

В аспекте продовольственного обеспечения регионов большую роль играет также структура производителей сельскохозяйственной продукции, что является своего рода индикатором зрелости аграрного рынка страны: именно крупные производители производят большую часть сельскохозяйственной продукции и наиболее конкурентоспособны на внутреннем и внешнем рынках [15. - С.100]. Однако важную роль в производстве сельскохозяйственной продукции, поддержании необходимого уровня занятости населения, его уровня доходов играет численность крестьянских хозяйств, индивидуальных предпринимателей, хозяйств населения. Динамика показателей структуры продукции сельского хозяйства по категориям хозяйств Российской Федерации в 2016–2020 гг. отражена на рисунке 3.

В 2016-2020 гг. отмечается ряд изменений в структуре производства продукции сельского хозяйства в Российской Федерации в сторону увеличения роли сельскохозяйственных организаций: за рассматриваемый промежуток времени доля сельскохозяйственных организаций увеличилась на 3,4% в абсолютном выражении. Про этот рост доли крестьянских хозяйств и индивидуальных предпринимателей составил 2,5% в абсолютном выражении.

Выводы. Вопросы обеспечения продовольственной безопасности в условиях политической напряженности, обусловленной введением в от-

ношении Российской Федерации санкций со стороны ряда зарубежных стран, становятся все более актуальными. Несмотря на имеющуюся цель дестабилизации внутренней экономической ситуации, отмечается ряд положительных изменений: улучшение положения российских сельхозтоваропроизводителей, активизация политики импортозамещения, реализуемой на государственном уровне, повышение эффективности использования собственных сырьевых, инвестиционных и трудовых ресурсов. В Российской Федерации по итогам 2020 г. отмечается высокий уровень самообеспеченности по ключевым категориям продовольствия: зерно, мясо, яйца, сахар, масло растительное, рыба и рыбопродукты в живом весе. На рынке производства продукции сельского хозяйства отмечается увеличение долей организаций, крестьянских хозяйств и индивидуальных предпринимателей. Имеет также место быть сокращение числа организаций на 16%, увеличение суммы прибыли более чем на 57%. Рентабельность проданных товаров и продукции достигла уровня 20,3%. Решение вопросов продовольственного обеспечения регионов Российской Федерации в условиях политической напряженности лежит через улучшение экономической и инвестиционной ситуации, повышение инвестиционной активности хозяйствующих субъектов, расширении перечня и масштабов мер государственной поддержки и регулирования отрасли.

Список использованных источников

1. Павлов В. Н., Шульдякова В.В. Оценка продовольственной безопасности региона // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. – 2019. – № 2(76). – С. 90–93.

2. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации // Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации - [электронный ресурс] – Режим доступа: <https://mcx.gov.ru/>.
3. Зюкин Д. А. Развитие региональной системы управления АПК в контексте новых вызовов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 4. – С. 152-158.
4. Социально-экономические последствия пандемии и способы их нейтрализации в мировой практике / С.А. Беляев, Д.А. Зюкин, В.В. Пасечко и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2022. - № 2. - С. 142-150.
5. Шуракова Н.Н. Мировой продовольственный рынок в период COVID-19 // Российский внешне-экономический вестник. - 2020. - №8. - С.111-119.
6. Горбунова А.О., Щеглов В.Ю. Влияние санкций на продовольственную безопасность России // Экономические отношения. – 2018. – Том 8. – № 3. – С. 381-388.
7. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации - [электронный ресурс] – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/>.
8. Горпинченко К. Н., Ляховецкий А. М, Павлишин Б.И. Влияние экономических санкций на развитие сельского хозяйства в Российской Федерации // Электронный научный журнал «Вектор экономики». - 2019. - №4. - С.1-10.
9. Кравченко Т.С., Ясинская Д.С. Инвестиционная активность в отраслях аграрного сектора // Вестник ОрелГАУ. - 2022. - №1 (94). - С.97-105.
10. Стратегия развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации на период до 2030 года // Официальный сайт Правительства Российской Федерации - [электронный ресурс] – Режим доступа: <http://static.government.ru/media/files/G3hzRyrGPbmFAfBFgmEhxTrec694MaHr.pdf>.
11. Белокопытов А.В., Лазько О.В. Устойчивый рост и инновационное развитие аграрного сектора в условиях пандемии и санкций // Продовольственная политика и безопасность. – 2022. – № 2. – С. 141–152.
12. Минсельхоз России усовершенствовал механизмы господдержки в 2020 году // Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации - [электронный ресурс] – Режим доступа: <https://mcx.gov.ru/press-service/news/minselkhoz-rossii-usovershenstvoval-mekhanizmy-gospodderzhki-v-2020-godu/>.
13. Обеспечение продовольственной безопасности Российской Федерации на основе развития АПК / Д.И. Жилияков, О.С. Фомин, Т.Н. Соловьева и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2022. - № 9. - С. 153-159.
14. Бостанджян К.Р. Анализ современного состояния системы продовольственной безопасности в Российской Федерации // Экономика, предпринимательство и право. – 2021. – № 11. – С. 2589–2606.
15. Пацала С. В., Горошко Н. В. Сельское хозяйство России: глобальные позиции, структурные пропорции и тенденции развития // Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: Политические, социологические и экономические науки. - 2021. - № 1. - С. 96–108.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Pavlov V. N., Shul'dyakova V.V. Ocenka prodovol'stvennoj bezopasnosti regiona // Vestnik Saratovskogo gosudarstvennogo social'no-e'konomicheskogo universiteta. – 2019. – № 2(76). – S. 90–93.
2. Doktrina prodovol'stvennoj bezopasnosti Rossijskoj Federacii // Oficial'ny`j sajt Ministerstva sel'skogo hozyajstva Rossijskoj Federacii - [e'lektronny`j resurs] – Rezhim dostupa: <https://mcx.gov.ru/>.
3. Zyukin D. A. Razvitie regional'noj sistemy` upravleniya APK v kontekste novy`x vy`zovov // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2022. – № 4. – S. 152-158.
4. Social'no-e'konomicheskie posledstviya pandemii i sposoby` ix nejtralizacii v mirovoj praktike / S.A. Belyaev, D.A. Zyukin, V.V. Pasechko i dr. // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2022. - № 2. - S. 142-150.
5. Shurakova N.N. Mirovoj prodovol'stvenny`j ry`nok v period COVID-19 // Rossijskij vneshnee'konomicheskij vestnik. - 2020. - №8. - S.111-119.
6. Gorbunova A.O., Shheglov V.Yu. Vliyanie sankcij na prodovol'stvennyu bezopasnost` Rossii // E'konomicheskie otnosheniya. – 2018. – Том 8. – № 3. – S. 381-388.
7. Oficial'ny`j sajt Federal'noj sluzhby` gosudarstvennoj statistiki Rossijskoj Federacii - [e'lektronny`j resurs] – Rezhim dostupa: <https://rosstat.gov.ru/>.
8. Gorpinchenko K. N., Lyahoveczkij A. M, Pavlishin B.I. Vliyanie e'konomicheskix sankcij na razvitie sel'skogo hozyajstva v Rossijskoj Federacii // E'lektronny`j nauchny`j zhurnal «Vektor e'konomiki». - 2019. - №4. -S.1-10.
9. Kravchenko T.S., Yasinskaya D.S. Investicionnaya aktivnost` v otraslyax agrarnogo sektora // Vestnik OrelGAU. - 2022. - №1 (94). - S.97-105.

10. Strategiya razvitiya agropromy`shlennogo i ry`boxozyajstvennogo kompleksov Rossijskoj Federacii na period do 2030 goda // Oficial`nyj sajt Pravitel`stva Rossijskoj Federacii -[e`lektronnyj resurs] – Rezhim dostupa: <http://static.government.ru/media/files/G3hzRyrGPbmFAfBFgmEhxTrec694MaHp.pdf>.

11. Belokopytov A.V., Lazko O.V. Ustojchivyj rost i innovacionnoe razvitie agrarnogo sektora v usloviyah pandemii i sankcij // Prodovol`stvennaya politika i bezopasnost`. – 2022. – № 2. – S. 141–152.

12. Minsel`hoz Rossii usovershenstvoval mexanizmy` gospodderzhki v 2020 godu // Oficial`nyj sajt Ministerstva sel'skogo xozyajstva Rossijskoj Federacii -[e`lektronnyj resurs] – Rezhim dostupa: <https://mcx.gov.ru/press-service/news/minselkhoz-rossii-usovershenstvoval-mekhanizmy-gospodderzhki-v-2020-godu/>.

13. Obespechenie prodovol`stvennoj bezopasnosti Rossijskoj Federacii na osnove razvitiya APK / D.I. Zhilyakov, O.S. Fomin, T.N. Solov`eva i dr. // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2022. - № 9. - S. 153-159.

14. Bostandzhyan K.R. Analiz sovremennogo sostoyaniya sistemy` prodovol`stvennoj bezopasnosti v Rossijskoj Federacii // E`konomika, predprinimatel`stvo i pravo. – 2021. – № 11. – S. 2589–2606.

15. Paczala S. V., Goroshko N. V. Sel'skoe xozyajstvo Rossii: global`ny'e pozicii, strukturny`e proporcii i tendencii razvitiya // Vestnik Kemerovskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Politicheskie, sociologicheskie i e`konomicheskie nauki. - 2021. - № 1. - S. 96–108.

УДК 338.436 (470.333)

ВЛИЯНИЕ ГОСПОДДЕРЖКИ НА РАЗВИТИЕ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

БЕЛЬЧЕНКО С.А.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Агрономия, селекция и семеноводство», ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, e-mail:sabel032@rambler.ru.

ДРОНОВ А.В.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Агрономия, селекция и семеноводство», ФГБОУ ВО Брянский ГАУ.

СИМОНОВ В.Ю.,

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

ПИГОРЕВ И.Я.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры растениеводства, селекции и семеноводства, ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: kursknich@gmail.com.

КОВАЛЕВ В.В.,

старший преподаватель кафедры электроэнергетики и электротехнологий, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ.

Реферат. В статье рассматриваются основные направления повышения эффективности работы сельского хозяйства Брянской области на основе государственной поддержки и его экономической оценки с учетом требований рыночной экономики для решения задач, поставленных в новой Доктрине продовольственной безопасности Российской Федерации, утвержденной указом Президента В.В. Путина от 21 января 2020 г. В ней определен уровень самообеспечения к 2030 г. зерном и продуктами его переработки, картофелем, овощами, мясом и мясопродуктами (в пересчете на мясо), не менее 85%, молоком и молокопродуктами (в пересчете на молоко) не менее 90%, что отражает стратегическое направление на длительный период. Меры государственной поддержки в АПК в последние годы стали ключевыми в развитии сельскохозяйственных предприятий различных организационно-правовых форм, - от ЛПХ до крупных агропромышленных холдингов. Появились новые высокоинтенсивные технологии на основе внедрения перспективных сортов и гибридов сельскохозяйственных культур. С учетом осуществленных сельскохозяйственных работ в 2022 г. товаропроизводителями области введено в оборот неиспользуемых земель сельхозназначения 322,4 тыс. га. В хозяйствах всех категорий собран урожай зерна около 2 млн. тонн, что практически на уровне 2021 г. Регион сохраняет лидерство по производству картофеля в Российской Федерации. Основной объем «второго хлеба» - картофеля производится в Стародубском, Унечском и Погарском муниципальных образованиях. В отрасли садоводства аграрии увеличивали площади садов, вводятся в строй новые плодохранилища благодаря господдержки за счет средств федерального и областных бюджетов [1; 2, с. 81; 3, с. 183; 4, С. 277-285].

Ключевые слова: Брянская область, агропромышленный комплекс, эффективность, меры господдержки, финансирование, компенсирующие и стимулирующие субсидии, программные мероприятия, капексы, экспорт.

THE IMPACT OF STATE SUPPORT ON THE DEVELOPMENT OF THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX OF THE BRYANSK REGION

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.

DRONOV A.V.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Agronomy, Breeding and Seed Production, Bryansk State Agrarian University.

SIMONOV V.Yu.,

Candidate of Agricultural Sciences of the Department of Agronomy, Breeding and Seed Production, Bryansk State Agrarian University.

PIGOREV I.Ya.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of the Department of Plant Breeding, Breeding and Seed Production, Kursk State Agricultural Academy, e-mail: kursknich@gmail.com.

KOVALEV V.V.,

Senior Lecturer of the Department of Electric Power Engineering and Electrical Technologies, Bryansk State University.

Essay. The article discusses the main directions of improving the efficiency of agriculture in the Bryansk region on the basis of state support and its economic assessment, taking into account the requirements of the market economy to solve the tasks set in the new Doctrine of Food Security of the Russian Federation, approved by the decree of President Vladimir Putin of January 21, 2020. It defines the level of self-sufficiency by 2030 with grain and its processed products, potatoes, vegetables, meat and meat products (in terms of meat), at least 85%, milk and dairy products (in terms of milk) at least 90%, which reflects the strategic direction for a long period. Measures of state support in the agro-industrial complex in recent years have become key in the development of agricultural enterprises of various organizational and legal forms, from private farms to large agro-industrial holdings. New high-intensity technologies have emerged based on the introduction of promising varieties and hybrids of agricultural crops. Taking into account the agricultural work carried out in 2022, the producers of the region put into circulation unused agricultural lands of 322.4 thousand hectares. Farms of all categories have harvested about 2 million tons of grain, which is almost at the level of 2021. The region retains leadership in potato production in the Russian Federation. The main volume of the "second bread" - potatoes is produced in Starodubsky, Unechsky and Pogarsky municipalities. In the horticulture industry, farmers have increased the area of gardens, new fruit storage facilities are being put into operation thanks to state support at the expense of federal and regional budgets [1; 2, p. 81; 3, p. 183; 4, pp. 277-285].

Keywords: Bryansk region, agro-industrial complex, efficiency, state support measures, financing, compensating and stimulating subsidies, program measures, caps, exports.

Введение. Брянская область относится к юго-западной территории Нечерноземья, площадь которой составляет 42300 км². Более 50% занимают сельскохозяйственные угодья (1 млн. 176,8 тыс. га). Доля населения, работающего в сельскохозяйственном секторе экономики – 562,4 тыс. человек. Благодаря своевременной государственной поддержке такие земельные и трудовые ресурсы, а также природно-климатические условия способствуют внедрению новых перспективных агротехнологий и позволяют агропроизводителям ежегодно улучшать динамику роста производства сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия. Это способствует укреплению экономического потенциала региона, успешно используя при этом все возможности реализации важнейших национальных проектов и экспортного регионального потенциала [5. - С. 3 -11].

Методы исследования. Основой исследования послужили: системный экономико-статистический, монографический, логический, нормативный и другие методы научного познания. В статье использовались статистические данные Федеральной службы государственной статистики РФ и другие материалы учебных, научных (производственных) исследований.

Результаты и их обсуждения. Важнейшим фактором, воздействующим на развитие экономики наиболее важных отраслей АПК: растениеводство и животноводство - является государственная поддержка. В прошедшем году профинансировано из федерального и региональных бюджетов 11 млрд. 222,4 млн. рублей (99% к уровню 2021 г.), из них 529 млн. рублей – областные денежные средства (график 1).

Основная доля освоенных средств из бюджетов двух уровней приходится на Подпрограмму «Развитие АПК». Ключевым мероприятием подпрограммы являются мероприятия по «Возмещение части затрат на уплату процентов по инвестиционным кредитам (займам) в АПК», объем финансирования которого в 2020 г. составил 8501,4 млн. руб. в 2022 г. - 7084,5 млн. руб. или меньше к уровню 2021 г. на 16 %.

На 137 млн. руб. увеличилось финансирование на приобретение материально – технических средств для агропроизводителей. Более 700 млн. руб. было освоено по возмещению издержек на создание, содержание и реконструкцию сельскохозяйственных объектов.

Впервые в 2022 г. было израсходовано 556,2 млн. руб. на возделывание масличных культур. На производство семян элиты - 57 млн. руб., на уплату страховых премий по договорам сельскохозяйственного страхования -110,8 млн. руб., на выращивание и реализацию овощей закрытого грунта - 29,4 млн. рублей, производство льна - 10,0 млн. руб., посадки многолетних насаждений - 35,5 млн. руб., развитие малых форм хозяйствования - 29,0 млн. руб.

Продолжится возмещение затрат по инвестиционным (7083980 тыс. рублей).

Сохранится возмещение части затрат производителям зерновых культур (385901 тыс. руб.) с обязательной регистрацией и работой в ФГИС «Зерно». Дополнительное условие – установление корректирующего коэффициента для участников, не страховавшим посевы.

5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (экономические науки)

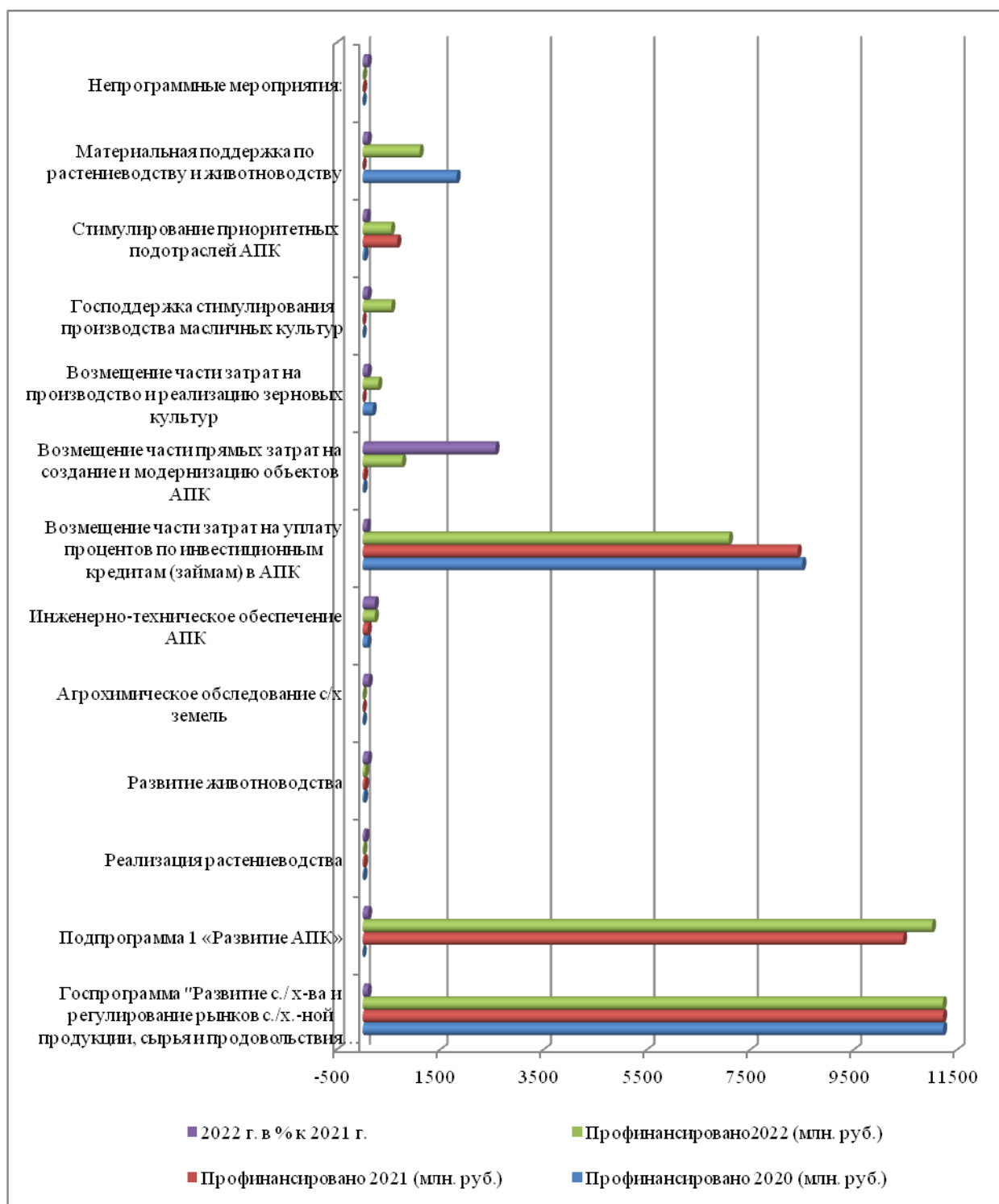


Рисунок 1 – Финансирование мероприятий АПК Брянской области (2020-2022 гг.)

Выплачена компенсация предприятиям хлебопекарной промышленности части затрат на производство и реализацию хлеба и хлебобулочных изделий в объеме 21,5 млн. руб.

По мероприятию – «Возмещение процентной ставки по инвестиционным кредитам (займам)» профинансировано 7 млрд. 84,4 млн. руб. (освоение 100 %).

По мероприятию – «Укрепления материально-технического потенциала» профинансировано 237

млн. руб. За счет выделенных средств закуплено 64 единицы самоходных и стационарных сельскохозяйственных машин.

Кроме того, выплачены средства областного бюджета 61,7 млн. руб. на отдельные мероприятия в отраслях растениеводства и животноводства. Произведено возмещение производителям зерновых культур части затрат на производство и реализацию зерновых культур на сумму 599 млн. 300 тыс. руб.

Составляющая господдержки по стимулированию увеличения производства масличных культур профинансирована на сумму 556,2 млн. руб. (освоение 100%).

По мероприятию - «Кадровое обеспечение агропромышленного комплекса» на возмещение части затрат сельскохозяйственных товаропроизводителей Брянской области на поддержку молодых специалистов и квалифицированных рабочих профинансировано 10 млн. рублей (освоение 100%), 150 человек получили ежемесячные пособия в размере 7 000 рублей, из них 34- единовременное пособие в размере 50 000 рублей [6. - С. 174-176; 7. - С. 3-10; 8. - С. 3-9; 9. - С. 174-176; 10].

На все меры господдержки снова есть условие об отсутствии задолженности по налогам. Сохранено деление субсидий на два вида: стимулирующие, обязывающие получателя обеспечить прирост по показателю поддержки, и компенсирующего характера, поддерживающие производство. На компенсирующие в 2023 г. из федерального и областного бюджетов предусматривается 721 174 млн. рублей, в том числе: на поддержку производства сельскохозяйственных культур - 115 071 тыс. руб.; на поддержку племенного животноводства - 126 293 тыс. руб.; на поддержку элитного семеноводства - 19 963 тыс. руб., из этого направления ушли семена овощных культур и картофеля; на поддержку производства льна-долгунца и технической конопли - 10 958 тыс. руб. на поддержку мясного животноводства - 309466 тыс. руб.; на уплату страховых премий по договорам сельскохозяйственного страхования в области растениеводства, животноводства и аквакультуры - 66 142 тыс. руб. Возврат части затрат на приобретение племенного молодняка сельскохозяйственных животных в племенных организациях - 43 181 тыс. руб. Новый вид поддержки - на выращивание КРС на убой - 30 101 тыс. руб. Будет выдаваться за сданных с откорма бычков по расчетной ставке за 1 кг реализованного мяса.

Стимулирующие субсидии в бюджете в 2023 г. составят 591 717 тыс. руб.: на поддержку собственного производства молока - 194610 тыс. руб.; выращивание льна - 20758 тыс. руб.; выращивание маточного товарного поголовья КРС мясных пород - 184573 тыс. рублей; развитие семейных ферм - 104557 тыс. руб.; закладку многолетних насаждений - 76580 тыс. руб.

На федеральном уровне принят новый региональный проект - «Развитие отраслей овощеводства и картофелеводства».

Предполагаемая господдержка:

а) сельскохозяйственным товаропроизводителям (за исключением граждан, ведущих личное подсобное хозяйство, и сельскохозяйственных кредитных потребительских кооперативов), включенным в единый реестр субъектов малого и среднего предпринимательства, отвечающим критериям отнесения к субъектам малого предпринимательства в соответствии с Федеральным законом "О развитии малого и среднего предпринимательства в Рос-

сийской Федерации", на финансовое обеспечение (возмещение) части затрат на проведение агротехнологических работ, повышение уровня экологической безопасности сельскохозяйственного производства, а также на повышение плодородия и качества почв - по ставке на 1 га посевной площади, занятой картофелем и овощными культурами;

б) сельскохозяйственным товаропроизводителям (за исключением граждан, ведущих личное подсобное хозяйство, и сельскохозяйственных кредитных потребительских кооперативов):

на финансовое обеспечение (возмещение) части затрат на поддержку элитного семеноводства - по ставке на 1 т. элитных семян картофеля и (или) овощных культур, включая гибриды овощных культур;

на финансовое обеспечение (возмещение) части затрат на производство овощей защищенного грунта, произведенных с применением технологии досвечивания, - по ставке на 1 т. произведенных овощей защищенного грунта собственного производства;

на финансовое обеспечение (возмещение) части затрат на поддержку производства картофеля и овощей открытого грунта - по ставке на 1 т. произведенных картофеля и овощей открытого грунта;

в) гражданам, ведущим личное подсобное хозяйство и применяющим специальный налоговый режим "Налог на профессиональный доход":

на финансовое обеспечение (возмещение) части затрат на поддержку элитного семеноводства - по ставке на 1 га посевной площади, засеянной элитными семенами картофеля и овощных культур, включая гибриды овощных культур;

на финансовое обеспечение (возмещение части затрат) на поддержку производства картофеля и овощей открытого грунта - по ставке на 1 т. реализованных картофеля и овощей открытого грунта;

г) сельскохозяйственным товаропроизводителям (за исключением граждан, ведущих личное подсобное хозяйство) и российским организациям, осуществляющим создание и (или) модернизацию хранилищ, на финансовое обеспечение (возмещение) части прямых понесенных затрат на создание и (или) модернизацию хранилищ по инвестиционным проектам, отобранным в соответствии с порядком Минсельхоз, указанным в пункте 5 настоящих Правил, за исключением затрат, на возмещение которых предоставлены средства в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 24 ноября 2018 г. N 1413 "Об утверждении Правил предоставления и распределения иных межбюджетных трансфертов из федерального бюджета бюджетам субъектов Российской Федерации в целях софинансирования расходных обязательств субъектов Российской Федерации по возмещению части прямых понесенных затрат на создание и (или) модернизацию объектов агропромышленного комплекса", - в 2024 г. и в последующие годы.

Капексы. Запланированы ранее предоставляемые чисто региональные меры поддержки инже-

нерно-технического, кадрового направления, субсидии на агрохимическое обследование, на поддержку растениеводства и животноводства.

Гранты Агростартап будут предоставляться также на конкурсной основе и субсидии сельскохозяйственными потребительскими кооперативам – на возмещение части затрат на приобретение имущества.

В рамках национальных проектов есть еще региональный проект в рамках госпрограммы - «Экспорт продукции АПК». Осуществляется поддержка производства масличных культур и мероприятий в области мелиорации земель сельскохозяйственного назначения.

Кроме мероприятий госпрограммы есть льготное кредитование по постановлению Правительства РФ от 26 апреля 2019 г. № 512, которое имеет специальное экспортное направление, максимальный размер кредита на одного заемщика не ограничен.

Имеется государственная поддержка при заключении договоров лизинга на высокотехнологичное оборудование и технику экспортерам (№1313). Предприятия имеют возможность получать технику и оборудование на льготных условиях – с единовременной скидкой до 25%, а при наличии заключения о подтверждении производства промышленной продукции – до 45% стоимости.

Через АО "Российский экспортный центр" компенсируется часть затрат на транспортировку сельскохозяйственной и агропромышленной продукции (№1104), часть затрат, связанных с сертификацией продукции агропромышленного комплекса на внешних рынках (№1816).

И, конечно, всеми товаропроизводителями широко используется механизм льготного кредитования по постановлению Правительства РФ №1528.

Все меры государственной поддержки разработаны исходя из приоритетов развития и особенностей ведения сельскохозяйственного производства на территории региона.

В агроклиматических условиях Брянского региона стали выращивать опийный мак, как сырье для производства различных медицинских препаратов. Правительство области активно поддерживает техническое переоснащение, субсидирование которого из областного бюджета ежегодно увеличивается. В животноводческом направлении в регионе отмечен рост производства мяса свиней, птицы, молока и молочной продуктивности. Отрасль мясного скотоводства выводит область по поголовью скота в сельхозпредприятиях на первое место в ЦФО. Несмотря на введенные санкции против России, инвесторы продолжают реализацию инвестиционных проектов в Брянской области и приступают к новым.

ООО «Мираторг-Курск» завершает реализацию проекта по созданию свиноводческого комплекса, рассчитанного на работу 20 площадок для содержания свиней в Брянской области. Уже функционирует 16 площадок, в которых содер-

жится 611,2 тыс. голов свиней, 3 площадки построены, находятся в стадии комплектации, 1 площадка на стадии строительства.

Продолжалась работа по строительству новых объектов в животноводстве, модернизации технологий доения и содержания скота в хозяйствах области. В ООО «Р.Л.Брянск» проводится работа по обеспечению производства продукции растениеводства мощностями подработки, хранения, перевалки зерновых культур в Климовском и Унечском районах. В молочном скотоводстве региона реализуются проекты по созданию крупных животноводческих комплексов. В пищевой и перерабатывающей промышленности предприятия инвестируют в действующие производства муки и крупы, молочных продуктов и сыров, детского питания на основе молока.

Дальновидные решения руководителей предприятий по модернизации, реконструкции, строительству объектов производства помогает реализовать мощная государственная поддержка. Благодаря Минсельхозу России возмещаются понесенные затраты, имеется возможность использовать средства льготных кредитов. В на финансирование 3-х государственных программ - развития сельского хозяйства, эффективного вовлечения земель и комплексного развития сельских территорий выделено 10 млрд. 607 млн. руб. Выделены средства на государственную поддержку стимулирования увеличения производства масличных культур, на возмещение части затрат производителям зерновых культур, на проведение гидромелиоративных мероприятий, грантовую поддержку малых форм хозяйствования и многие другие. В этом году впервые молокоперерабатывающим предприятиям направлены субсидии на прирост молока, переработанного на пищевую продукцию, что стимулирует предприятия на увеличение объемов переработки молока. Предприятиям хлебопекарной промышленности направлена компенсация части затрат на производство и реализацию хлеба и хлебобулочных изделий, что способствует стабильности цен на рынке хлебобулочной продукции.

Пищевая и перерабатывающая промышленность полностью обеспечивают региональные потребности в основных продуктах питания, динамично развиваются, по линии импортозамещения заполнили освободившиеся ниши. Объем отгруженных пищевых продуктов за 9 месяцев 2022 г. составил 105,7 млрд. руб., или 121% к соответствующему периоду 2021 г. Рост производства наблюдается в молочной, мясной, мукомольной, крупяной промышленности [11. - С. 42-47; 12. - С. 240-255; 13. - С. 189-199; 14. - С. 33-37; 15. - С. 6-14]

Огромный пласт работы проведен по реализации мероприятий государственной программы «Комплексное развитие сельских территорий Брянской области». Обустроены детская игровая площадка и зона отдыха в парке п. Теплое Карачевского района, проведена реконструкция подь-

ездной автомобильной дороги к объекту агропромышленного комплекса в Выгоничском районе.

В 2023 г. в рамках государственной программы «Комплексное развитие сельских территорий Брянской области», утвержденной постановлением Правительства Российской Федерации от 31 мая 2019 г. № 696, продолжает оказываться государственная поддержка индивидуальных предпринимателей и организаций, осуществляющих деятельность на сельских территориях Брянской области, являющихся сельскохозяйственными товаропроизводителями либо осуществляющими производство, первичную и (или) последующую (промышленную) переработку сельскохозяйственной продукции, дикорастущих плодов, ягод, орехов, грибов, семян и подобных лесных ресурсов, относящихся к пищевой продукции, и продукции их переработки, в обеспечении квалифицированными специалистами, в части возмещения затрат по направлениям: возмещение 90 % затрат, связанных с оплатой труда и проживанием обучающихся в образовательных организациях Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, а также 30 процентов затрат, связанных с оплатой труда и проживанием обучающихся в иных образовательных организациях, привлеченных для прохождения практики, в том числе производственной практики, и практической подготовки или осуществляющих трудовую деятельность не более 6 месяцев в году предоставления субсидии или в году, предшествующем году предоставления субсидии, в соответствии с квалификацией, получаемой в результате освоения образовательной программы [16].

В ФГБУ «Агроэкспорт» разработана методика оценки уровня развития экспортного потенциала АПК субъектов Российской Федерации. В соот-

ветствии с методикой субъекты распределены по нескольким группам в зависимости от объёмов производства продукции АПК. По результатам оценки, проведенной ФГБУ «Агроэкспорт», в группе регионов с высоким объемом экономики АПК Брянская область заняла второе место. Первое место – у Калининградской области. В 2022 году в АПК Брянской области в целях обеспечения внутреннего рынка страны качественным и доступным продовольствием, освоения новых направлений экспорта продолжается активная работа. Брянские производители продукции АПК осуществляют экспортные поставки зерна, картофеля, рапса, сои, мясной и молочной, готовой пищевой и прочей продукции АПК. Направления экспорта – Беларусь, Казахстан, Киргизия, Армения, Узбекистан, Туркмения, Таджикистан, Азербайджан, Грузия, Монголия, Молдавия, Марокко, Индия, Израиль, Китай, Болгария, Венгрия, Объединенные Арабские Эмираты, Турция [4. - С. 549-559; 5. - С. 3-11; 6. - С. 232-237; 7; 8; 9; 10. - С. 3-10].

Вывод. Таким образом, следует отметить, что агропредприятия и перерабатывающая отрасль АПК являются приоритетными отраслями экономики региона. Несмотря на введенные санкции, сплоченная работа всех отраслей позволяет обеспечить продовольственную безопасность не только Брянщины, но и России в целом. В дальнейшем труженики агропромышленного комплекса будут укреплять экономический потенциал региона, успешно используя все возможности по реализации важнейших национальных проектов, динамичному росту регионального аграрного производства, решению приоритетных вопросов комплексного развития сельских территорий с учетом государственной поддержки.

Список использованных источников

1. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации: указ Президента Российской Федерации от 21 января 2020 г. № 20 [Электронный ресурс] // Консультант Плюс: справочные правовые системы: законодательство. - Режим доступа: URL: <http://www.consultant.ru>.
2. Доклад о состоянии и использовании земель Брянской области за 2020 годы / Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии России (Росреестр). Управление реестра по Брянской области. - Брянск, 2021. - 81 с.
3. Опыт организации и использования земель сельскохозяйственного назначения в крупных агрохолдингах Брянской области: монография / В.Е. Ториков, Е.П. Чирков, Н.А. Соколов и др.; под ред. Н.М. Белоуса. - Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2014. - 183 с.
4. Актуальные проблемы земельных отношений / С.А. Бельченко, В.Е. Ториков, В.Ю., Симонов и др. // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XV междунар. науч. конф. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2018. – С. 277-285.
5. Брянская область – регион с интенсивно развивающимся АПК / Н.М. Белоус, С.А. Бельченко, В.Е. Ториков и др. // Вестник Брянской ГСХА. - 2022. - № 1. - С. 3-11.
6. Меры господдержки по развитию АПК Брянской области (2014-2020 годы) / С.А. Бельченко, В.Е. Ториков, В.Ф. Шаповалов, М.П. Наумова // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIV междунар. науч. конф. - Брянск, 2017. - С. 216-225.
7. Развитие АПК Брянской области - 2020 / Н.М. Белоус, С.А. Бельченко, В.Е. Ториков и др. // Вестник Брянской ГСХА. - 2020. - № 6 (82). - С. 3-10.
8. Развитие аграрного сектора экономики Брянской области – 2021 год / Н.М. Белоус, С.А. Бельченко, В.Е. Ториков и др. // Вестник Брянской ГСХА. – 2021. – № 5 (87). – С. 3-9.
9. Дьяченко, О.В. Особенности развития АПК Брянской области // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сб. ст. XII междунар. науч.-практ. конф. В 3 кн. - Барнаул: Алтайский ГАУ, 2017. - С. 174-176.

10. Порядок предоставления субсидий: постановление Правительства Брянской области № 108-п. от 28 марта 2022 г.
11. Развитие мясо-молочной отрасли АПК Брянской области – 2018 год / С.А. Бельченко, В.Е. Ториков, А.В. Кубышкин, С.Н. Поцепай // Актуальные вопросы экономики и агробизнеса: сб. статей X междунар. науч.-практ. конф., 4-5 апреля 2019 г. Брянск. В 4 ч. Ч. 1. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2019. – С. 42-47.
12. О производственной деятельности перерабатывающих предприятий Брянской области, 2021 г. / С.А. Бельченко, А.А. Дронов, В.Ю. Симонов и др. // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIX междунар. науч. конф. Ч. IV. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2022. – С. 240-255.
13. Переработка АПК Брянской области: итоги работы мукомольной и хлебопекарной отраслей, 2021 г. / С.А. Бельченко, А.В. Дронов, В.Ю. Симонов и др. // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIX междунар. науч. конф. – Брянск, 2022. – С. 189-199.
14. Дьяченко О.В., Бельченко С.А., Белоус И.Н. Методические аспекты оценки эффективности функционирования машинно-технологических станций // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2017. – № 4. – С. 33-37.
15. Техническая и технологическая модернизация, инновационное развитие агропромышленного комплекса / С.А. Бельченко, И.Н. Белоус, В.В. Ковалев и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 1. – С. 6-14
16. Государственная программа «Комплексное развитие сельских территорий Брянской области»: постановление Правительства Российской Федерации № 696 от 31 мая 2019 года.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Doktrina prodovol'stvennoj bezopasnosti Rossijskoj Federacii: ukaz Prezidenta Rossijskoj Federacii ot 21 yanvarya 2020 g. № 20 [E'lektronny`j resurs] // Konsul'tant Plyus: spravochny`e pravovy`e sistemy`: zakonodatel'stvo. - Rezhim dostupa: URL:http://www.consultant.ru.
2. Doklad o sostoyanii i ispol'zovanii zemel` Bryanskoj oblasti za 2020 gody` / Federal'naya sluzhba gosudarstvennoj registracii, kadastra i kartografii Rossii (Rosreestr). Upravlenie reestra po Bryanskoj oblasti. - Bryansk, 2021. - 81 s.
3. Opyt organizacii i ispol'zovaniya zemel` sel'skoxozyajstvennogo naznacheniya v krupny`x agroxoldingax Bryanskoj oblasti: monografiya / V.E. Torikov, E.P. Chirkov, N.A. Sokolov i dr.; pod red. N.M. Belousa. - Bryansk: Izd-vo Bryanskoj GSXA, 2014. - 183 s.
4. Aktual'ny`e problemy` zemel'ny`x otnoshenij / S.A. Bel'chenko, V.E. Torikov, V.Yu., Simonov i dr. // Aгрэкологические аспекты` ustojchivogo razvitiya APK: materialy` XV mezhdunar. nauch. konf. – Bryansk: Izd-vo Bryanskij GAU, 2018. – S. 277-285.
5. Bryanskaya oblast` – region s intensivno razvivayushhimsya APK / N.M. Belous, S.A. Bel'chenko, V.E. Torikov i dr. // Vestnik Bryanskoj GSXA. - 2022. - № 1. - S. 3-11.
6. Mery` gospodderzhki po razvitiyu APK Bryanskoj oblasti (2014-2020 gody`) / S.A. Bel'chenko, V.E. Torikov, V.F. Shapovalov, M.P. Naumova // Aгрэкологические аспекты` ustojchivogo razvitiya APK: materialy` XIV mezhdunar. nauch. konf. - Bryansk, 2017. - S. 216-225.
7. Razvitie APK Bryanskoj oblasti - 2020 / N.M. Belous, S.A. Bel'chenko, V.E. Torikov i dr. // Vestnik Bryanskoj GSXA. - 2020. - № 6 (82). - S. 3-10.
8. Razvitie agrarnogo sektora e`konomiki Bryanskoj oblasti – 2021 god / N.M. Belous, S.A. Bel'chenko, V.E. Torikov i dr. // Vestnik Bryanskoj GSXA. – 2021. – № 5 (87). – S. 3-9.
9. D'yachenko, O.V. Osobennosti razvitiya APK Bryanskoj oblasti // Agrarnaya nauka – sel'skomu xozyajstvu: sb. st. XII mezhdunar. nauch.-prakt. konf. V 3 kn. - Barnaul: Altajskij GAU, 2017. - S. 174-176.
10. Poryadok predostavleniya subsidij: postanovlenie Pravitel'stva Bryanskoj oblasti № 108-p. ot 28 marta 2022 g.
11. Razvitie myaso-molochnoj otrasli APK Bryanskoj oblasti – 2018 god / S.A. Bel'chenko, V.E. Torikov, A.V. Kubyshkin, S.N. Pocepaj // Aktual'ny`e voprosy` e`konomiki i agrobiznesa: sb. statej X mezhdunar. nauch.-prakt. konf., 4-5 aprelya 2019 g. Bryansk. V 4 ch. Ch. 1. – Bryansk: Izd-vo Bryanskij GAU, 2019. – S. 42-47.
12. O proizvodstvennoj deyatel'nosti pererabatyvayushhix predpriyatij Bryanskoj oblasti, 2021 g. / S.A. Bel'chenko, A.A. Dronov, V.Yu. Simonov i dr. // Aгрэкологические аспекты` ustojchivogo razvitiya APK: materialy` XIX mezhdunar. nauch. konf. Ch. IV. – Bryansk: Izd-vo Bryanskij GAU, 2022. – S. 240-255.
13. Pererabotka APK Bryanskoj oblasti: itogi raboty` mukomol'noj i xlebopekarnoj otraslej, 2021 g. / S.A. Bel'chenko, A.V. Dronov, V.Yu. Simonov i dr. // Aгрэкологические аспекты` ustojchivogo razvitiya APK: materialy` XIX mezhdunar. nauch. konf. - Bryansk, 2022. - S. 189-199.
14. D'yachenko O.V., Bel'chenko S.A., Belous I.N. Metodicheskie aspekty` ocenki e`ffektivnosti funkcionirovaniya mashinno-texnologicheskix stancij // E`konomika sel'skoxozyajstvenny`x i pererabatyvayushhix predpriyatij. – 2017. – № 4. – S. 33-37.
15. Texnicheskaya i texnologicheskaya modernizaciya, innovacionnoe razvitie agropromy`shlennogo kompleksa / S.A. Bel'chenko, I.N. Belous, V.V. Kovalev i dr. // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2021. - № 1. - S. 6-14
16. Gosudarstvennaya programma «Kompleksnoe razvitie sel'skix territorij Bryanskoj oblasti»: postanovlenie Pravitel'stva Rossijskoj Federacii № 696 ot 31 maya 2019 goda.

УДК 338.43:338.1

РАЗВИТИЕ МЯСНОГО ПРОИЗВОДСТВА В РОССИИ В КОНТЕКСТЕ РОСТА ПЛАТЕЖЕСПОСОБНОГО СПРОСА НАСЕЛЕНИЯ КАК ФАКТОРА

ЖИЛЯКОВ Д.И.,

доктор экономических наук, профессор кафедры бухгалтерского учета и финансов, ФГБОУ ВО Курская ГСХА, zhilyakov@yandex.ru.

ФОМИН О.С.,

доктор экономических наук, декан экономического факультета, ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: osfomin@yandex.ru.

СОЛОВЬЕВА Т.Н.,

кандидат экономических наук, помощник ректора, ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: solovyeva.kgsha@gmail.com.

ПОЖИДАЕВА Н.А.,

кандидат экономических наук, ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: pozhi-natalya@yandex.ru.

ПЕТРУШИНА О.В.,

кандидат экономических наук, старший преподаватель кафедры бухгалтерского учета и финансов, ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: petao@yandex.ru.

ЗЮКИН Д.А.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета и финансов, ФГБОУ ВО Курская ГСХА, nightingale46@rambler.ru.

Реферат. Общая тенденция к снижению реальных доходов и уровня жизни населения способствует изменению структуры потребительского спроса в пользу более дешевых видов продовольствия, что также подкрепляется высокими темпами инфляции на потребительском рынке в последние годы на уровне, превышающем средние темпы роста цен по стране. При этом на рынке мясной продукции России темпы роста средних цен на различные виды мяса не однородны: в наибольшей степени выросли цены на говядину, что сегодня сделало ее своего рода деликатесом. Сегодня по-прежнему мясо птицы остаётся одним из ведущих направлений в структуре потребления мясной продукции в стране, а свинина начала набирать популярность только в последние годы в условиях санкций. В ходе исследования проводится оценка роста уровня доходов населения в качестве фактора развития мясного производства в России на основе анализа рядов данных за 2000-2021 гг. Выявлено, что общий объем потребления мяса в России с начала двухтысячных годов сохраняет устойчивую динамику к росту, достигнув к 2021 г. 11,35 млн. т. При этом в структуре производства мяса в стране за рассматриваемый период произошли изменения: если в базисном периоде лидировало мясо крупного рогатого скота, то сегодня более 45% от общего объема произведенного мяса приходится на мясо птицы, а вторую позицию занимает свинина. Это позволяет говорить о том, что снижение доходов населения, в совокупности с высокими темпами инфляции на потребительском рынке, в последние годы стали факторами изменения структуры производства в пользу более дешевых видов мяса.

Ключевые слова: продовольственное обеспечение, мясная промышленность, производство мяса, среднедушевые доходы, регрессия, корреляция.

DEVELOPMENT OF MEAT PRODUCTION IN RUSSIA IN THE CONTEXT OF GROWTH OF SOLVENT DEMAND OF THE POPULATION AS A FACTOR

ZHILYAKOV D.I.,

Doctor of Economics, Professor of the Department of Accounting and Finance, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Kursk State Agricultural Academy, zhilyakov@yandex.ru.

FOMIN O.S.,

Doctor of Economics, Dean of the Faculty of Economics, Kursk State Agricultural Academy, e-mail: osfomin@yandex.ru.

SOLOVIEVA T.N.,

Candidate of Economic Sciences, Rector's Assistant, Kursk State Agricultural Academy,
e-mail: solovyeva.kgsha@gmail.com.

POZHIDAEVA N.A.,

PhD in Economics, Kursk State Agricultural Academy, e-mail: pozhi-natalya@yandex.ru.

PETRUSHINA O.V.,

Candidate of Economic Sciences, Senior Lecturer, Department of Accounting and Finance, Kursk State Agricultural Academy, e-mail: petao@yandex.ru.

ZYUKIN D.A.,

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Accounting and Finance, Kursk State Agricultural Academy, nightingale46@rambler.ru.

Essay. The general downward trend in real incomes and living standards of the population contributes to a change in the structure of consumer demand in favor of cheaper types of food, which is also supported by high inflation rates in the consumer market in recent years at a level exceeding the average price growth rates in the country. At the same time, in the Russian meat market, the growth rates of average prices for various types of meat are not uniform: the prices for beef have grown the most, which today has made it a kind of delicacy. Today, poultry meat still remains one of the leading directions in the structure of consumption of meat products in the country, and pork began to gain popularity only in recent years under the conditions of sanctions. The study assesses the growth in the level of income of the population as a factor in the development of meat production in Russia based on the analysis of data series for 2000-2021. It was revealed that the total volume of meat consumption in Russia since the beginning of the 2000s has maintained a steady upward trend, reaching 11.35 million tons by 2021. At the same time, there have been changes in the structure of meat production in the country over the period under review: cattle, then today more than 45% of the total volume of meat produced falls on poultry meat, and the second position is occupied by pork. This allows us to say that the decline in incomes of the population, combined with high inflation rates in the consumer market, in recent years have become factors in the change in the structure of production in favor of cheaper types of meat.

Keywords: food supply, meat industry, meat production, per capita income, regression, correlation.

Введение. В продовольственном обеспечении страны мясная промышленность играет одну из важнейших ролей, поскольку мясо и мясопродукты составляют основу рациона современного россиянина. При этом продукция мясной промышленности характеризуется высокой стоимостью, что ограничивает платежеспособный потребительский спрос и оказывает опосредованное влияние на объемы производства мясной продукции, популярность того или иного вида мяса [1]. Общая тенденция к снижению реальных доходов и уровня жизни населения способствует изменению структуры потребительского спроса в пользу более дешевых видов продовольствия, что также подкрепляется высокими темпами инфляции на потребительском рынке в последние годы на уровне, превышающем средние темпы роста цен по стране [2]. При этом на рынке мясной продукции России темпы роста средних цен на различные виды мяса не однородны: в наибольшей степени выросли цены на говядину, что сегодня сделало ее своего рода деликатесом. Очевидное снижение потребления говядины с начала нулевых обусловлено не только ценовым фактором, но также является следствием изменения потребительских предпочтений и менталитета [3]. Сегодня по-прежнему мясо птицы остаётся одним из ведущих направлений в структуре потребления мясной

продукции в стране, а свинина начала набирать популярность только в последние годы в условиях санкций. В рамках импортозамещения существенно возросли производственные возможности мясной промышленности по данному направлению, что способствовало росту предложения на рынке и сформировало высокую ценовую доступность данного вида мяса [4]. В конечном итоге можно говорить о том, что доходы населения остаются ключевым фактором, определяющим спрос на различные виды мяса и, в соответствии с этим, определяющим объемы производства, чем и обусловлена актуальность исследования.

Материал и методы исследования. В ходе работы использовались данные ЕМИСС [5] об объемах производства мяса (в убойном весе) всего и в разрезе основных видов мяса – крупного рогатого скота (КРС), птицы и свинины, а также о величине среднедушевых доходов населения в России в период 2000-2021 гг. Для целей анализа динамики объемов производства мяса в России исследуемый период был разделен на 3 отрезка: 2000-2005 гг., 2006-2015 гг., 2016-2021 гг., что обусловлено изменением темпов и характера изменения рассматриваемых показателей. На первом этапе исследования, в разрезе выделенных временных отрезков, рассматривается динамика общего объема производства мяса в России и его

структура в контексте ключевых видов мяса. При этом на основе моделей линейной аппроксимации дается оценка сформировавшегося на каждом временном отрезке тренда и его ключевых параметров. На втором этапе исследования рассматривается динамика объемов производства основных видов мяса в России в абсолютном выражении и дается оценка темпов прироста на каждом из рассматриваемых периодов, что позволяет оценить характер и темпы изменения объемов производства каждого вида мяса. На третьем этапе исследования была построена линейная модель парной регрессии и корреляции между объемом производства мяса в России (в убойном весе всего) и величиной среднедушевых доходов населения, которые рассматриваются в качестве фактора роста. В разрезе рассматриваемых видов мяса также были сформированы линейные модели парной регрессии, описывающие с высокой степенью достоверности вариацию рассматриваемых рядов данных, а также определены коэффициенты парной корреляции, что позволяет дать объективную оценку влияния доходов населения на объемы производства того или иного вида мяса. Исследование проводилось с использованием целого ряда методов и подходов, в том числе: интеллектуальный анализ данных, общенаучные и экономико-статистические инструменты анализа.

Результаты исследования. Общий объем производства мяса в России в убойном весе сохраняет устойчивую динамику к росту в исследуемом периоде: если в базисном 2000 г. в стране было произведено 4,45 млн. т мяса, то к концу первого временного отрезка, который характеризуется планомерным ростом невысокими темпами, показатель вырос до 5,28 млн. т (рисунок 1).

Во втором временном отрезке отмечено усиление темпов роста объемов производства мяса в России, в результате чего в 2007 г. было произведено лишь 5,79 млн. т, а к 2015 г. показатель вы-

рос до 9,52 млн. т, что практически вдвое выше начала рассматриваемого периода. В третьем временном отрезке динамика к росту сохранилась, однако можно выделить снижение темпов прироста объемов производства по годам: если в 2016 г. объем производства мяса составлял 9,85 млн. т, то в 2020 г. показатель превысил 11 млн. т, а к 2021 г. вырос до 11,35 млн. т. Построенные для каждого временного отрезка модели линейной аппроксимации ($y = a+bx$) с высокой степенью достоверности описывают вариацию объемов производства мяса в России на заданном отрезке. При этом значения параметра b подтверждают факт изменения темпов роста объемов производства мяса по годам: в период 2000-2006 гг. среднее изменение объема производства мяса составляло 137 тыс. т в год, а в период 2007-2015 гг. значение данного параметра возросло до 461,9 тыс. т, что подтверждает высокую динамику прироста. В период 2016-2021 гг. отмечается снижение среднего прироста объема производства мяса за год до 297,4 тыс. т.

В общей структуре производства мяса в России в исследуемых временных отрезках также наблюдается изменение характера тенденций. Если в период 2000-2006 гг. наибольшая доля приходилась на мясо КРС, доля которого в 2000 г. составляла 43%, то к 2006 г. удельный вес данного направления динамично снизился до 33%. Также динамика к снижению отмечается и для мяса птицы, доля которого снизилась с 35% до 32%. В свою очередь удельный вес мяса птицы динамично растет на данном отрезке – с 17% до 31% к 2006 г. В период 2007-2015 гг. отмечается сохранение и усиление намеченных ранее тенденций, в результате чего удельный вес мяса птицы, который в начале рассматриваемого периода был наименьшим, уже в 2008 г. занял лидирующую позицию, составив 35%, а к 2015 г. вырос до 48%, что является самым высоким уровнем за 21 год.

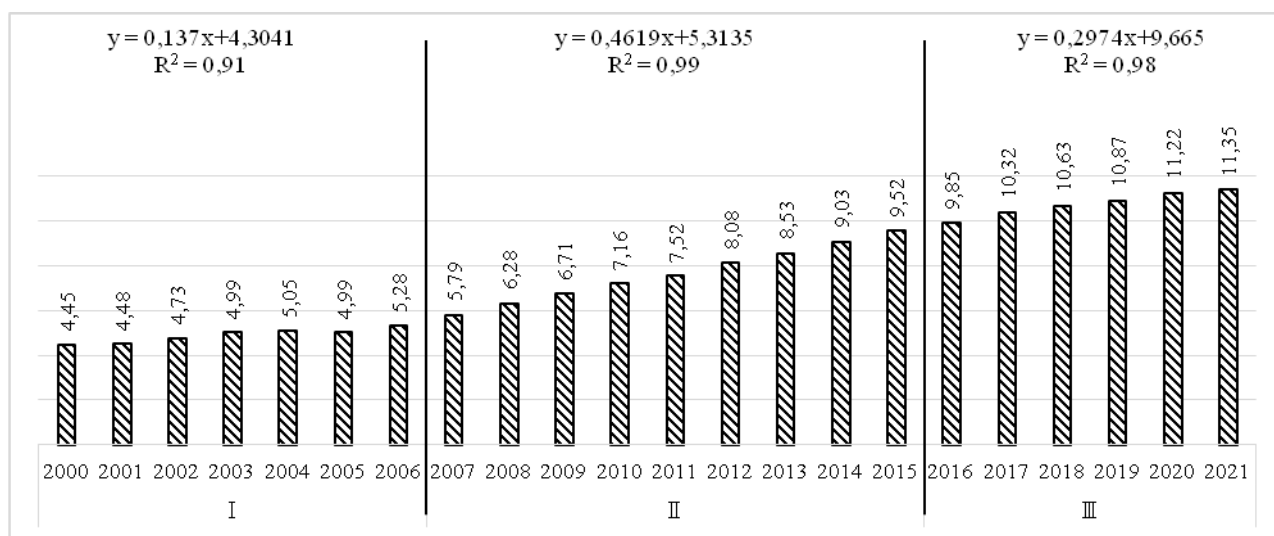


Рисунок 1 – Динамика общего объема производства мяса в России (в убойном весе) в 2000-2021 гг., млн. т

В свою очередь удельный вес мяса КРС в общем объеме производства, который был преобладающим в базисном периоде, уже в 2007 г. стал наименьшим среди рассматриваемых ключевых направлений. При этом тенденция к снижению доли мяса КРС в общей структуре производства мяса в России сохранилась в последующие годы – в 2015 г. доля данного направления составила всего лишь 17%. Удельный вес производства свинины в период 2007-2015 гг. находится практически на одном и том же уровне и варьирует в пределах 32-33%. Временной отрезок 2016-2021 гг. характеризуется снижением удельного веса мяса птицы и КРС в общей структуре при одновременном увеличении доли свинины, что во многом обусловлено расширением масштабов производства свинины в стране в рамках реализации импортозамещения на фоне санкций. В результате, к 2021 г. доля мяса птицы снизилась с 48% до 45%, но по-прежнему остается ведущей; удельный вес свинины вырос с 32% до 38%, а доля КРС – продолжила сокращаться и составила 15% (рисунок 2).

Оценка динамики производства основных видов мяса в России в разрезе рассматриваемых временных отрезков показала, что в 2000-2006 гг. происходило увеличение производства всех видов мяса, за исключением мяса КРС, объем производства которого снизился на 9,3% - с 1,9 до 1,72 млн. т. Вместе с тем в данный период наиболее высокую динамику роста показывало производство птицы, объем которого вырос с 0,77 до 1,63 млн. т, а объем производства свинины за 7 лет вырос лишь на 7,7% - до 1,7 млн. т. Временной отрезок 2007-2015 гг. характеризуется наиболее высокой динамикой: если в первом периоде общий прирост находился на уровне 18,7%, то в данном периоде составил 64,5%. В разрезе основных видов мяса сохранились тенденции предыдущих лет: объем производства мяса КРС сократился на 4,9%, мяса птицы вырос в 1,4 раза, а свинины – на 59,8%. В период 2016-2021 гг. отмечается устойчивая динамика к росту объемов производства всех видов мяса среди рассмотрен-

ных: общий прирост объемов мяса в России в убойном весе составил 15,2%, при этом наиболее динамичный прирост наблюдается для свинины – прирост составил 28,3%. В свою очередь для остальных видов мяса прирост за последние 6 лет не превысил даже 10%. Это позволяет говорить о том, что на текущем этапе производство свинины становится одним из наиболее приоритетных направлений в мясной отрасли (таблица 1).

Одним из факторов изменения структуры производства мяса в России в исследуемом периоде является изменение потребительского спроса со стороны населения, который во многом определяется доходами и уровнем жизни. Среди рассматриваемых ключевых видов мяса наиболее высокой стоимостью характеризуется мясо КРС, кроме того, для данного направления отмечены и самые высокие темпы роста цен: за исследуемый период цен за 1 кг мяса КРС выросла практически в 8 раз – с 52,7 до 416,5 руб., причем усиление динамики к росту произошло начиная с 2015 г. Второй по стоимости является свинина, цена за 1 кг которой за рассматриваемый период возросла с 58,5 до 311,8 руб., что свидетельствует о приросте более чем в 5 раз, при этом здесь также темпы роста ускорились в последнем временном отрезке. Вместе с тем наиболее доступной ценой характеризуется мясо птицы, что во многом и определяет высокий спрос на него. Так, за 2000-2021 гг. средняя стоимость выросла с 48,8 до 183,5 руб., что характеризует прирост на уровне 3,8 раза. Стоит отметить, что в 2000 г. дифференциация между ценами на рассматриваемые виды мяса была менее существенной, чем в 2021 г. Поэтому именно динамичный рост цен на мясо КРС и его высокая стоимость сегодня в условиях кризиса способствовали спаду объемов производства в рамках снижения спроса на данный вид мяса. Этим же и объясняется и популярность мяса птицы, которое в текущей обстановке является наиболее доступным для всех слоев населения и характеризуется более стабильной ценой в динамике (рисунок 3).

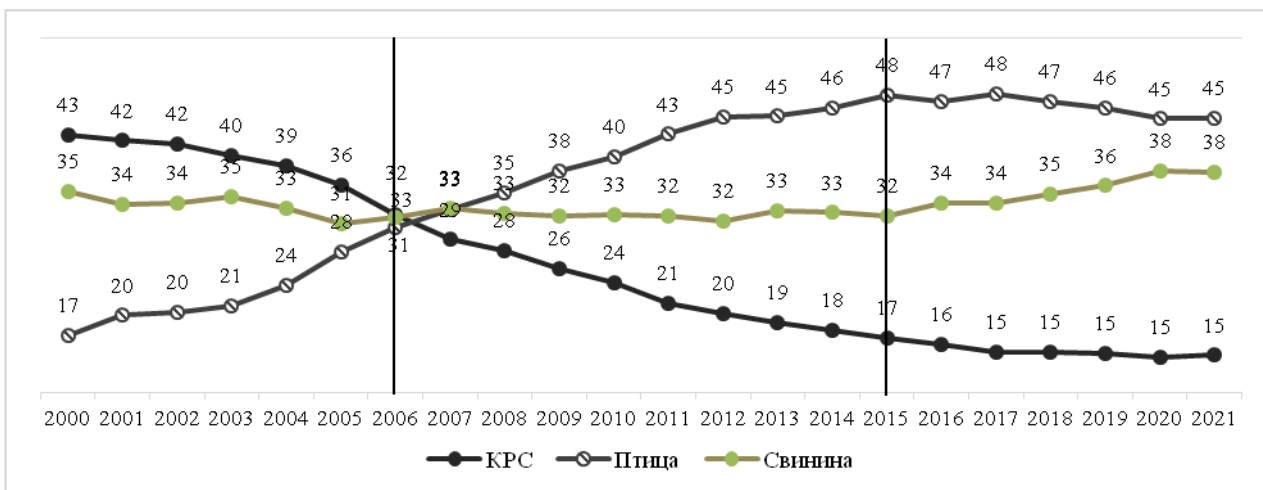


Рисунок 2 – Динамика удельного веса основных видов мяса в общей структуре производства в России в 2000-2021 гг., %

5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (экономические науки)

Таблица 1 – Динамика производства мяса в России (в убойном весе) в разрезе основных видов в 2000-2021 гг.

Годы	В убойном весе, тыс. т			
	Всего	в т.ч.:		
		КРС	птица	свиньи
2000	4 445,8	1 897,9	767,5	1 578,2
2001	4 477,4	1 878,6	885,7	1 514,7
2002	4 732,8	1 967,4	955,7	1 608,3
2003	4 993,3	2 002,3	1 047,7	1 742,6
2004	5 046,4	1 953,9	1 192,2	1 685,8
2005	4 989,5	1 809,2	1 387,8	1 569,1
2006	5 278,1	1 721,5	1 632,1	1 699,2
2007	5 785,9	1 699,8	1 924,6	1 929,9
2008	6 276,7	1 762,1	2 220,2	2 054,4
2009	6 715	1 729,2	2 556,1	2 175,6
2010	7 164,8	1 711,5	2 855,4	2 337,4
2011	7 515,7	1 608,1	3 213,2	2 433,8
2012	8 077,6	1 619,8	3 632,2	2 563,3
2013	8 525,3	1 608	3 838,9	2 817
2014	9 026	1 621,4	4 164,3	2 963,6
2015	9 518,5	1 617,1	4 540,9	3 083,2
2016	9 853,3	1 588,8	4 622,4	3 355,1
2017	10 319	1 569,3	4 941	3 515,7
2018	10 629,4	1 608,1	4 980	3 744,2
2019	10 866,3	1 625,2	5 014,3	3 936,8
2020	11 222	1 633,7	5 016,3	4 281,6
2021	11 346,1	1 673,5	5 077,5	4 304,1
Прирост за 2000-2006 гг., %	18,7	-9,3	112,7	7,7
Прирост за 2007-2015 гг., %	64,5	-4,9	1,4 раза	59,8
Прирост за 2016-2021 гг., %	15,2	5,3	9,8	28,3

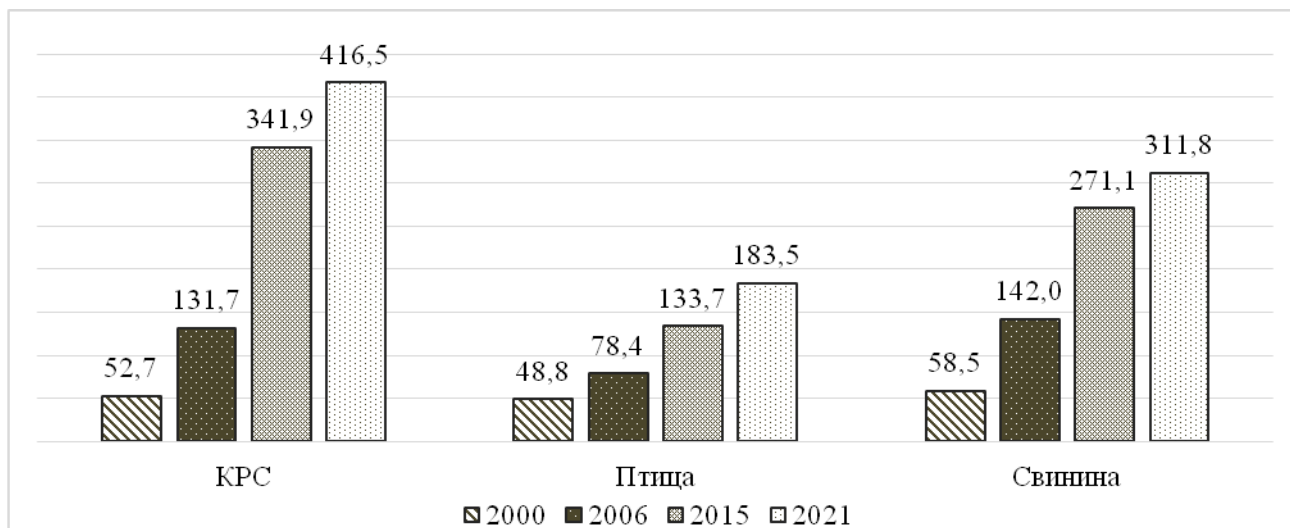


Рисунок 3 – Сравнение средних цен на основные виды мяса в России в 2000-2021 гг., руб./кг

Это позволяет говорить о том, что между объемом производства мяса в России (которое находится в зависимости со спросом и потреблением) и величиной среднедушевых доходов населения существует прямая взаимосвязь. Это подтверждается значением коэффициента парной корреляции, равным 0,99, что свидетельствует о крайне высокой и прямой корреляционной связи, близкой к функциональной. Построенная с высокой степенью достоверности линейная модель парной регрессии свидетельствует о том, что при увеличении среднедушевых до-

ходов населения на 1 тыс. руб. объем производства мяса в стране в среднем растет на 198,9 тыс. т. (рисунок 4).

Оценка данных в разрезе основных видов мяса показала, что объем производства мяса птицы и свинины находится в прямой и тесной связи с величиной среднедушевых доходов населения, при этом корреляция с объемом производства мяса КРС имеет обратный характер, что обусловлено высокими темпами роста цен на мясо КРС (таблица 2).

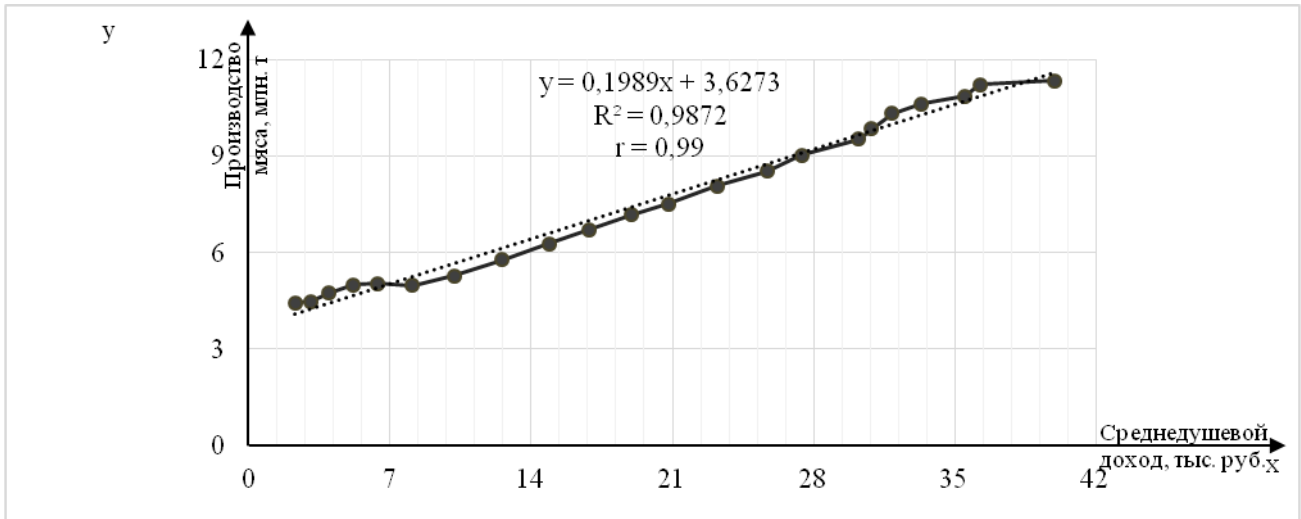


Рисунок 4 – Линейная модель парной регрессии и корреляции между среднедушевыми доходами населения и объемом производства мяса в России в 2000-2021 гг.

Таблица 2 - Линейная модель парной регрессии и корреляции между среднедушевыми доходами населения и объемом производства мяса в разрезе основных видов мяса в России в 2000-2021 гг.

Корреляция между среднедушевыми доходами населения (тыс. руб.) и объемом производства мяса (млн. т)	Коэффициент корреляции	Линейная модель парной регрессии	Коэффициент детерминации
Всего	0,99	$y = 0,1989x + 3,6273$	0,987
КРС	-0,85	$y = -0,0095x + 1,9111$	0,722
Птица	0,99	$y = 0,1313x + 0,4105$	0,987
Свинина	0,97	$y = 0,0743x + 1,1089$	0,945

Линейная модель парной регрессии, построенная с уровнем достоверности в 72,2%, между среднедушевыми доходами и объемом производства мяса КРС свидетельствует о том, что при росте среднедушевых доходов населения в среднем на 1 тыс. руб. происходит снижение объема производства мяса КРС на 9,5 тыс. т. Линейная модель парной регрессии среднедушевых доходов населения с производством мяса птицы, построенная с высокой степенью достоверности, свидетельствует о том, что при увеличении среднедушевых доходов на 1 тыс. руб. объем производства мяса птицы растет в среднем на 131,3 тыс. т. Модель линейной регрессии среднедушевых доходов с производством мяса свинины показывает, что при росте доходов в среднем на 1 тыс. руб. объем производства свинины растет на 74,3 тыс. т.

Выводы. Общий объем потребления мяса в России с начала двухтысячных годов сохраняет устойчивую динамику к росту, достигнув к 2021 г. 11,35 млн. т. При этом в структуре производства мяса в стране за рассматриваемый период произошли изменения: если в базисном периоде лидировало мясо КРС, то сегодня более 45% от об-

щего объема произведенного мяса приходится на мясо птицы, а вторую позицию занимает свинина (38%), которые характеризуются более низкой стоимостью по сравнению с мясом КРС. Это позволяет говорить о том, что снижение доходов населения, в совокупности с высокими темпами инфляции на потребительском рынке, в последние годы стали факторами изменения структуры производства в пользу более дешевых видов мяса. Выдвинутое предположение подтверждается построенными моделями регрессии и парной корреляции, подтверждающими высокую степень тесноты стохастической связи между среднедушевыми доходами населения и объемом производства мяса в России. При этом полученная линейная модель линейной аппроксимации подтверждает, что при росте доходов населения на 1 тыс. руб. среднее увеличение объемов производства мяса в стране составляет 199 тыс. т. При этом объем производства мяса птицы и свинины находится в прямой и тесной связи с величиной среднедушевых доходов населения, а корреляция с объемом производства мяса КРС имеет обратный характер.

Список использованных источников

1. Осянин Д.Н., Петрунина И.В. Особенности и тенденции развития мирового и российского рынка мяса // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. - 2019. - № 5. - С. 64-66.
2. Воденников О.Г., Яркова Т.М. Роль мясного скотоводства в обеспечении продовольственной безопасности региона // Дальневосточный аграрный вестник. - 2018. - № 1 (45). - С. 94-101.
3. Лещева М.Г. Импортзамещение сельскохозяйственной продукции: результаты и проблемы // Вестник Института дружбы народов Кавказа (Теория экономики и управления народным хозяйством). Экономические науки. - 2018. - № 1 (45). - С. 3. 8.
4. Хайруллина О.И. Тенденции производства и потребления основных видов мяса в России // Креативная экономика. - 2021. - Т. 15. - № 5. - С. 2245-2260.
5. ЕМИСС. Государственная статистика. Потребление основных видов мяса в России [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.fedstat.ru/indicator/58972> (дата обращения 14.01.2023 г.).

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Osyenin D.N., Petrunina I.V. Osobennosti i tendencii razvitiya mirovogo i rossijskogo rynka myasa // Ekonomika sel'skohozyajstvennyh i pererabatyvayushchih predpriyatij. - 2019. - No 5. - Pp. 64-66.
2. Vodennikov O.G., Yarkova T.M. Rol' myasnogo skotovodstva v obespechenii prodovol'stvennoj bezopasnosti regiona // Dal'nevostochnyj agrarnyj vestnik. - 2018. - No 1 (45). - Pp. 94-101.
3. Leshcheva M.G. Importozameshchenie sel'skohozyajstvennoj produkcii: rezul'taty i problemy // Vestnik Instituta druzhby narodov Kavkaza (Teoriya ekonomiki i upravleniya narodnym hozyajstvom). Ekonomicheskie nauki. - 2018. - No 1 (45). - Pp. 3. 8.
4. Hajrullina O.I. Tendencii proizvodstva i potrebleniya osnovnyh vidov myasa v Rossii // Kreativnaya ekonomika. - 2021. - T. 15. - No 5. - Pp. 2245-2260.
5. EMISS. Gosudarstvennaya statistika. Potreblenie osnovnyh vidov myasa v Rossii [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <https://www.fedstat.ru/indicator/58972> (data obrashcheniya 14.01.2023 g.).

УДК 636

АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛИ СКОТОВОДСТВА В КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

ВЕКЛЕНКО В.И.,

доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры экономики, управления и гуманитарных наук, ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

КАМЕНИ ДЬЁП БРИС,

аспирант кафедры экономики, управления и гуманитарных наук, ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

ХАЛИМ АХМАДИ АБДУЛ АХМАД,

аспирант кафедры экономики, управления и гуманитарных наук, ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

Реферат. Проведенный анализ поголовья крупного рогатого скота свидетельствует, что наибольшему его размеру за последние 100 лет были в 1990 г. Переход сельского хозяйства к рыночным отношениям в 90-е годы сопровождался резким снижением поголовья. Продолжилось снижение и в последующие годы вплоть до 2017 г. Лишь в последние несколько лет поголовье немного увеличилось. Такая же тенденция характерна и для поголовья коров. Уменьшение количества коров происходило до конца рассматриваемого периода. Доля коров была наименьшей и в 1990 г., когда поголовье крупного рогатого скота была наибольшим, и в настоящее время, когда поголовье коров минимально за весь рассматриваемый период. Поголовье крупного рогатого скота и коров сосредоточено в сельскохозяйственных организациях и хозяйствах населения. Максимальное производство молока в области производилось в годы с наибольшим поголовьем коров. В последние 30 лет производство молока, как и поголовье коров, сокращается. Однако темпы снижения валового производства молока были несколько меньшие по сравнению со снижением поголовья коров, что связано с повышением продуктивности коров. Относительно более высокая продуктивность коров в сельскохозяйственных организациях позволила сосредоточить в них относительно большее производство молока. Неблагоприятные тенденции уменьшения производства продукции скотоводства привели к тому, что в Курской области показатели развития этой отрасли одни из наиболее низких среди областей Центрально-Черноземного региона. В связи с этим необходимы меры в ближайшее время по стабилизации поголовья крупного рогатого скота и в дальнейшем его увеличения, росту объемов производства молока и прироста живой массы скота.

Ключевые слова: Курская область, поголовье крупного рогатого скота, коров, производство молока, надой на 1 корову.

ANALYSIS OF THE DEVELOPMENT OF THE CATTLE BREEDING INDUSTRY IN THE KURSK REGION

VEKLENKO V.I.,

Doctor of Economics, Professor, Professor of the Department of Economics, Management and Humanities, Kursk State Agricultural Academy.

KAMENI DIEP BRIS,

Postgraduate Student of the Department of Economics, Management and Humanities, Kursk State Agricultural Academy.

HALIM AHMADI ABDUL AHMAD,

Postgraduate Student of the Department of Economics, Management and Humanities, Kursk State Agricultural Academy.

Essay. The analysis of the number of cattle shows that its largest size over the past 100 years was in 1990. The transition of agriculture to market relations in the 1990 was accompanied by a sharp decrease in the number of livestock. The decline continued in subsequent years up to 2017. Only in the last few years, the livestock has increased slightly. The same trend is typical for the number of cows. The decrease in the number of cows occurred until the end of the period under review. The share of cows was also the lowest in 1990, when the number of cattle was the largest, and at the present time, when the number of cows is minimal for the entire period under review. The number of cattle and cows is concentrated in agricultural organizations and households. The maximum production of milk in the region was produced in the years with the largest number of cows. In the last 30 years, milk production, like the number of cows, has been declining. However, the rate of decline in gross milk production was somewhat lower compared to the decrease in the number of cows, which is associat-

ed with an increase in the productivity of cows. The relatively higher productivity of cows in agricultural organizations made it possible to concentrate a relatively greater milk production in them. Unfavorable trends in the reduction of livestock production have led to the fact that in the Kursk region the development indicators of this industry are one of the lowest among the regions of the Central Black Earth region. In this regard, measures are needed in the near future to stabilize the number of cattle and further increase it, increase milk production and increase the live weight of livestock.

Keywords: Kursk region, cattle, cows, milk production, milk yield per 1 cow.

Введение. Продукция скотоводства имеет более высокие питательные свойства в сравнении с другими видами продуктов питания. Это относится в первую очередь к молоку и молочной продукции, занимающим первое место среди различных видов животноводческой продукции. В соответствии с рекомендуемыми рациональными нормами потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания, потребность в молоке и молокопродуктах в пересчете на молоко составляет 325 кг в год на человека, в том числе молоко, кефире, йогурте – 108 кг, сметане, сливках 3 кг, масле животном 2 кг, твороге 19 кг, сыре 7 кг (в советские времена норма составляла 405 кг). Потребность же в мясе и мясопродуктах составляет 73 кг, в том числе говядине 20 кг [1] (в советское время 36 кг [2. – С. 486]).

Наивысшей молочной продуктивностью обладает крупный рогатый скот. Надой на корову при жирности молока до 4% может достигать 6-8 тыс. кг и более, что в сутки составляет 30-40 кг и более. Значительная часть мяса тоже поступает от выращивания и откорма молодняка и взрослого крупного рогатого скота [3-5].

Результаты исследования. Анализ поголовья крупного рогатого скота, проведенного по Курской области за период более чем 100 лет, показал, что наибольшим оно было в 1990 г., достигшем

почти 1,1 млн. гол. В дальнейшем произошло резкое его уменьшение, составившее за последующие 10 лет более чем в 2,6 раза. На начало 2005 г. поголовье крупного рогатого скота было меньше, чем в 1935 г., минимальном в советский период. Наименьшее поголовье за весь рассматриваемый период было на начало 2017 г., когда его размеры были в 2 раза меньше, чем в 1935 г. и в 7,3 раза меньше, чем в 1990 г. В последние 4 года наметилась слабая тенденция незначительного увеличения поголовья крупного рогатого скота (рисунок 1).

Поголовье коров было наибольшим в 1975 г. В дальнейшем поголовье снижалось. Но если за последующие 15 лет оно снизилось на 19%, то в дальнейшем происходило резкое уменьшение поголовья коров. К началу 2000 г. поголовье по сравнению с максимальным сократилось более чем в 2 раза, к началу 2010 г. – более чем в 4,7 раза, а к началу 2021 г. – более чем в 7,8 раза. Падение поголовья коров ниже минимального, которое в советский период было в 1935 г., произошло еще в 2002 г.

Удельный вес коров в структуре стада крупного рогатого скота в рассматриваемом периоде значительно менялся. Если в довоенный период доля коров составляла около 60%, то в дальнейшем она снижалась, составив к 1960 г. 55%, к 1970 г. – 46%, к 1980 г. – 38%, к 1990 г. – 33%.

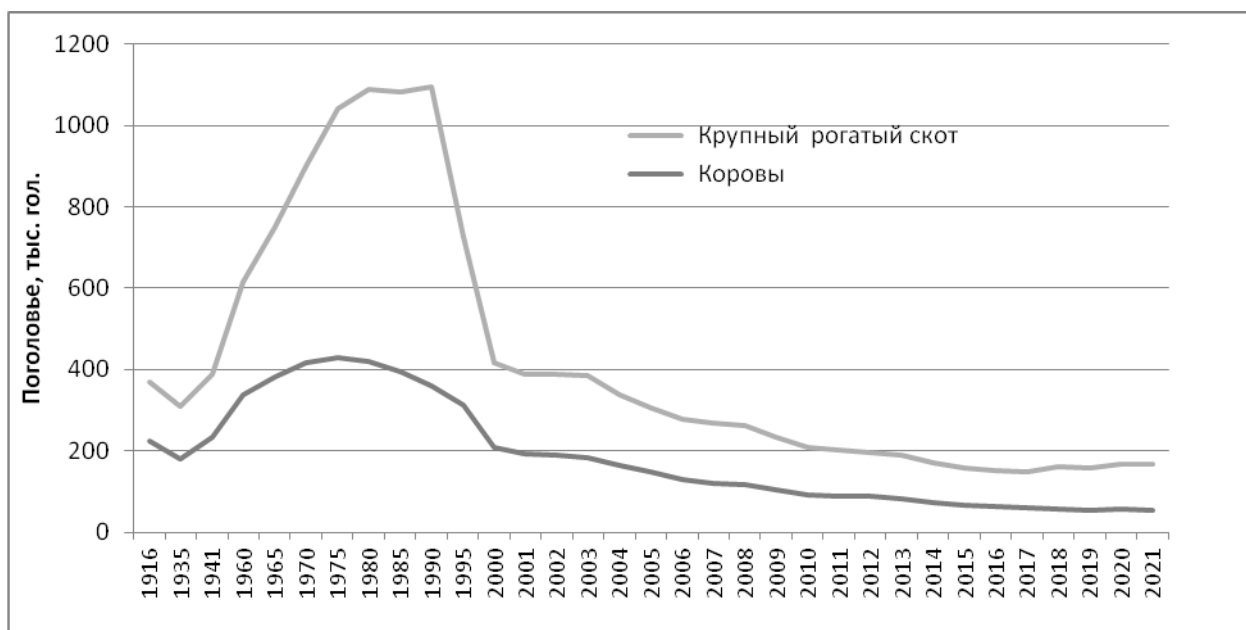


Рисунок 1 – Графики изменения поголовья крупного рогатого скота и коров в Курской области
Составлено по [6]

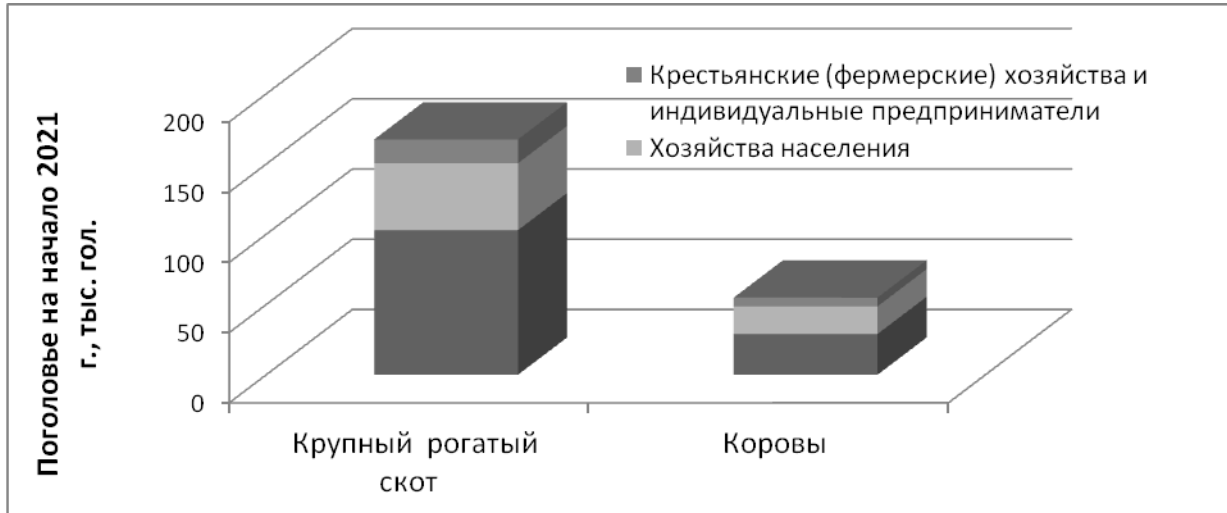


Рисунок 2 – Диаграммы поголовья крупного рогатого скота и коров в разных категориях хозяйств Курской области

Составлено по [6]

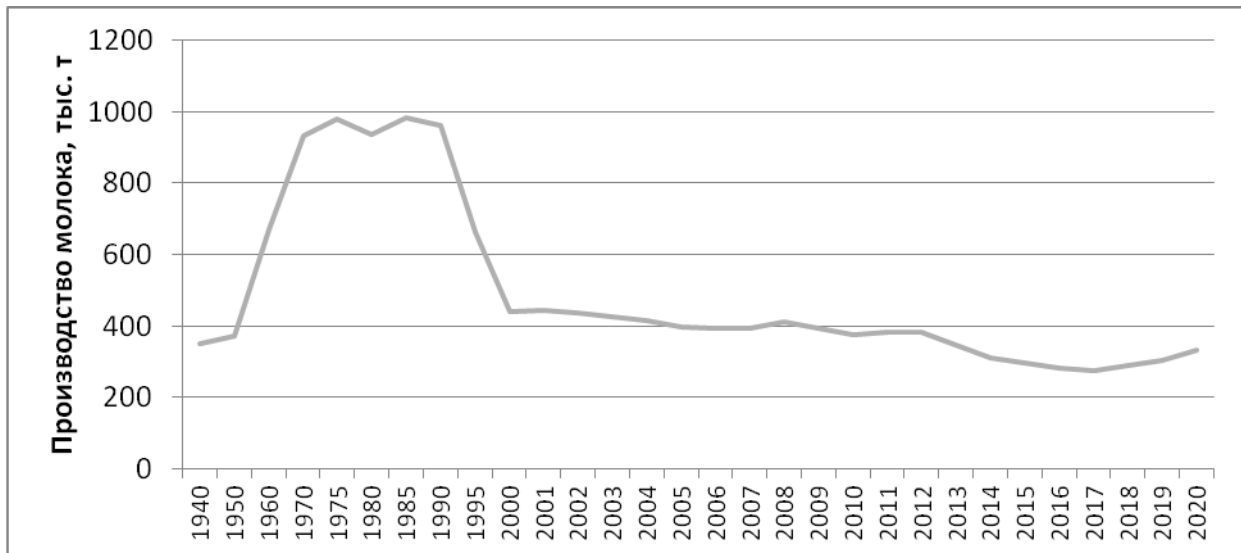


Рисунок 3 – График валового надоя молока в Курской области

Составлено по [6]

В годы резкого сокращения поголовья крупного рогатого скота уменьшение поголовья коров шло несколько медленнее, что позволило немного повысить удельный вес коров в стаде, составивший к 1995 г. 43%, а к 2000 г. – 50%. В дальнейшем доля коров снова снижалась и составила к 2010 г. 44%, а к 2020 г. – менее 33%.

Наибольшее поголовье крупного рогатого скота в настоящее время сосредоточено в сельскохозяйственных организациях. На долю этой категории хозяйств приходится свыше 61% крупного рогатого скота и почти 53% коров. Значительное поголовье сосредоточено и в хозяйствах населения, где содержится свыше 28% поголовья крупного рогатого скота и почти 36% коров. На долю крестьянских (фер-

мерских) хозяйств и индивидуальных предпринимателей приходится 10-11% поголовья (рисунок 2).

Период с наибольшим поголовьем коров характеризовался и максимальным производством молока. В течение 20 лет (с 1970 по 1990 гг.) производство молока составляло 930-980 тыс. т. Резкое снижение производства молока, как и поголовья коров, произошло в 90-е годы прошлого века. За десять лет валовой надой молока сократился почти в 2,2 раза. Несколько меньшими темпами, но сокращение производства молока продолжилось в Курской области и в последующие годы. Наименьшее валовое производство молока было в 2017 г., уменьшившееся по сравнению с 2000 г. почти на 60%, а в сравнении с 1990 г. – почти в 3,5 раза (рисунок 3).

5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (экономические науки)

Основная часть производства молока в последнее время, как и поголовья коров, приходится на сельскохозяйственные организации. Однако удельный вес производства в этой категории хозяйств в 2020 г. составил свыше 64%, что существенно выше доли поголовья коров. Удельный вес производства молока в хозяйствах населения составил почти 30%, что ниже доли поголовья. Ниже доли поголовья коров и удельный вес производства молока в крестьянских (фермерских) хозяйствах и индивидуальных предпринимателей (рисунок 4).

Относительно более низкие темпы снижения производства молока по сравнению с поголовьем коров обусловлено ростом продуктивности молочного скотоводства. Снижение продуктивности в 90-е годы было преодолено к 2006 г., когда надои на корову превысили уровень 1990 г. В дальнейшем наметилась устойчивая тенденция увеличения продуктивности коров. Существенное увеличение надоев в последние три года позволило повысить продуктивность в 2019-2020 гг. в 2,1-2,2 раза по сравнению с 1990 г., и в 2,7-2,8 раза по сравнению с 1995-2000 гг. (рисунок 5).

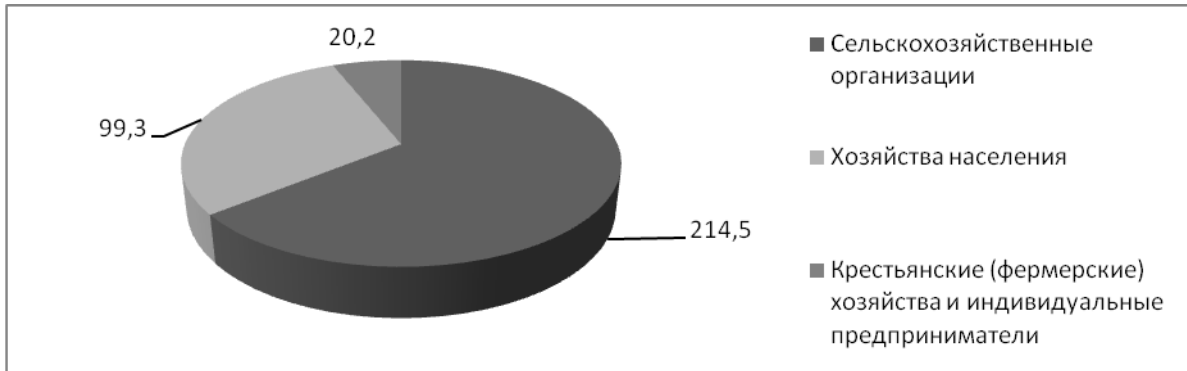


Рисунок 4 – Валовое производство молока в разных категориях хозяйств Курской области, тыс. т.

Составлено по [6]

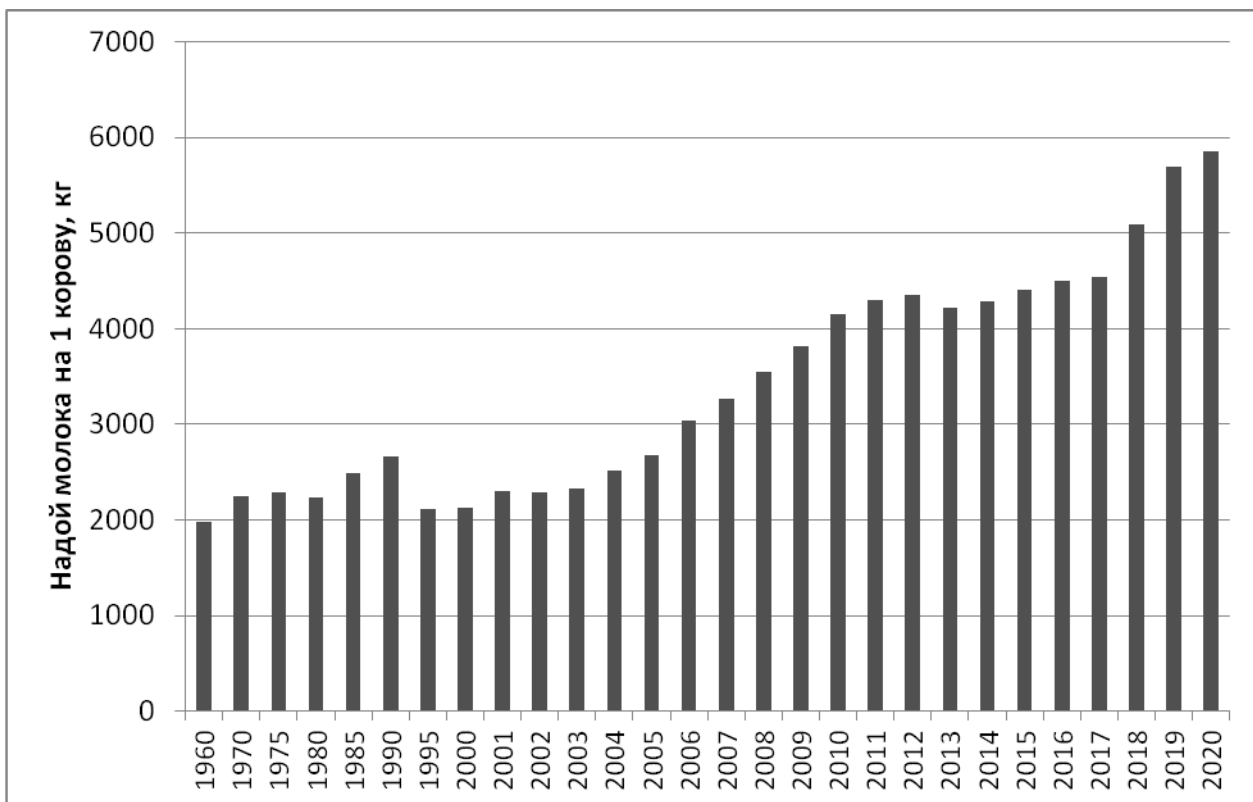


Рисунок 5 – Диаграмма надоя молока на 1 корову в Курской области

Составлено по [6]

Таблица 1 – Показатели развития скотоводства во всех категориях хозяйств в РФ и регионах в 2020 г.

Показатели	РФ	ЦФО	Белгородская область	Воронежская область	Курская область	Липецкая область	Тамбовская область
Поголовье крупного рогатого скота (на конец года): всего, тыс. гол.	18027	3124	234	515	168	115	91
на 100 га сельскохозяйственных угодий, гол.	8,12	9,39	10,97	12,64	6,89	5,89	3,34
Производство молока: всего, тыс. т	32226	6254	687	1025	334	301	192
на 100 га сельскохозяйственных угодий, т	14,5	18,8	32,2	25,2	13,7	15,4	7,0
Надой молока на одну корову в сельскохозяйственных организациях, кг	6728	7325	8136	7836	7326	8028	6545

Рассчитано по [7]

Сравнение показателей развития скотоводства во всех категориях хозяйств в РФ и регионах свидетельствует о том, что Центральный федеральный округ занимает второе место в стране по поголовью крупного рогатого скота. На его долю в 2020 г. приходилось 17,3% поголовья. Поскольку доля поголовья несколько выше, чем удельный вес округа в площади сельскохозяйственных угодий, то плотность поголовья крупного рогатого скота на 100 га сельскохозяйственных угодий в ЦФО на 15,6% выше, чем в среднем по РФ.

На долю областей Центрально-Черноземного региона в ЦФО приходится 35,9% поголовья крупного рогатого скота. Учитывая то, что на области ЦЧР приходится 40,1% сельскохозяйственных угодий федерального округа, плотность поголовья крупного рогатого скота в регионе, составляющая 8,4 гол., на 10,6% меньше, чем по ЦФО, но несколько больше, чем в среднем по РФ.

Самое большое поголовье крупного рогатого скота сосредоточено в Воронежской и Белгородской областях, что обеспечивает в них значительно большую плотность поголовья по сравнению с ЦФО и РФ. В Курской области, занимающей 44 место в РФ по поголовью крупного рогатого скота, плотность поголовья на 26,6% ниже, чем в ЦФО, и на 15,1% ниже, чем в среднем по РФ (таблица 1).

Второе место среди федеральных округов занимает ЦФО и по производству молока. Однако на долю округа приходится 40,6% валового производства молока, что выше удельного веса в сельскохозяйственных угодьях и поголовье крупного рогатого скота. Поэтому производство молока в расчете на 100 га сельскохозяйственных угодий в

ЦФО на 29,7% выше, чем в среднем по РФ. В областях ЦЧР производство молока на единицу площади сельскохозяйственных угодий, составляющее 19,1 т, что на 1,6% выше, чем по ЦФО, и на 31,7% выше, чем в среднем по РФ. Это обусловлено тем, что удой на корову в большинстве регионов выше, чем в целом по ЦФО.

В Курской области производство молока на 100 га сельскохозяйственных угодий на 27,1% ниже, чем в ЦФО, и на 5,5% ниже, чем в среднем по РФ. Среди всех областей ЦЧР более низкий выход молока, чем в Курской области, только в Тамбовской области. Несмотря на то, что удой на корову в Курской области находится на уровне среднего по ЦФО и превышает его уровень в целом по РФ, его значение значительно уступает всем областям ЦЧР, кроме Тамбовской области.

Вывод. Резкое снижение поголовья крупного рогатого скота, произошедшее в Курской области в 90-е годы прошлого столетия, продолжившееся в последующие 20 лет, привело к значительному сокращению производства молока. Темпы падения валового производства молока были замедлены существенным повышением продуктивности коров. Однако надой на корову в настоящее время существенно ниже, чем в большинстве областей Центрально-Черноземного региона. Производство молока в расчете на 100 га сельскохозяйственных угодий ниже, чем в других областях, кроме Тамбовской области, причем значительно ниже, чем в Белгородской и Воронежской областях. Поэтому очень важным является обоснование путей увеличения поголовья коров, производства молока, повышения эффективности развития отрасли скотоводства в Курской области.

Список использованных источников

1. Рекомендации по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания. Утверждены приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации от 19 августа 2016 г. № 614.
2. Экономика сельского хозяйства. Учебник / Под ред. В.А. Добрынина. – М.: Колос, 1984. - 544 с.
3. Лебедько Л.В., Векленко В.И. Обоснование направлений инновационного развития животноводства // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2011. - № 3. - С. 33-34.

4. Векленко В.И., Дородных Д.И. Пути повышения эффективности производства молока // Экономика сельского хозяйства России. - 2015. - № 2. - С. 13-18.
5. Солошенко В.М., Векленко В.И., Пигорев И.Я. Основные направления повышения эффективности организации кормовой базы молочного скотоводства // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2016. - № 6. - С. 7-13.
6. Сельское хозяйство Курской области (2016-2020). 2021: Статистический сборник/ Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Курской области - Курск, 2021. - 184 с.
7. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2021: Стат. сб. / Росстат. - М., 2021. - 1112 с.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Rekomendacii po racional'ny`m normam potrebleniya pishhevuy`x produktov, otvechayushhix sovremenny`m trebovaniyam zdorovogo pitaniya. Utverzhdeny` prikazom Ministerstva zdravooxraneniya Rossijskoj Federacii ot 19 avgusta 2016 g. № 614.
2. E`konomika sel`skogo xozyajstva. Uchebny`k / Pod red. V.A. Dobry`nina. – М.: Kolos, 1984.- 544 s.
3. Lebed`ko L.V., Veklenko V.I. Obosnovanie napravlenij innovacionnogo razvitiya zhivotnovodstva // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. - 2011. - № 3. - S. 33-34.
4. Veklenko V.I., Dorodny`x D.I. Puti povыsheniya e`ffektivnosti proizvodstva moloka // E`konomika sel`skogo xozyajstva Rossii. - 2015. - № 2. - S. 13-18.
5. Soloshenko V.M., Veklenko V.I., Pigorev I.Ya. Osnovny`e napravleniya povыsheniya e`ffektivnosti organizacii kormovoj bazy` molochnogo skotovodstva // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. - 2016. - № 6. - S. 7-13.
6. Sel`skoe xozyajstvo Kurskoj oblasti (2016-2020). 2021: Statisticheskij sbornik/ Territorial`ny`j organ Federal`noj sluzhby` gosudarstvennoj statistiki po Kurskoj oblasti - Kursk, 2021. - 184 s.
7. Regiony` Rossii. Social`no-e`konomicheskie pokazateli. 2021: Stat. sb. / Rosstat. - М., 2021. - 1112 s.

УДК 338.43:631.171

ОЦЕНКА МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ И УРОВНЯ МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

ШАРИКОВА И.В.,

кандидат экономических наук, доцент, ФГБОУ ВО Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, e-mail: ivcharikova@yandex.ru.

ЛЫСОВА Т.А.,

кандидат экономических наук, доцент, ФГБОУ ВО Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, e-mail: lysovatal@yandex.ru.

КОНДАК В.В.,

кандидат экономических наук, доцент, ФГБОУ ВО Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, e-mail: kondakvera@yandex.ru.

ШАРОНОВА Е.В.,

старший преподаватель, ФГБОУ ВО Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, e-mail: zhenyasharonova@yandex.ru.

Реферат. В статье приводится комплексное авторское исследование проблемы технической оснащённости аграрного сектора, степени механизации производственных процессов, как фактора самообеспечения населения важнейшими видами продовольствия в соответствии с основными целями Доктрины продовольственной безопасности. С помощью формируемой системы показателей дается оценка динамики и вариации уровня обеспеченности аграрного производства средствами механизации. В этой связи особый интерес представляют показатели движения и годности объектов машинно-тракторного парка, характеризующие не только процесс поступления и выбытия машин, тракторов, комбайнов, других объектов основных средств, но и их качественный состав. Проведен анализ и выявлена тенденция обеспеченности средствами механизации сельскохозяйственных предприятий Саратовской области и страны в целом, определена эффективность их использования. Рассмотрены производственные и экономические показатели, характеризующие объем и структуру подвижного состава основных средств в общем их объеме; представлена доля организаций, осуществляющих технологические инновации, способствующие ускорению технологического развития за счет технологических инвестиций. Проанализирован удельный вес внутренних затрат на развитие цифровой экономики в общем объеме валового внутреннего продукта, как фактор ускоренного внедрения цифровых технологий в экономике и социальной сфере. Рассмотрена роль финансовой аренды и предложен лизинговый инструментарий в формировании материально-технической базы предприятий агропромышленного комплекса. Отмечается необходимость дальнейшей модернизации машинно-тракторного парка, острой потребности аграрных предприятий в высокопроизводительной, надежной по эксплуатационным характеристикам, технике. Выявлены проблемные моменты чрезмерной нагрузки на движимые объекты основных средств, что ведет к повышенному износу, увеличивает затраты на реконструкцию и выполнение ремонтных работ, негативно отражается на качестве проводимых посевной и уборочной компаний, а, следовательно, и финансовых результатах деятельности предприятий в целом.

Ключевые слова: материально-техническая база, аграрный сектор, уровень механизации, лизинг, машинно-тракторный парк.

SSESSMENT OF MATERIAL AND TECHNICAL BASE AND LEVEL OF MECHANIZATION OF AGRICULTURE

SHARIKOVA I.V.,

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N. I. Vavilov, e-mail: ivcharikova@yandex.ru.

LYSOVA T.A.,

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N. I. Vavilov, e-mail: lysovatal@yandex.ru.

KONDAK V.V.,

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N. I. Vavilov, e-mail: kondakvera@yandex.ru.

SHARONOVA E.V.,

Senior Lecturer, Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N. I. Vavilov, e-mail: zhenyasharonova@yandex.ru.

Essay. The article provides a comprehensive author's study of the problem of technical equipment of the agricultural sector, the degree of mechanization of production processes, as a factor in the self-sufficiency of the population with the most important types of food in accordance with the main objectives of the Food Security Doctrine. With the help of the formed system of indicators, an assessment is made of the dynamics and variations in the level of provision of agricultural production with mechanization means. In this regard, of particular interest are the indicators of the movement and suitability of the objects of the machine and tractor fleet, which characterize not only the process of receipt and disposal of machines, tractors, combines, other fixed assets, but also their qualitative composition. The analysis was carried out and the trend of provision with mechanization means for agricultural enterprises of the Saratov region and the country as a whole was revealed, the efficiency of their use was determined. The production and economic indicators characterizing the volume and structure of the rolling stock of fixed assets in their total volume are considered; the share of organizations implementing technological innovations that contribute to the acceleration of technological development through technological investments is presented. The share of domestic costs for the development of the digital economy in the total volume of gross domestic product is analyzed as a factor in the accelerated introduction of digital technologies in the economy and social sphere. The role of financial lease is considered and leasing tools are proposed in the formation of the material and technical base of enterprises of the agro-industrial complex. The need for further modernization of the machine and tractor fleet, the urgent need of agricultural enterprises for high-performance, reliable in terms of performance, equipment is noted. Problematic moments of excessive load on movable fixed assets are identified, which leads to increased wear, increases the cost of reconstruction and repair work, negatively affects the quality of the sowing and harvesting companies, and, consequently, the financial performance of enterprises as a whole.

Keywords: material and technical base, agricultural sector, level of mechanization, leasing; machine and tractor park.

Введение. Увеличение объемов производства продукции предполагает техническую модернизацию сельского хозяйства, обновление машинно-тракторного парка, повышение качественных характеристик тракторов, комбайнов, машин и оборудования с целью повышения их производительности, что в свою очередь отражается на росте эффективности аграрного производства. Теоретические аспекты формирования материально-технической базы агропромышленного комплекса, как условие обеспечения продовольственной безопасности, а также приоритетные направления ее развития, достаточно подробно рассмотрены в работах А.В. Казакевич, В.В. Лапа, А.С. Сайганова [1], К.В. Воденко, М.С. Шейховой, С.Г. Сафоновой, Е.А. Бреусовой [2], И.А. Минакова [3] и др. [4].

Сущность и роль лизинга в формировании технического потенциала аграрного сектора, выступающего в качестве важнейшего фактора и движущей силы его технологического развития, а также оценка эффективности лизинговых платежей по сравнению с другими формами финансирования, детально освещены в работах Yu.V. Chutcheva, Yu.S. Korotkikh, V.G. Ryabchikova и других авторов [5, 6].

Основу материально-технического обеспечения агропромышленного производства составляет,

прежде всего, парк сельскохозяйственной техники. По его важнейшим характеристикам разрабатываются методологические подходы к оценке уровня механизации аграрного сектора, алгоритм расчета параметров, характеризующих его техническое состояние. Важность данных вопросов обоснована в работах В.Н. Петрова [7], В.М. Борисова, С.В. Борисова [8], В.А. Завора, В.И. Толокольникова, С.Н. Васильева [9] и др. [10, 11, 12].

Сроки эксплуатации техники, ее долговечность в использовании, сокращение простоев во многом определяются техническим состоянием средств механизации, качеством технического обслуживания. Немаловажную роль в решении данных вопросов играют специализированные предприятия, станции технического обслуживания. Различные аспекты формирования и функционирования машинно-технологических станций апробированы и освещены в работах И.А. Пискачева [13], С.К. Тойгамбаева [14].

Объективность формирования учетно-аналитической информации, энергетический мониторинг аграрных предприятий, оценка эффективности использования основных средств в целом, а также движимой их части, представленной всевозможными машинами, оборудованием, транспортными средствами, определяет в конечном итоге результаты работы предприятия, фор-

5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (экономические науки)

мирует предпосылки его финансового состояния, устойчивости, платежеспособности. Важность данных вопросов обоснована в работах О.Ф. Савченко, О.В. Елкина [15], В.Т. Водяникова, П.А. Рубцова [16], Е.В. Худяковой, М.С. Никанорова, В.В. Бутырина [17] и т.д. [18, 19, 20]. Результаты исследования этих ученых призваны помочь аграрным предприятиям учесть отмеченные аспекты в практической деятельности, максимально обеспечивая достижение стратегических целей Доктрины продовольственной безопасности страны.

Методы исследования. Исследования по оценке материально-технической базы проводились по материалам сельскохозяйственных предприятий Саратовской области. Применение арсенала экономико-статистических методов позволило выполнить оценку уровня и степени механизации производственных процессов в отраслях аграрного сектора экономики, рассмотреть показатели обновления и износа основных средств, отметить роль лизинга, как инструмента формирования технического потенциала сельского хозяйства, рассмотреть и дать оценку эффективности существующего машинно-тракторного парка и степени

интенсивности его использования; выявить долю предприятий, готовых к технологическим инновациям и способных осуществлять технологические инвестиции; проведен сравнительный анализ фактических и прогнозных значений объема внутренних затрат на формирование цифровой информации в рамках цифровой экономике в общем объеме ВВП.

Результаты исследования. Механизация и автоматизация производственных процессов – основа не только роста интенсификации и производительности труда в сельском хозяйстве, но и «самообеспечения страны основными видами отечественной сельскохозяйственной продукции, сырья, продовольствия» в соответствии с целями Доктрины продовольственной безопасности. Данный документ определяет в качестве приоритетных вопросы «технической и технологической модернизации, в том числе и внедрение новой техники и технологий, обеспечивающих повышение производительности труда, энергоэффективности, ресурсосбережение и снижение потерь в сельском хозяйстве» [21].

Таблица 1 – Динамика парка основных видов техники в сельскохозяйственных предприятиях Российской Федерации, тыс. штук

Показатели	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Отклонение 2021 г. от 2016 г. в %
Тракторы	223,4	216,8	211,9	206,7	203,6	198,3	88,76
Плуги	61,6	59,7	58,5	56,9	56,7	55,2	89,61
Культиваторы	90,3	87,6	84,8	82,6	81,2	78,4	86,82
Сеялки	87,8	82,8	79,0	74,8	70,9	66,7	75,97
Комбайны :							
- зерноуборочные	59,3	57,6	56,9	55,0	53,9	52,6	88,70
- кукурузоуборочные	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	85,71
- льноуборочные	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	66,66
- картофелеуборочные	2,2	2,1	2,0	2,0	1,9	1,8	81,82
-кормоуборочные	13,3	12,7	12,3	11,8	11,4	10,9	81,95
Свеклоуборочные машины	2,2	2,2	2,1	2,1	1,9	1,9	86,36
Косилки	31,0	30,5	30,1	29,8	29,3	28,7	92,58
Пресс-подборщики	20,4	19,9	19,6	19,5	18,7	18,2	89,22
Жатки валковые	19,0	19,1	18,8	19,1	19,1	19,3	101,58
Дождевальные и поливные машины и установки	6,0	6,2	6,1	6,4	6,7	7,1	118,33
Разбрасыватели минеральных удобрений	15,7	15,5	15,7	15,7	16,1	16,2	103,18
Машины для внесения удобрений:							
- твердых органических	4,7	4,7	4,5	4,5	4,6	4,6	97,87
-жидких органических	3,6	3,7	3,8	4,1	4,1	4,1	111,11
Опрыскиватели и опыливатели	22,8	23,1	23,5	24,3	24,8	25,1	110,09
Доильные установки и агрегаты	24,1	22,9	22,4	21,9	21,3	20,0	82,99

Источник: данные Росстат

5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (экономические науки)

Безусловно, в стране есть предприятия, перешедшие от частичной механизации, затрагивающей отдельные производственные процессы, к комплексной, при которой ручной труд используется лишь при управлении работающими механизмами, или даже полной автоматизации. Но, в большей степени, сельское хозяйство по-прежнему остается отраслью с большой долей ручного труда. Приведенные в таблице 1 данные наглядно демонстрируют динамику показателей, характеризующих количественную сторону механизации аграрного производства. По сравнению с базисным периодом прослеживается сокращение по большинству видов сельскохозяйственной техники.

Для объективной оценки степени технической обеспеченности аграрных предприятий страны обратимся к данным таблицы 2.

Так, данные, приведенные в таблице 2, свидетельствуют о стабильности в обеспечении сельскохозяйственных предприятий тракторами, зерно- и картофелеуборочными комбайнами, свеклоуборочными машинами. При этом, прослеживается увеличение нагрузки земельной площади на единицу техники: пашни на 1 трактор – на 43 га или 13,4%; посевов зерновых на 1 зерноуборочный комбайн – на 24 га (5,7%), посевов кукурузы на 1 кукурузоуборочный комбайн – на 304 га (12,14%), посевов льна на 1 льноуборочный комбайн – на 4 га (5,33%). Сравнивая эти показатели с данными по Европейскому Союзу, США и Канаде следует отметить колоссальную интенсивность в использовании тракторов, комбайнов и других видов технических средств в нашей стране. Так, по

данным Г.А. Иовлева, на 1000 га в ЕС приходится 84,1 трактора (12 га на 1 трактор), в США – 26,3 (38 га), Канаде – 17,1 (58 га) [22].

Поэтому анализ наличия, мощности и технического состояния машин, оборудования, транспортных средств и прочих активов приобретает особую актуальность.

Одним из значимых регионов Российской Федерации по производству сельскохозяйственной продукции является Саратовская область, что, в свою очередь, требует тщательного анализа степени обеспеченности сельскохозяйственных предприятий машинно-тракторным парком и прочими объектами средств механизации [18]. Обратимся к данным таблицы 3. Проведенный анализ свидетельствует о том, что за исследуемый период прослеживается динамика увеличения парка основных видов технических средств в сельскохозяйственных предприятиях Саратовской области. Технический парк сельскохозяйственной техники, находящейся в собственности за временной период с 2000 г. по 2021 г. существенно сократился.

Так, парк тракторов уменьшился по сравнению с базисным периодом на 4907 шт., что составило 41,87 %. Однако, начиная с 2018 г. прослеживается тенденция постепенного увеличения наличия технических средств и агрегатов. Так в сравнении с уровнем 2020 г. прослеживается увеличение объема тракторов во всех категориях хозяйств области на 30 шт. (4,4 %). Аналогичная ситуация прослеживается по таким видам технических средств и агрегатов, как: кормоуборочные комбайны, жатки валковые, дождевальные и поливальные машины и установки.

Таблица 2 – Динамика обеспеченности основными видами техники сельскохозяйственных предприятий Российской Федерации, штук

Показатели	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Отклонение 2021 г. от 2016 г. в %
Приходится тракторов на 1000 га пашни, шт.	3	3	3	3	3	3	100,00
Нагрузка пашни на один трактор, га	320	328	337	345	349	363	113,44
Приходится на 1000 га посевов (посадки) соответствующих культур, шт.:							
Комбайнов							
- зерноуборочных	2	2	2	2	2	2	100,00
- кукурузоуборочных	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	X
- картофелеуборочных	15	17	15	15	15	14	93,33
- льноуборочных	13	11	11	10	9	13	100,00
Свеклоуборочных машин	2	2	2	2	2	2	100,00
Приходится посевов (посадки) соответствующих культур, га:							
-на один комбайн							
-зерноуборочный	425	427	424	437	451	449	105,65
-кукурузоуборочный	2504	2625	2366	2772	2974	2808	112,14
-картофелеуборочный	65	60	68	68	66	70	107,69
-льноуборочный	75	93	89	100	114	79	105,33
Свеклоуборочную машину	423	465	456	478	431	479	113,24

Источник: данные Росстата



Рисунок 1 – Средний возраст имеющихся на конец года машин и оборудования по отраслям экономики, по коммерческим организациям (без субъектов малого предпринимательства, по полной учетной стоимости, в смешанных ценах), в Российской Федерации

Таблица 3 – Динамика парка основных видов техники в сельскохозяйственных предприятиях Саратовской области, штук

Наименование показателя	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Отклонение 2021 г. от 2016 г. в %
Тракторы всех марок	11792	6897	6812	6974	6855	6885	58,38
Плуги	*	2017	2145	2296	2845	2794	X
Культиваторы, бороны, машины для прополки	*	27803	26769	27278	24608	34266	X
Сеялки	5295	5134	4890	4980	4843	4923	92,97
Комбайны:							
- зерноуборочные	2280	2230	3503	3541	3460	2219	97,32
- кукурузоуборочные	45	30	42	50	66	89	197,78
- льноуборочные	1	1	1	1	1	1	100,0
- картофелеуборочные	10	11	9	10	22	30	в 3 раза
- кормоуборочные	142	133	119	120	113	141	99,30
Свеклоуборочные машины	15	16	19	19	43	28	186,67
Жатки валковые	1375	1274	1341	1439	1531	1720	125,09
Дождевальные и поливальные машины и установки	487	608	476	605	585	642	131,82
Доильные установки и агрегаты	232	223	221	222	222	221	95,26
Автомобили грузовые	3141	3052	3096	3087	3020	2967	94,46

Источник: данные бухгалтерской отчетности сельскохозяйственных предприятий Саратовской области (* отсутствует разграничение данных по видам сельскохозяйственной техники, машин и агрегатов)

Следует обратить внимание, на улучшение ситуации по наличию основного парка комбайнов: объем кукурузоуборочных комбайнов увеличился на 97,78 % (44 шт.) и картофелеуборочных комбайнов – в 3 раза (20 единиц), также положительным моментом выступает радикальное увеличение по сравнению с уровнем 2016 г. свеклоуборочных машин – на 86,67 %. При этом поступившая техника в регион более современная по сравнению с имеющимся в наличии потенциалом, что позволяет минимизировать использование ручного труда.

Объем льноуборочных комбайнов на протяжении исследуемого периода не изменился, однако их

количество по-прежнему продолжает оставаться минимальным (всего 1 специализированный комбайн на область). Данная ситуация может препятствовать своевременному проведению уборочных работ, в случае выхода из строя основных узлов и отдельных деталей у имеющегося в наличии комбайна, а также отсутствует возможность дальнейшего расширения площади возделывания соответствующей технической культуры.

Основу материально-технического обеспечения агропромышленного производства Саратовской области составляет, прежде всего, парк сельскохозяйственной техники (таблица 4).

5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (экономические науки)

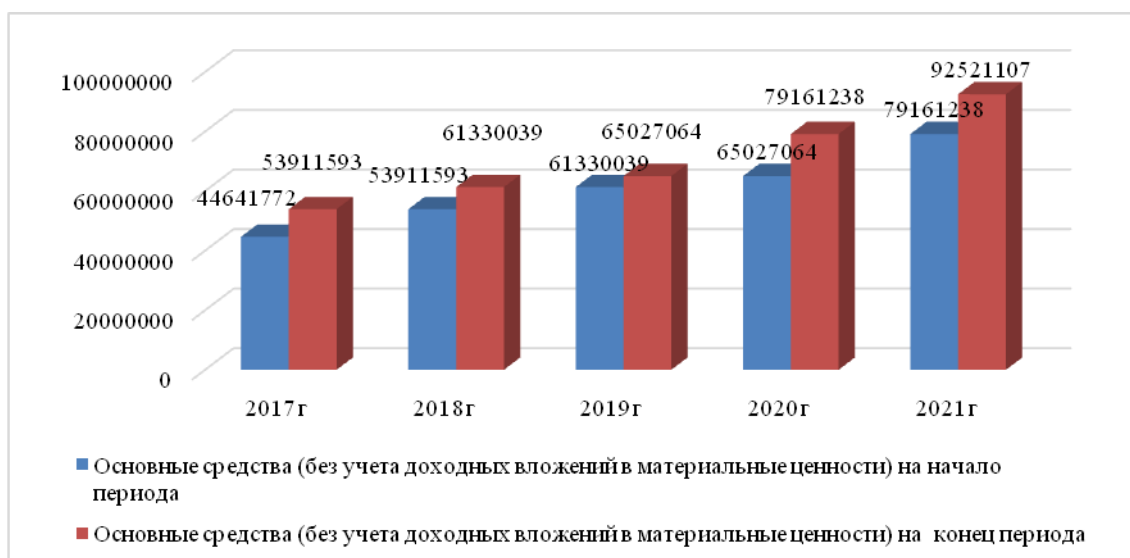
Прослеживая структуру основных средств в сельскохозяйственных организациях Саратовской области, отметим, что на протяжении всего иссле-

дуемого периода наибольший удельный вес занимали машины и оборудование (более 47 %). По итогам 2021 г. их удельный вес составлял 50,2 %.

Таблица 4 – Состав и структура основных средств сельскохозяйственных предприятий Саратовской области (за вычетом накопленной амортизации)

Показатель	2017 г.		2018 г.		2019 г.		2020 г.		2021 г.	
	Тыс. руб.	%	Тыс. руб.	%	Тыс. руб.	%	Тыс. руб.	%	Тыс. руб.	%
Основные средства - всего	33223977	100	36619070	100	39112334	100	46 431 315	100	55 801 187	100
в том числе: здания, сооружения и передаточные устройства	9130992	27,5	9897639	27	10422373	26,6	11263118	24,3	12975515	23,3
машины и оборудование	15765466	47,5	17269152	47,2	18500492	47,3	22078496	47,6	28031628	50,2
транспортные средства	2787870	8,4	3141797	8,6	3498735	8,9	4284614	9,2	5711922	10,2
производственный и хозяйственный инвентарь	279516	0,8	312584	0,9	370654	0,9	512365	1,1	687812	1,2
рабочий скот	40563	0,1	39355	0,1	32658	0,1	36551	0,1	43379	0,1
продуктивный скот	1453413	4,4	1425604	3,9	1540198	3,9	1682464	3,6	1591580	2,9
многолетние насаждения	73768	0,2	45712	0,1	36478	0,1	92263	0,2	104750	0,2
другие виды основных средств	3360484	10,1	4159417	11,4	4710745	12	6481444	14	6654600	11,9

Источник: данные бухгалтерской отчетности сельскохозяйственных предприятий Саратовской области



Источник: данные бухгалтерской отчетности сельскохозяйственных предприятий Саратовской области

Рисунок 2 – Динамика объема основных средств сельскохозяйственных предприятий на начало и конец отчетного периода

5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (экономические науки)

Динамика объема поступивших основных средств в сельскохозяйственных предприятиях Саратовской области значительно превышает количество выбывших средств предприятий, что выступает положительным моментом деятельности сельскохозяйственных предприятий (рисунок 3).

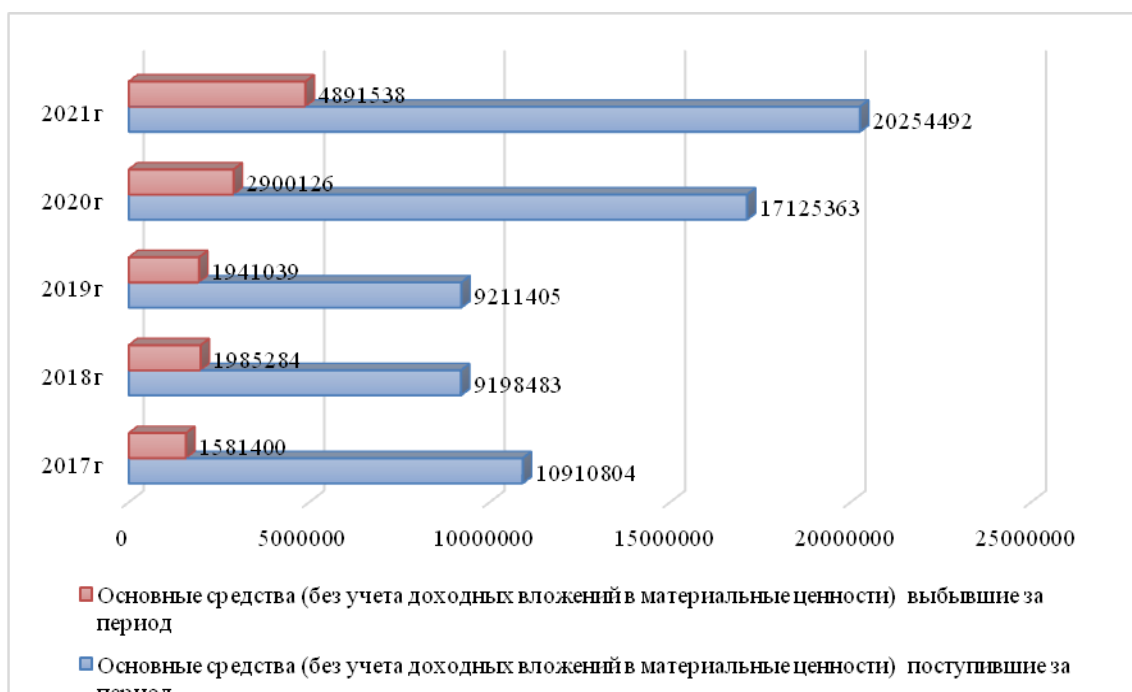
В Саратовской области осуществляют свою деятельность на период 2021 г. 31 компания по обеспечению снабжения агропредприятий сельскохозяйственной техникой и комплектующими к ней частями. Среди таких компаний можно выделить: ОАО Саратовагропромкомплект, ООО ТД «Полесье», ООО Саратовский лизинговый центр, ООО ТВС-Агротехника, ООО СТИ-Агро, ООО ТехноАльянс и другие компании.

Показатели движения основных производственных фондов, отраженные в таблице 5, свиде-

тельствуют о высоком уровне технической годности данной категории средств предприятия.

В целом сельскохозяйственные товаропроизводители Саратовской области оснащены материально-технической базой на хорошем уровне, о чем свидетельствуют данные таблицы 6.

Проведенные исследования показывают, что на 1000 га пашни уже на протяжении последних четырех лет приходится почти 3 трактора. При этом нагрузка на один трактор составляет в 2021 г. 417,2 га, что выше по сравнению с уровнем 2016 г. на 205,2 га или на 96,79 %. Рассматривая показатели интенсивной загрузки парка комбайнов, следует отметить, что на 1000 га посевов зерновых культур приходится всего лишь 2 зерноуборочных комбайна. Нагрузка на один комбайн по итогам 2021 г. составляет 552 га, что ниже базисного периода на 189,1 га, или 25,52 %.



Источник: данные бухгалтерской отчетности сельскохозяйственных предприятий Саратовской области

Рисунок 3 – Динамика объема поступления и выбытия основных средств в сельскохозяйственных предприятиях Саратовской области

Таблица 5 – Динамика показателей движения основных средств

Показатель	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Отклонение 2021 г. от 2017 г., %
Коэффициент обновления	0,20	0,15	0,14	0,22	0,22	110,0
Срок обновления основных фондов	4,09	5,86	6,27	3,80	3,81	93,20
Коэффициент выбытия	0,35	0,04	0,03	0,04	0,06	17,10
Коэффициент прироста	0,21	0,14	0,13	0,22	0,20	95,20
Коэффициент износа на конец года	0,01	0,01	0,06	0,06	0,04	в 4 раза
Коэффициент годности	0,99	0,99	0,94	0,94	0,60	60,61

Источник: расчеты авторов по данным бухгалтерской отчетности сельскохозяйственных предприятий Саратовской области

5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (экономические науки)

Таблица 6 – Обеспеченность сельскохозяйственных организаций Саратовской области тракторами и комбайнами

Показатель	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Отклонение 2021 г. от 2016 г.	
							(+,-)	%
Приходится тракторов на 1000 га пашни, шт.	4,7	2,5	2,5	2,6	2,4	2,4	-2,3	51,1
Нагрузка пашни на один трактор, га	212,0	398,9	399,9	409,9	414,0	417,2	205,2	196,79
Приходится на 1000 га посевов (посадки) соответствующих культур, шт.: комбайнов								
-зерноуборочных	1,3	1,2	1,9	1,9	1,8	1,8	0,5	138,5
-кукурузоуборочных	1,0	0,5	0,8	0,7	0,7	0,7	-0,3	70,0
-картофелеуборочных	20,6	25,7	20,2	26,2	42,6	42,6	22,0	в 2,1 раза
Свеклоуборочных машин	2,0	1,8	2,4	3,0	7,4	8,2	6,2	в 4,1 раза
Приходится посевов (посадки) соответствующих культур, га: на один комбайн								
-зерноуборочный	741,1	811,2	524,6	527,4	552,0	552,0	-189,1	74,5
-кукурузоуборочный	964,2	1997,3	1191,1	1477,3	1496,0	1496,0	531,8	155,1
-картофелеуборочный	48,4	38,9	49,4	38,1	23,5	23,5	-24,9	48,5
Свеклоуборочную машину	509,1	569,4	413,3	334,7	135,0	127,0	-382,1	24,95

Источник: расчеты авторов по данным бухгалтерской отчетности сельскохозяйственных предприятий Саратовской области

Таблица 7 – Динамика техники, используемой в коллективных сельскохозяйственных предприятиях Саратовской области по договору лизинга

Показатель	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.
Тракторы всех марок	389	379	371	435	424	442
Сеялки	72	82	63	59	66	76
Плуги	0	16	4	2	25	40
Культиваторы	0	32	47	49	26	70
Комбайны:						
- кормоуборочные	1	1	1	1	2	5
- зерноуборочные	223	207	237	244	248	242
- кукурузоуборочные	1	1	1	1	2	4
Свеклоуборочные машины	4	4	4	3	0	0
Автомобиле грузоперевозящие	85	96	91	93	53	62

Источник: данные бухгалтерской отчетности сельскохозяйственных предприятий Саратовской области

Аналогичная ситуация прослеживается по парку картофелеуборочных и свеклоуборочных машин.

Сведен к минимуму (ниже нормативного обеспечения) парк кукурузоуборочных комбайнов. При этом на один кукурузоуборочный комбайн приходится 1496 га посева соответствующей культуры, что выше уровня 2016 г. на 55,15 %.

Саратовская область ежегодно являлась одним из лидеров в ПФО по количеству приобретаемой техники, достаточно большая доля которой, приобретается по договору лизинга. В общем объеме по итогам 2021 г. парк тракторов, приобретенный по программе льготного кредитования в данной категории хозяйств, составил 442 единицы и 242 шт. зерноуборочных комбайнов.

В 2020 г. сельхозтоваропроизводителями всех форм хозяйствования было приобретено 700 тракторов (157% к 2019 г.), 360 комбайнов (180% к 2019 г.) и более 1800 ед. прочих сельхозмашин на общую сумму 12,5 млрд рублей (167% к 2019 г.). Это первый результат в ПФО.

Единый план по достижению национальных целей развития Российской Федерации на период до 2024 г. и на плановый период до 2030 г. (далее – Единый план) сформирован в соответствии с поручением Президента Российской Федерации и определяет стратегические приоритеты Правительства Российской Федерации по достижению национальных целей развития и целевых показателей, характеризующих их достижение, на ближайшие 10 лет (таблица 8).

5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (экономические науки)

Таблица 8 – Отдельные показатели, характеризующие достижение национальных целей развития Российской Федерации на период до 2024 г.

Показатель	Фактическое значение				Целевое значение			
	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.
Цель: ускорение технологического развития, увеличение количества организаций, осуществляющих технологические инвестиции, до 50% от их общего числа								
Удельный вес организаций, осуществляющих технологические инновации, %	20,8	19,8	21,6	19,0	22,0	29,0	39,0	50,0
Цель: обеспечение ускоренного внедрения цифровых технологий в экономике и социальной сфере								
Внутренние затраты на развитие цифровой экономики за счет всех источников по доле в ВВП страны, %			2,2	2,5	3,0	3,6	4,3	5,1

Источник: по данным [0]

Реализация Единого плана обеспечит возврат к траектории устойчивого экономического роста и роста доходов населения, а также достижение национальных целей развития. В результате этой работы были получены 42 детально проработанных проекта – с конкретными целями, результатами для граждан и бизнеса, проработанным набором мероприятий и графиком их реализации, бюджетом, организационной структурой, системой оценки рисков и обратной связи. Стратегические инициативы обеспечивают, прежде всего, институциональные изменения, фронтальное повышение гибкости и эффективности. Они дают старт, создают условия для дальнейшего развития за счет внебюджетных источников (для технологических, инфраструктурных, инвестиционных и предпринимательских инициатив), а также для деятельности бюджетной сферы на новых принципах и с новыми параметрами эффективности (социальные инициативы). Вызовы ближайшего десятилетия: на горизонте ближайшего десятилетия Российской Федерации придется столкнуться с рядом вызовов, формирующих как ограничения, так и новые возможности для развития. Национальные цели развития отвечают на эти вызовы, а Единый план определяет конкретные действия в

рамках такого ответа. Важнейшим фактором развития на ближайшую перспективу [23].

Заключение. Основным драйвером роста являются льготные программы Росагролизинга, направленные на модернизацию парка техники. По федеральному и льготному лизингу поставлено 670 ед. техники (180 тракторов, 150 комбайнов, 340 прочие) на сумму 3,3 млрд рублей (в 2 раза больше чем за аналогичный период 2019 г.). Это второй результат в России после Татарстана.

Сельхозтоваропроизводители области приняли активное участие в так называемой антивирусной программе АО «Росагролизинг», министерство сельского хозяйства области оказывало консультационную поддержку по данному вопросу и содействие в подготовке заявок и документов.

Для технической модернизации отрасли Минсельхоз области использует все инструменты государственной поддержки. Сельскохозяйственная техника активно приобретается также в рамках реализации механизма льготного кредитования. По инвестиционным кредитам выдано финансовых средств на сумму – 1,7 млрд рублей. Эти средства позволяют приобрести аграриям более 500 единиц техники и оборудования.

Список использованных источников

1. Казакевич А.В., Лапа В.В., Сайганов А.С. Материально-техническая база организаций АПК и эффективность ее использования // В кн.: Экономика организаций и отраслей агропромышленного комплекса. В 2 книгах. - Минск, 2007. - С. 408-415.
2. Материально-техническая база отечественного АПК: проблемы и перспективы в условиях цифровизации / К.В. Воденко, М.С. Шейхова, С.Г. Сафонова, Е.А. Бреусова // Московский экономический журнал. - 2021. - № 7.
3. Минаков И.А. Укрепление материально-технической базы аграрного производства как одно из условий обеспечения продовольственной безопасности // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - 2021. - № 3 (66). - С. 131-136.
4. Рахимов Л.Х., Миракилова Н.Т. Инвестиционный потенциал и направления развития материально-технической базы // Таджикистан и современный мир. - 2021. - № 2 (74). - С. 126-140.
5. Chutcheva Yu.V., Korotkikh Yu.S., Ryabchikova V.G. Machine park development trough agroleasing // International Scientific Journal. - 2020. - № 3. - С. 36-41.
6. Шарикова И.В., Шариков А.В. Оценка эффективности лизинговых платежей (региональный аспект) // Региональная экономика: теория и практика. - 2018. - Т. 16. - № 10 (457). - С. 1794-1810.

7. Петров В.Н. Методологические подходы к определению технического уровня средств механизации аграрного сектора // Международный научно-производственный журнал «Экономика АПК». - 2015. - № 7 (249). - С. 67-70.
8. Борисов В.М., Борисов С.В. Алгоритм расчета параметров, влияющих на уровень механизации // Вестник технологического университета. - 2015. - Т. 18. - № 21. - С. 112-114.
9. Завора В.А., Толокольников В.И., Васильев С.Н. Технологии и средства механизации сельского хозяйства // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2008. - № 3 (41). - С. 44-50.
10. Нино Т.П. Оценка уровня механизации в сельском хозяйстве // Инженерно-техническое обеспечение АПК. Реферативный журнал. - 2010. - № 3. - С. 720.
11. Семейкин В.А. Оценка уровня механизации в сельском хозяйстве // Сельский механизатор. - 2010. - № 2. - С. 12-13.
12. Непочатенко В.А., Непочатенко А.В. Влияние уровня изношенности машинно-тракторного парка на основные результативные показатели деятельности сельскохозяйственных предприятий // Экономика и управление АПК. - 2012. - № 9. - С. 9-12.
13. Пискачев И.А. Использование машинно-технологических станций, как фактор повышения уровня механизации сельскохозяйственного производства // Новая наука: от идеи к результату. - 2016. - № 11-12. - С. 143-145.
14. Тойгамбаев С.К. Разработка технологического процесса технического обслуживания машинно-тракторного парка хозяйства // Международный технико-экономический журнал. - 2021. - № 2. - С. 98-106.
15. Савченко О.Ф., Елкин О.В. Энергетический мониторинг машинно-тракторного парка сельхозпредприятия на основе информационной модели // Агротехника и энергообеспечение. - 2021. - № 1 (30). - С. 124-131.
16. Водяников В.Т., П.А. Рубцов. Эффективность использования ресурсов // Вестник ФГОУ ВПО МГАУ. - 2013. - № 3. - С. 79-82.
17. Худякова Е.В., Никаноров М.С., Бутырин В.В. Анализ эффективности использования машинно-тракторного парка (на примере сельскохозяйственных предприятий Рязанской области) // Бухучет в сельском хозяйстве. - 2021. - № 4. - С. 77-86.
18. Кондак В.В., Шарикова И.В. Формирование учетно-аналитической информации в условиях цифровизации (региональный аспект) // Управленческий учет. - 2021. - № 9-1. - С. 109-117.
19. Шариков А.В., Шарикова И.В. Эффективность использования потенциала сельскохозяйственными предприятиями // Экономический анализ: теория и практика. - 2002. - № 14 (47). - С. 44-48.
20. Кондак В.В., Рубцова С.Н., Слепцова Л.А. Обеспеченность сельского хозяйства основными фондами и эффективность их использования (на примере Саратовской области) // Вестник Алтайской академии экономики и права. - 2019. - № 3(2). - С.84-90.
21. Доктрина Продовольственной безопасности Российской Федерации. Утв. Указом Президента Российской Федерации от 21.01.2020 г. № 20.
22. Иовлев Г.А. Анализ и оценка зарубежного опыта формирования технического потенциала сельскохозяйственного производства // Вестник НГИЭИ. - 2020. - № 5 (108). - С.29-38.
23. Единый план по достижению национальных целей развития Российской Федерации на период до 2024 года и на плановый период до 2030 года. https://www.economy.gov.ru/material/file/ffccd6ed40dbd803eedd11bc8c9f7571/Plan_po_dostizheniyu_nacionalnyh_celey_razvitiya_do_2024g.pdf

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Kazakevich A.V., Lapa V.V., Sajganov A.S. Material'no-texnicheskaya baza organizacij APK i e`ffektivnost` ee ispol'zovaniya // V kn.: E`konomika organizacij i otraslej agropromy`shlennogo kompleksa. V 2 knigax. - Minsk, 2007. - S. 408-415.
2. Material'no-texnicheskaya baza otechestvennogo APK: problemy` i perspektivy` v usloviyax cifrovizacii / K.V. Vodenko, M.S. Shejxova, S.G. Safonova, E.A. Breusova // Moskovskij e`konomicheskij zhurnal. - 2021. - № 7.
3. Minakov I.A. Ukreplenie material'no-texnicheskoj bazy` agrarnogo proizvodstva kak odno iz uslovij obespecheniya prodovol'svennoj bezopasnosti// Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - 2021. - № 3 (66). - S. 131-136.
4. Raximov L.X., Mirakilova N.T. Investicionny`j potencial i napravleniya razvitiya material'no-texnicheskoj bazy` // Tadzhiqistan i sovremenny`j mir. - 2021. - № 2 (74). - S. 126-140.
5. Chutcheva Yu.V., Korotkikh Yu.S., Ryabchikova V.G. Machine park development trough agroleasing // International Scientific Journal. - 2020. - № 3. - S. 36-41.
6. Sharikova I.V., Sharikov A.V. Ocenka e`ffektivnosti lizingovy`x platezhej (regional`ny`j aspekt) // Regional'naya e`konomika: teoriya i praktika. - 2018. - Т. 16. - № 10 (457). - S. 1794-1810.

7. Petrov V.N. Metodologicheskie podhody` k opredeleniyu texnicheskogo urovnya sredstv mexanizacii agrarnogo sektora // Mezhdunarodny`j nauchno-proizvodstvenny`j zhurnal «E`konomika APK». - 2015. - № 7 (249). - S. 67-70.
8. Borisov V.M., Borisov S.V. Algoritm rascheta parametrov, vliyayushhix na uroven` mexanizacii // Vestnik texnologicheskogo universiteta. - 2015. - T. 18. - № 21. - S. 112-114.
9. Zavora V.A., Tolokol`nikov V.I., Vasil`ev S.N. Texnologii i sredstva mexanizacii sel`skogo xozyajstva // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - 2008. - № 3 (41). - S. 44-50.
10. Nino T.P. Ocenka urovnya mexanizacii v sel`skom xozyajstve // Inzhenerno-texnicheskoe obespechenie APK. Referativny`j zhurnal. - 2010. - № 3. - S. 720.
11. Semejkin V.A. Ocenka urovnya mexanizacii v sel`skom xozyajstve // Sel`skij mexanizator. - 2010. - № 2. - S. 12-13.
12. Nepochatenko V.A., Nepochatenko A.V. Vliyanie urovnya iznoshennosti mashinno-traktornogo parka na osnovny`e rezul`tativny`e pokazateli deyatel`nosti sel`skoxozyajstvenny`x predpriyatij // E`konomika i upravlenie APK. - 2012. - № 9. - S. 9-12.
13. Piskachev I.A. Ispol`zovanie mashinno-texnologicheskix stancij, kak faktor povы`sheniya urovnya mexanizacii sel`skoxozyajstvennogo proizvodstva // Novaya nauka: ot idei k rezul`tatu. - 2016. - № 11-12. - S. 143-145.
14. Tojgambaev S.K. Razrabotka texnologicheskogo processa texnicheskogo obsluzhivaniya mashinno-traktornogo parka xozyajstva // Mezhdunarodny`j tekhniko-e`konomicheskij zhurnal. - 2021. - № 2. - S. 98-106.
15. Savchenko O.F., Elkin O.V. E`nergeticheskij monitoring mashinno-traktornogo parka sel`hozpredpriyatiya na osnove informacionnoj modeli // Agrotexnika i e`nergoobespechenie. - 2021. - № 1 (30). - S. 124-131.
16. Vodyannikov V.T., P.A. Rubczov. E`ffektivnost` ispol`zovaniya resursov // Vestnik FGOU VPO MGAU. - 2013. - № 3. - S. 79-82.
17. Xudyakova E.V., Nikanorov M.S., Buty`rin V.V. Analiz e`ffektivnosti ispol`zovaniya mashinno-traktornogo parka (na primere sel`skoxozyajstvenny`x predpriyatij Ryazanskoj oblasti) // Buxuchet v sel`skom xozyajstve. - 2021. - № 4. - S. 77-86.
18. Kondak V.V., Sharikova I.V. Formirovanie uchetno-analiticheskoy informacii v usloviyax cifrovizacii (regional`ny`j aspekt) // Upravlencheskij uchet. - 2021. - № 9-1. - S. 109-117.
19. Sharikov A.V., Sharikova I.V. E`ffektivnost` ispol`zovaniya potenciala sel`skoxozyajstvenny`mi predpriyatiyami // E`konomicheskij analiz: teoriya i praktika. - 2002. - № 14 (47). - S. 44-48.
20. Kondak V.V., Rubczova S.N., Slepczova L.A. Obespechennost` sel`skogo xozyajstva osnovny`mi fondami i e`ffektivnost` ix ispol`zovaniya (na primere Saratovskoj oblasti) // Vestnik Altajskoj akademii e`konomiki i prava. - 2019. - № 3(2). - S.84-90.
21. Doktrina Prodovol`stvennoj bezopasnosti Rossijskoj Federacii. Utv. Ukazom Prezidenta Rossijskoj Federacii ot 21.01.2020 g. № 20.
22. Iovlev G.A. Analiz i ocenka zarubezhnogo opy`ta formirovaniya texnicheskogo potenciala sel`skoxozyajstvennogo proizvodstva // Vestnik NGIE`I. - 2020. - № 5 (108). - S.29-38.
23. Ediny`j plan po dostizheniyu nacional`ny`x celej razvitiya Rossijskoj Federacii na period do 2024 goda i na planovy`j period do 2030 goda. https://www.economy.gov.ru/material/file/ffccd6ed40dbd803eedd11bc8c9f7571/Plan_po_dostizheniyu_nacionalnyh_celej_razvitiya_do_2024g.pdf

УДК 338.45:664

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МАСЛОЖИРОВОГО ПРОИЗВОДСТВА

ДОЛГОВА С.А.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры менеджмента и управления персоналом, Среднерусский институт управления – филиала РАНХиГС, г. Орел.

БОРОДА О.В.,

аспирант кафедры теории бухгалтерского учета, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», г. Краснодар.

Реферат. Мировое потребление жиров и масел имеет устойчивый рост и продолжается сдвиг в структуре последующих применений от пищевых продуктов к промышленному сектору, особенно к производству дизельного топлива на основе биомассы. Спрос на попутные жиры и масла варьируется в зависимости от региона, от развития законодательства в области биотоплива, а также от состояния экономики и роста населения. С учетом того, что масложировая продукция несет в себе социальную смысловую нагрузку, так как доступна для всех слоев населения, отрасль относится к ведущим в обеспечении продуктами питания населения и особенно ее значение возрастает в условиях, когда качество питания становится главнейшим показателем уровня жизни населения того или иного государства. Сегодня в условиях санкций и ограничений масложировая отрасль вынуждена решать задачи по созданию новых логистических цепочек и внедрению инновационных моделей развития. Преимущество России заключается в том, что фактически вся ее территория пригодна для выращивания масличных культур, являющихся сырьем для масложировой отрасли и пользующихся спросом на мировом рынке. Приведенный в статье анализ позволяет сделать вывод о том, что Россия обладает большими возможностями для дальнейшего развития сырьевой базы и прежде всего за счет увеличения объемов производств семян масличных культур, и прежде всего посредством расширения посевных площадей, что будет являться драйвером роста отечественного производства.

Ключевые слова: масложировое производство, растительное масло, промышленные жиры, потребительская масложировая продукция, государственная поддержка, спред, шрот.

CURRENT TRENDS AND PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF FAT-AND-OIL PRODUCTION

DOLGOVA S.A.,

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Management and Personnel Management, Central Russian Institute of Management - a branch of the RANEPA, Orel.

BORODA O.V.,

postgraduate student of the Department of Accounting Theory, Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Krasnodar.

Essay. The global consumption of fats and oils is growing steadily and the shift in the structure of subsequent applications from food products to the industrial sector, especially to the production of diesel fuel based on biomass, continues. The demand for associated fats and oils varies depending on the region, on the development of legislation in the field of biofuels, as well as on the state of the economy and population growth. Taking into account the fact that fat-and-oil products carry a social semantic load, since they are accessible to all segments of the population, the industry is one of the leading ones in providing food to the population and especially its importance increases in conditions when the quality of nutrition becomes the main indicator of the standard of living of the population of a particular state. Today, under the conditions of sanctions and restrictions, the fat and oil industry is forced to solve the tasks of creating new logistics chains and introducing innovative development models. The advantage of Russia is that virtually its entire territory is suitable for growing oilseeds, which are raw materials for the fat and oil industry and are in demand on the world market. The analysis given in the article allows us to conclude that Russia has great opportunities for further development of the raw material base, primarily due to an increase in the production of oilseeds, and primarily through the expansion of acreage, which will be a driver of domestic production growth.

Keywords: fat-and-oil production, vegetable oil, industrial fats, consumer fat-and-oil products, government support, spread, meal.

Масложировая промышленность входит в состав пищевой промышленности России и является важнейшей частью АПК страны, занимается переработкой сырья, получаемого в результате выращивания масличных культур и производит продукты глубокой переработки многоцелевого назначения [1].

Значимая роль масложирового сегмента связана, прежде всего, с разнообразием и уникальностью состава маслосодержащего сырья различных регионов, а также с быстрой его возобновляемостью. Пищевые растительные масла составляют основу рациона питания человека, а технические повсеместно применяют практически во всех отраслях экономики. В связи с этим состояние масложировой отрасли определяет развитие не только отечественного АПК, но и целого ряда других отраслей [2].

В объеме производства российской пищевой промышленности на долю масложирового сегмента приходится порядка 10-12%, коэффициент использования производственных мощностей в зависимости от вида производимой продукции составляет: по маслам растительным и их нерафинированным фракциям – 72%. За период с 2018 г. по 2022 г. введено в действие 2,9 тыс. тонн новых мощностей. Институциональная структура отрасли представлена предприятиями различной направленности, в состав входят крупные маслоэкстракционные заводы и производители масложировой продукции, производители растительного и других видов масел, маргарина и майонеза, а также малотоннажные предприятия, специализирующиеся на выпуске отдельных видов масложировой продукции (рисунок 1).

Крупнейшими игроками на масложировом рынке по производству сырого растительного масла являются семь компаний на их долю прихо-

дится около 57% производства сырого растительного масла. Возглавляет список ТОП-10 компаний «Русагро» объем выпуска составил в 2020-2021 гг. 664 тыс. тонн сырого подсолнечного масла.

В сегменте производства промышленных жиров на три крупнейших предприятия приходится 81% от общего объема, лидером на рынке является компания «ЭФКО» (48% общего объема промышленных жиров), на втором месте «Русагро» с долей в 22%.

Более половины объема выпуска фасованного растительного масла (56%) приходится на пять игроков. Среди российских производителей потребительского маргарина лидером является «Русагро» (49%). На рынке маргариновой продукции 70% приходится на пять крупнейших производителей, на первом месте с долей 18% находится компания «Эссен» (рисунок 2).

В 2022 г. было запущено на полную мощность 11 новых предприятий, а также планируются к реализации в последующий период 20 проектов, включающих производства по переработке льна и рапса, масложировых отходов, по изготовлению и фасовки майонезной продукции, по созданию производственно-логистического комплекса, по производству растительного масла. Реализация проекта по строительству завода по переработке семян масличных культур Sunkraft Agro и создание дистрибьюторско-логистического центра в Рязанской области будет осуществляться совместно с индийской агрокомпанией Sunkraft Agro LLP.

Масложировая промышленность сегодня является одной из самых перспективных и быстро растущих отраслей АПК. За период с 2017 г. по 2021 г. отмечается тенденция роста объемов производимой продукции и только за сезон 2011-2022 гг. произошло снижение объемов производства сырого растительного масла (рисунок 3).



Рисунок 1 – Структура предприятий масложировой отрасли, %

5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (экономические науки)

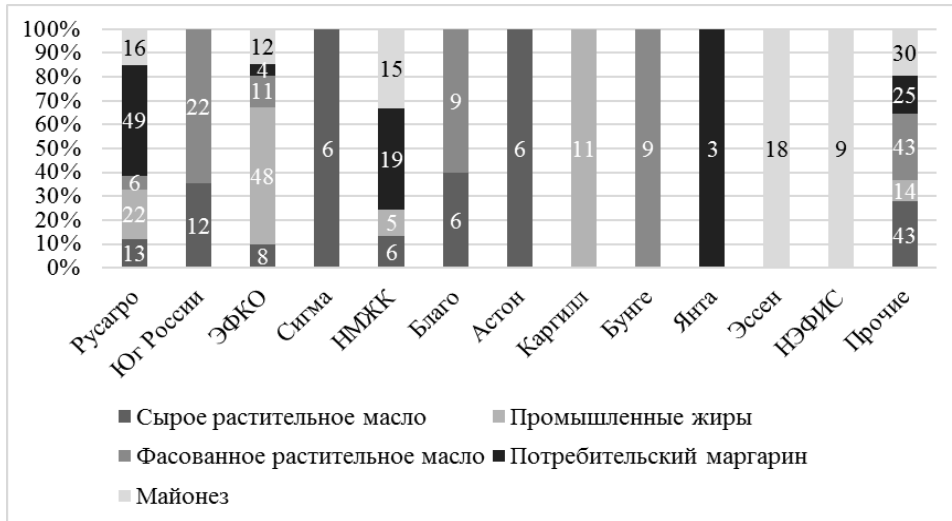


Рисунок 2 – Основные игроки на рынке масложировой продукции

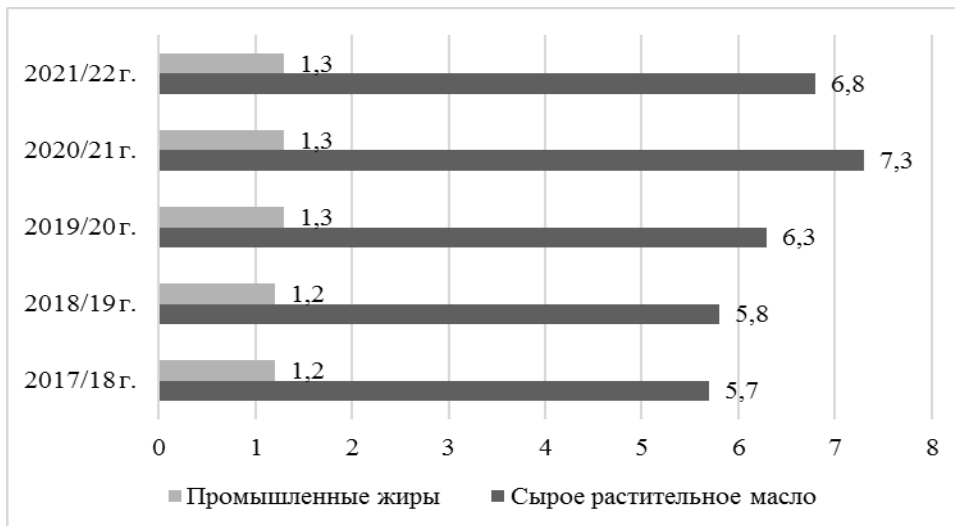


Рисунок 3 – Динамика объемов масложирового производства, млн тонн

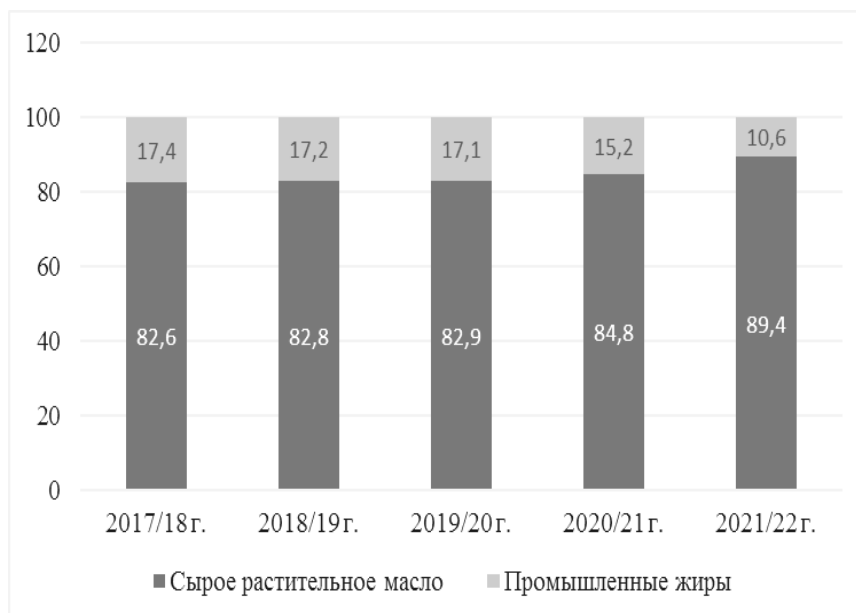


Рисунок 4 – Структура масложирового производства, %

5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (экономические науки)

Причиной сокращения производства растительного масла в 2022 г. на 14%, прежде всего, стало частичное ограничение экспортными пошлинами на подсолнечник.

Масложировой сегмент пищевой промышленности в большей степени ориентирован на выпуск подсолнечного масла и продукты ее переработки, в результате более 80% в структуре производства приходится на этот вид продукции (рисунок 4).

В сезон 2021-2022 гг. производство подсолнечного масла сократилось на 9% и причиной тому послужила частичная загруженность мощностей по переработке подсолнечника из-за нехватки сырья.

В составе промышленных жиров на первом месте по уровню прироста находятся аналоги масла какао (+31%) и кондитерские жиры (+19%), что объясняется ростом спроса кондитерской и молочной промышленности (таблица 1).

Производство основных видов потребительской продукции отрасли в 2021 г. осталось на уровне прошлого года.

Незначительный рост показывает фасованное растительное масло (+2%), на 4% сократился выпуск фасованных маргаринов и спредов, причиной тому послужило повышение спроса в результате введения карантинных мер, связанных с пандемией COVID-19 (рисунок 5).

Таблица 1 – Динамика объемов производства масложировой промышленности по видам продукции, млн тонн.

Продукция	2017/18 гг.	2018/19 гг.	2019/20 гг.	2020/21 гг.	2021/22 гг.
Производство сырого растительного масла					
Подсолнечное масло	4,7	4,5	4,9	5,8	5,3
Соевое масло	0,8	0,8	0,7	0,8	0,8
Прочие виды	0,2	0,5	0,6	0,7	0,7
Производство промышленных жиров					
Жиры универсальные и кондитерские	0,46	0,37	0,42	0,46	0,46
Заменители молочного жира	0,37	0,36	0,37	0,40	0,36
Маргарины универсальные и специальные	0,38	0,37	0,38	0,36	0,32
Фритюрные жиры	0	0,046	0,064	0,084	0,09
Аналоги какао-масла	0,027	0,043	0,054	0,052	0,07

Составлено авторами по данным РУСАГРО [Электронный ресурс] URL: <https://ar2020.rusagrogrogroup.ru/ru/companys-business/oil-fats/market-overview>; [Электронный ресурс] URL: <https://ar2021.rusagrogrogroup.ru/ru/ar/results-overview/oil-fats>

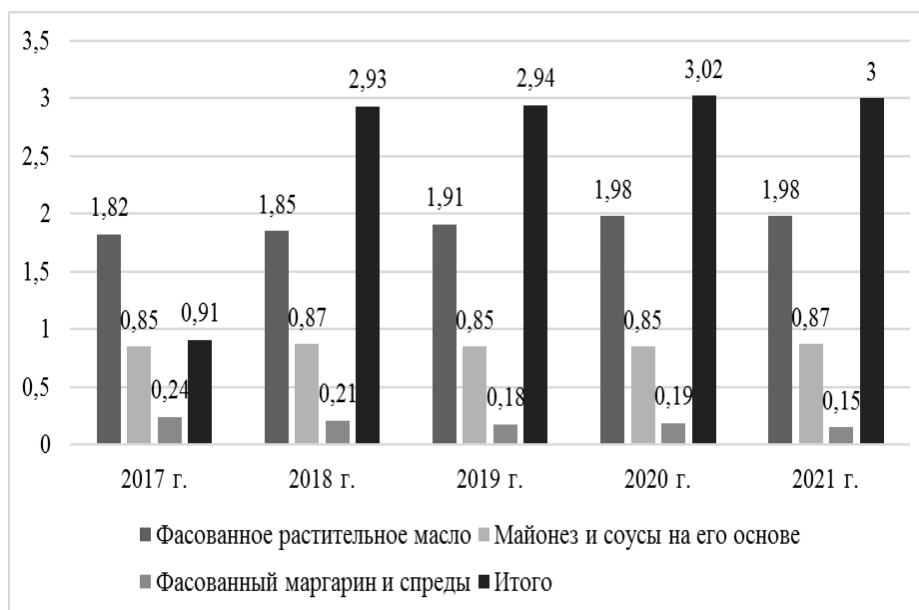


Рисунок 5 – Динамика основных видов потребительской продукции отрасли, млн тонн

5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (экономические науки)

Отходами технического производства масложировой отрасли являются жмых и шрот, получаемые в процессе обработки масличных семян. Жмых используется в качестве биотоплива, а также в качестве подстилки и пищевой добавки для животных, шрот также применяется в кормлении животных при изготовлении комбикормов для свиней и птицы и в рыбной отрасли, как в чистом виде так и в форме добавки. Динамичное развитие отрасли животноводства формирует повышенный спрос на эти виды продукции. За последние

пять лет производство жмыхов и шротов всех видов масличных культур выросло на 22,1%, самообеспеченность на 14% (рисунок 6).

Развитие масложировой промышленности находится в прямой зависимости от обеспеченности сырьем. Сегодня российский рынок производства растительных масел насыщен и конкурентоспособен, так посевные площади под масленичные культуры демонстрируют рост на протяжении последних пяти лет, что способствовало увеличению валового сбора (рисунок 7).

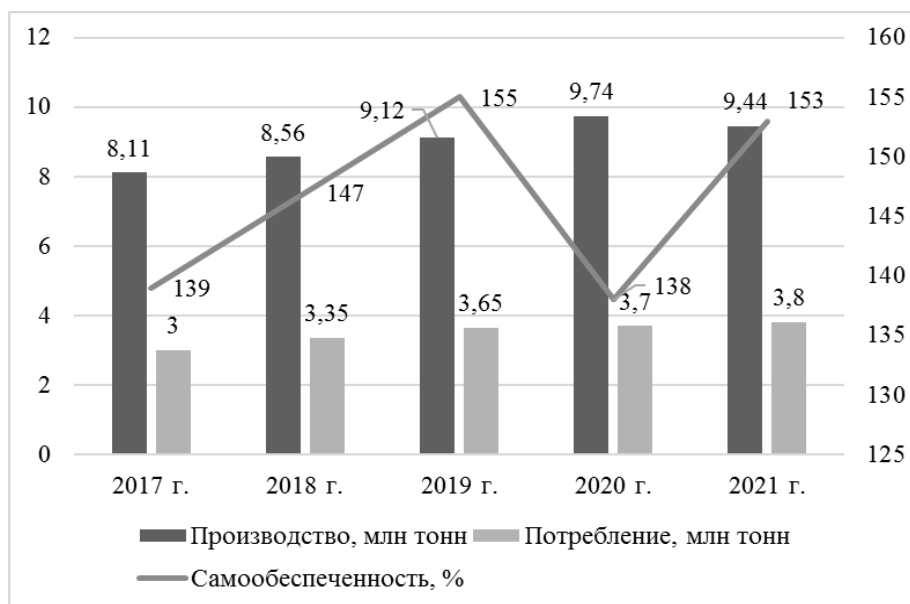


Рисунок 6 – Динамика производства, потребления жмыхов и шротов

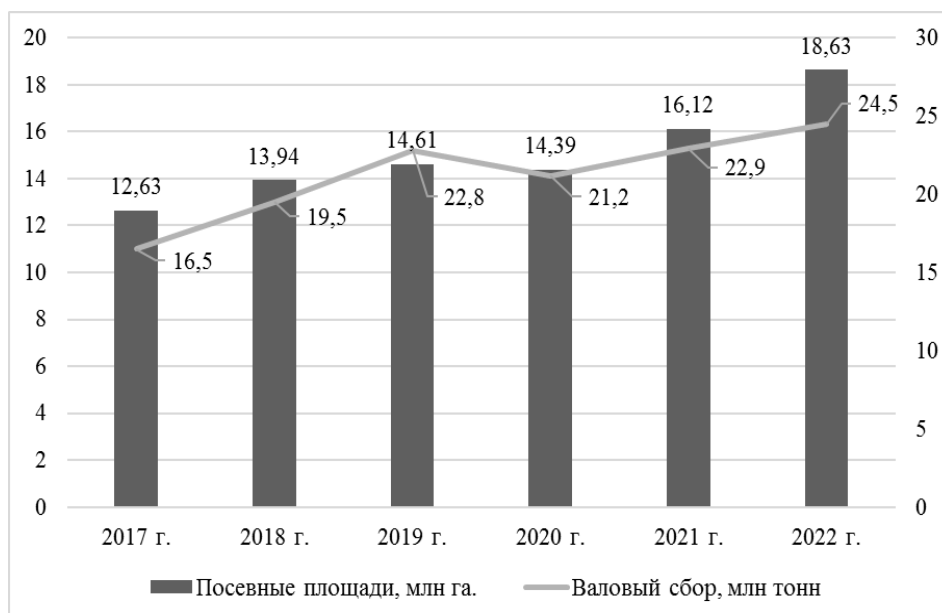


Рисунок 7 – Динамика посевных площадей и валового сбора масличных культур

5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (экономические науки)

Рост валового сбора наблюдается, прежде всего, по такой культуре как подсолнечник, увеличивается урожай и других масличных культур (рисунок 8).

Рост урожая объемов производства масличных культур ставит перед масложировой отраслью задачу по способности переработки получаемого сырья, так как маслозаводами в 2022 г. не было переработано сырье 2021 г. в полном объеме, в частности по подсолнечнику переходящие остатки урожая прошлого года составили около 1,3 млн тонн.

Производственные мощности действующих маслозаводов способны переработать 30 млн тонн

сырья за сезон и урожай масличных культур в 2022 г. в объеме 26,3 млн тонн не грозит дефицитом мощностей. Следовательно, рост урожая масличных культур позволяет не только обеспечить полную загрузку предприятий переработки и удовлетворить потребности внутреннего рынка, но и увеличить экспортные объемы продукции с высокой добавленной стоимостью.

В структуре объема рынка растительных масел в России за 2021 г. доля отечественного производства составила 58,6%, доля импорта увеличилась и составила 41,4%, объем внутреннего выпуска сократился незначительно на фоне увеличения импортных поставок (рисунок 9) [3].

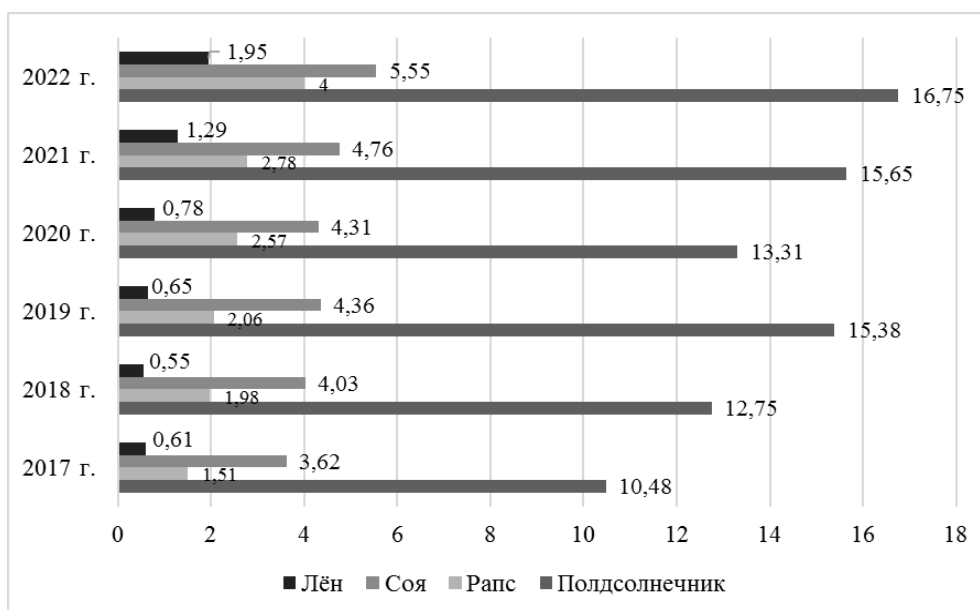


Рисунок 8 – Динамика производство масличных в России, млн тонн

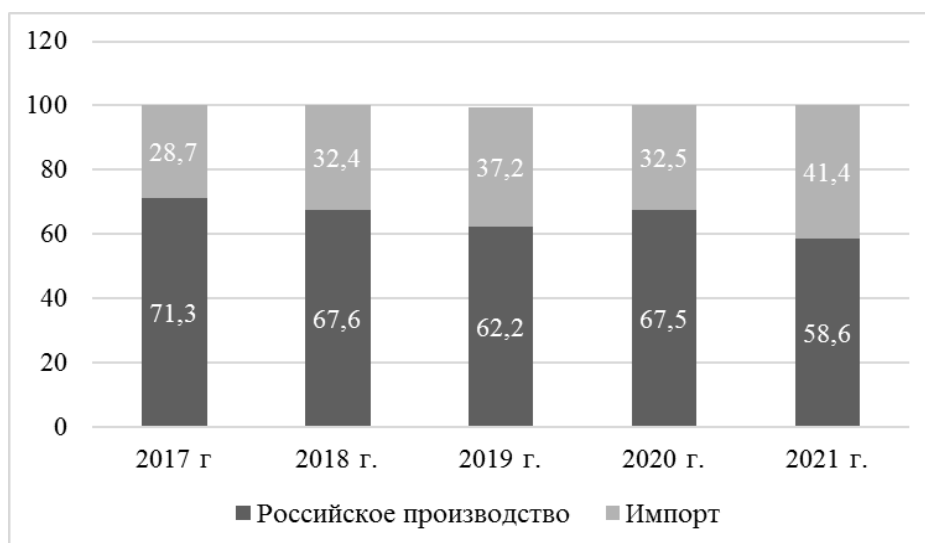


Рисунок 9 – Структура объема рынка растительных масел по сегментам, %

На российском рынке растительных масел большим спросом пользуется подсолнечное масло, что объясняется доступностью для широких слоев населения по стоимости в результате выращивания подсолнечника. В структуре объема российского рынка растительных масел доля подсолнечного масла составляет более 50% (рисунок 10).

Отечественные производители покрывают 100% потребности внутреннего рынка в подсолнечном масле, и в этом сегменте рынок близок к своему насыщению, масла, полностью импортируемые на российский рынок: оливковое, кокосовое и пальмовое.

Основные поставщики оливкового масла Италия, Испания, Греция – поставляют 95% всего импорта, поставщиками кокосового масла являются Индонезия и Малайзия (95% импорта) и постав-

щиком пальмового масла является Индонезия – 98% импорта [3].

Сегодня ситуация, сложившаяся на масложи-ровом рынке для многих стран достаточно непроста. И все же все события, произошедшие за 2022 г., не помешали отдельным странам увеличить объемы производства растительных масел, сохраняется тенденция для увеличения выпуска основных видов масел за счет роста посевных площадей, повышения спроса на биотопливо и улучшения погодных условий в основных странах-производителях сырья [4].

По оценкам Министерства сельского хозяйства США, объем производства растительных масел за сезон 2021-2022 гг. увеличится относительно прошлого 3,4 млн тонн (рисунок 11).

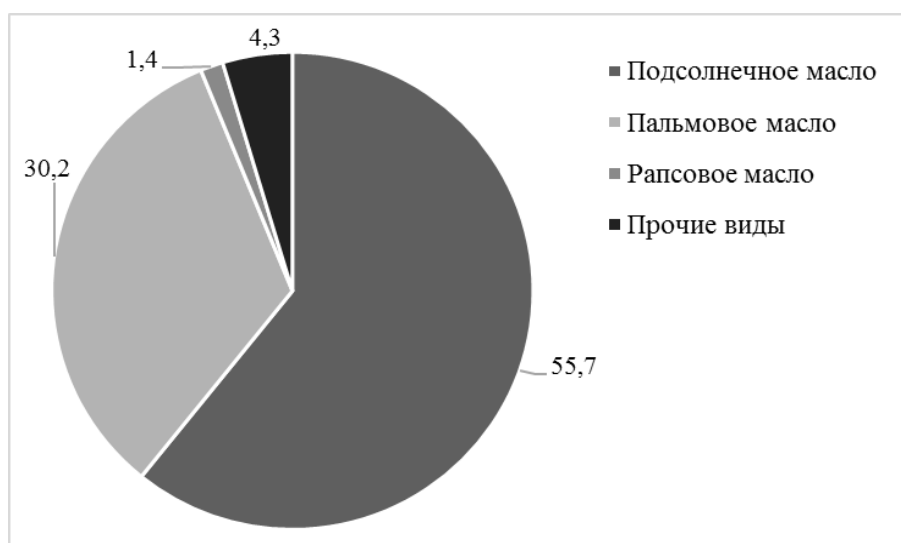


Рисунок 10 – Структура рынка растительных масел по видам, %

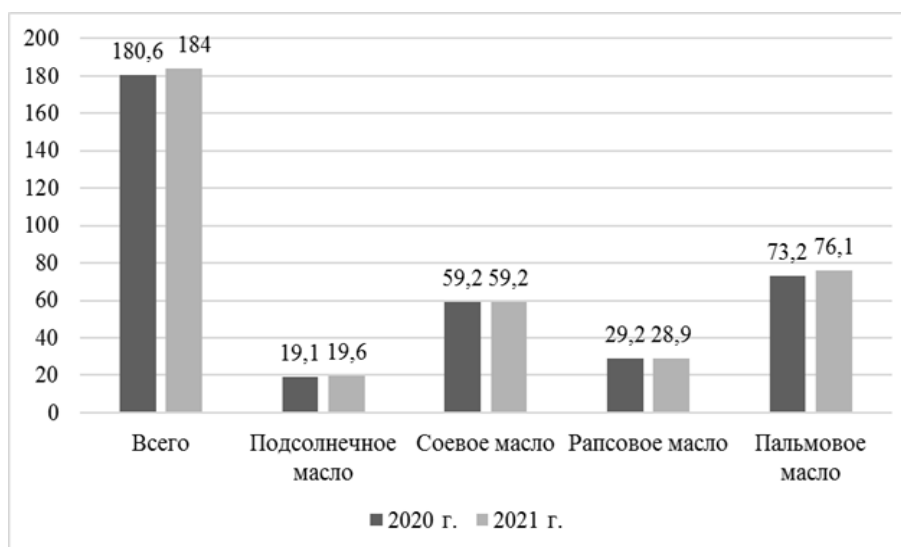


Рисунок 11 – Мировое производство растительных масел по видам, млн тонн

Мировой рынок подсолнечного масла подвергся испытанию, так как были сокращены поставки двумя важнейшими производителями Россией и Украиной, несмотря на то, что в сезоне 2021-2022 гг. Россия заняла первое место по объёму выпуска такого вида продукции, доля в общемировом производстве составила 30%. Рост выпуска подсолнечного масла наблюдается в странах ЕС, их доля составила 22% мирового производства, на долю таких стран как Турция и Аргентина пришлось, соответственно, 5 и 7% (рисунок 12).

Такая консолидация при любых возможных мировых потрясениях в странах-маркетмейкерах неизбежно приведет к значительному смещению баланса спроса/предложения.

Россия обладает большими возможностями для дальнейшего развития сырьевой базы и прежде всего за счет увеличения объемов производств семян масличных культур и прежде всего посред-

ством расширения посевных площадей, что будет являться драйвером роста отечественного производства. Кроме того, положительное влияние на развитие масложировой отрасли оказывает изменение потребительского спроса и его переориентации на продукцию российского производства с импортной, а также кардинально меняется вектор экспорта, отечественные производители нацелены на новые зарубежные рынки.

Стоит отметить, что несмотря на рост объемов урожая масличных культур наблюдается увеличение цен на сырье, так стоимость кг семян подсолнечника в 2021 г. составил 42,18 тыс. руб., что на почти в два раза превышает показатель 2020 г., стоимость кг семян рапса также возросла по сравнению с 2020 г. и составила 40,72 тыс. руб., что в свою очередь отразилось на ценах масложировой продукции (рисунок 13).

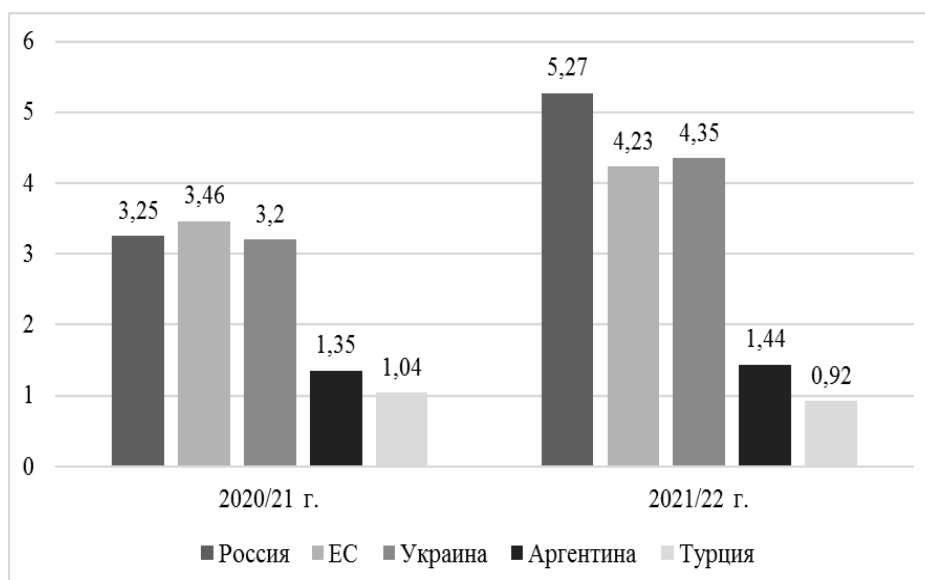


Рисунок 12 – Производство подсолнечного масла по странам, млн тонн

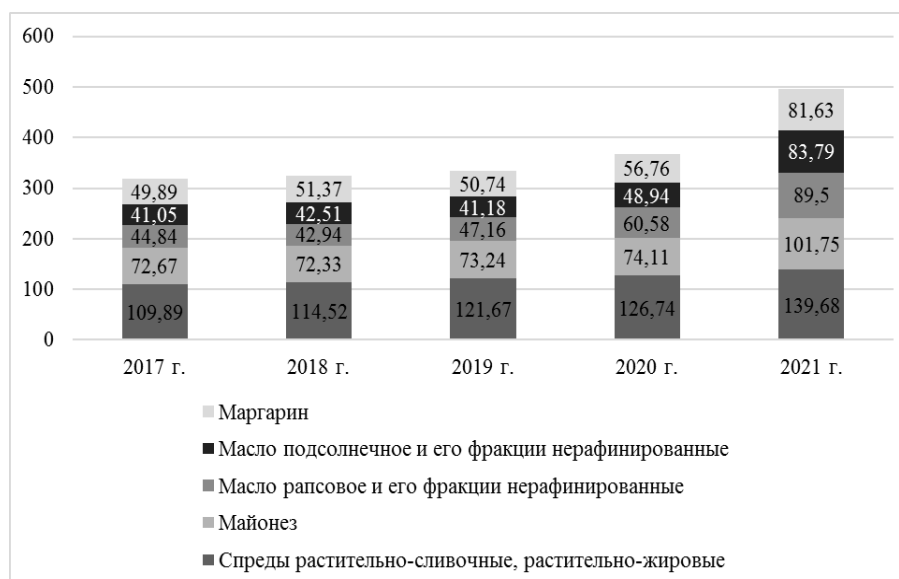


Рисунок 13 – Цены производителей масложировой отрасли, тыс. руб./кг

5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (экономические науки)

Повышение цен в 2021 г. обусловлено ростом мирового спроса на растительные масла на фоне сокращения конечных остатков и снижением производства масла в России в сезоне 2020-2021 гг., подорожала и прочая продукция, изготавливаемая на основе или с использованием подсолнечного масла. На сдерживание внутренних цен оказали влияние действующие экспортные пошлины на подсолнечник и сырое подсолнечное масло.

Рост цен на ключевые виды потребительской масложировой продукции в 2021 г. выросли по причине повышения уровня инфляции и роста цен на растительное мало (рисунок 14).

Для защиты российских потребителей с конца декабря 2020 г. по октябрь следующего года было введено ограничение на цену бутылированного подсолнечного масла, поступающего в розничную сеть. Ценовой порог для производителей был установлен не более 95 руб./литр с учетом НДС, для розничной торговли не более 110 руб./литр.

Продукция российской масложировой отрасли является успешно развивающимся направлением внешнеторговой деятельности в аграрной сфере, ее доля в структуре экспорта продукции АПК в 2021 г. составила 20% (рисунок 15).

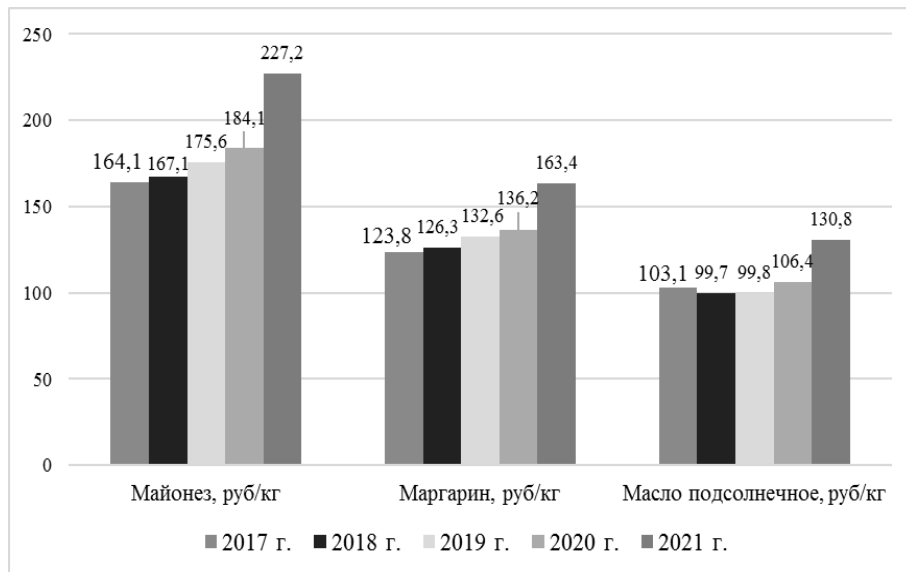


Рисунок 14 – Средние цены на основные категории потребительской масложировой продукции

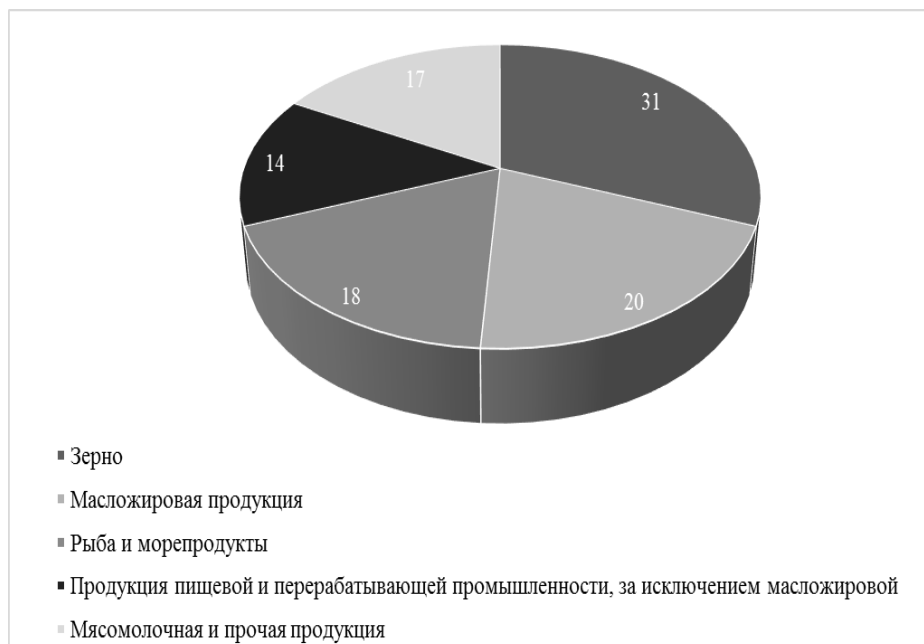


Рисунок 15 – Средние цены на основные категории потребительской масложировой продукции



Рисунок 16 – Экспортные объемы масложировой продукции

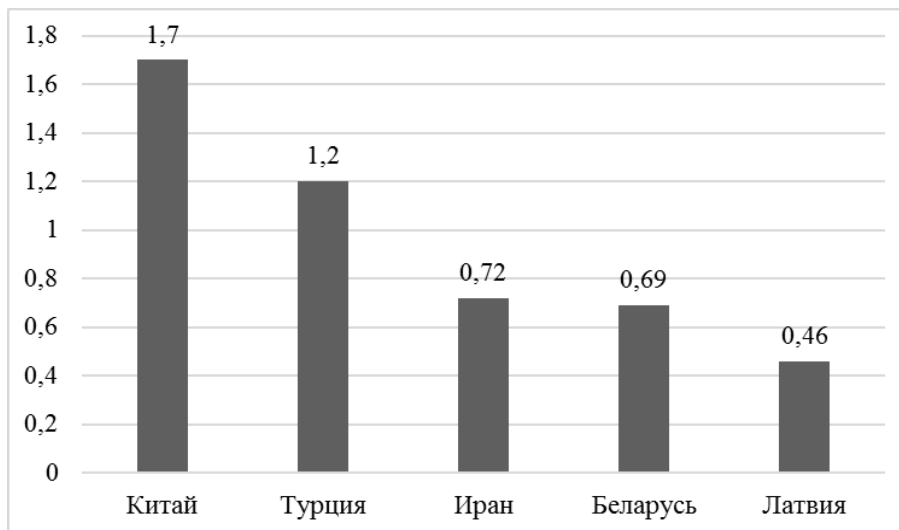


Рисунок 17 – ТОП-5 стран по импорту продукции российской масложировой отрасли за 2021 г., тыс. тонн

Основной продукцией, идущей на экспорт, является растительное масло, экспортируется также шрот, маргарин и майонезы.

За 2021 г. в результате снижения объемов производства растительного масла по причине сокращения поставок сырого подсолнечного масла, объем экспорта этого вида продукции сократился на 14%.

Экспорт промышленных жиров в этот период вырос на 33% и составил 127 тыс. тонн, рост обусловлен увеличением поставок универсальных жиров, занимающих 43% общего объема экспорта, на 25% сократился объем экспорта потребительской масложировой продукции, экспортные поставки отходов технического производства выросли на 23% (рисунок 16).

Экспорт продукции масложировой отрасли в 2021 г. значительно вырос в стоимостном выражении, если в 2020 г. сумма экспорта составила 5 млрд долл., то за 2021 г. 7,7 млрд долл., причина резкий рост цен на мировом рынке на продукты переработки масличных культур.

Внутренняя обеспеченность российского рынка масложировой продукцией составляет более 100%, в связи с чем 43% от объема произведенной продукции экспортируется в 104 страны мира. Лидерами по импорту остаются Китай и Турция (рисунок 17).

Российская масложировая отрасль располагает ресурсным и техническим потенциалом для увеличения экспорта. Предприятиями отрасли за последние 10 лет инвестировано в мощности по дальнейшей переработке растительных масел око-

ло 50 млрд руб., а согласно федеральному проекту «Экспорт продукции АПК» планируются инвестиции в создание новых производственных мощностей в размере около 200 млрд руб. [5].

В условиях непростой экономической ситуации отечественные производители масложировой продукции призваны искать, опираясь на достижения науки, новые пути совершенствования технологии производства растительного масла, маргарина, майонеза и освоения новых видов масложировой продукции с улучшенными потребительскими свойствами [6].

Выводы: Масложировая промышленность сегодня является одной из самых перспективных и быстро растущих отраслей российского АПК. Масложировой сегмент российской пищевой промышленности в большей степени ориентирован на выпуск подсолнечного масла и продукты ее переработки, в результате более 80% в структуре производства приходится на этот вид продукции.

Развитие масложировой промышленности находится в прямой зависимости от обеспеченности сырьем. Сегодня российский рынок производства растительных масел насыщен и конкурентоспособен, так посевные площади под масленичные культуры демонстрируют рост на протяжении последних пяти лет, что способствовало увеличению валового сбора. Рост валового сбора наблюдается, прежде всего, по такой культуре как подсолнечник, увеличивается урожай и других масличных культур.

Россия обладает большими возможностями для дальнейшего развития сырьевой базы и прежде всего за счет увеличения объемов производств семян масличных культур, и прежде всего посредством расширения посевных площадей, что будет являться драйвером роста отечественного производства.

Кроме того, положительное влияние на развитие масложировой отрасли оказывает изменение потребительского спроса и его переориентации на продукцию российского производства с импортной, а также кардинально меняется вектор экспорта, отечественные производители нацелены на новые зарубежные рынки [7]. Продукция российской масложировой отрасли является успешно развивающимся направлением внешнеторговой деятельности в аграрной сфере, ее доля в структуре экспорта продукции АПК в 2021 г. составила 20% Основной продукцией, идущей на экспорт, является растительное масло, экспортируется также шрот, маргарин и майонезы.

Перспективным направлением развития масложировой промышленности наряду с количественным ростом является качественная ее составляющая, т.е. использование инновационных подходов к технологическому процессу производства продукции, реализация которых позволит выпускать не только в настоящее время, но и в перспективе, высококачественную экологически чистую продукцию, пользующуюся спросом как на внутреннем, так и на внешнем рынках.

Список использованных источников

1. Основные отрасли пищевой промышленности России [Электронный ресурс] URL: <https://xn--80aegj1b5e.xn--p1ai/publication/osnovnye-otrasli-pishchevoy-promyshlennosti-rossii#struktura-pishchevoy-promyshlennosti>
2. Современное состояние масложировой промышленности [Электронный ресурс] URL: <https://www.myuniversity.ru>
3. Российский рынок растительных масел: итоги 2021 г., прогноз до 2025 г. [Электронный ресурс] URL: <https://www.oilworld.ru/analytics/forecast/333887>
4. Мировой рынок растительных масел. Как изменились объемы производства и экспорта в 2021/22 МГ? [Электронный ресурс] URL: <https://oleoscope.com/analytics/mirovoj-rynok-rastitelnyh-masel-kak-izmenilis-obemy-proizvodstva-i-jeksporta-v-2021-22-mg/?ysclid=lbw8k4g6n239381069>
5. Капнинова О.С. Побочная продукция пищевой промышленности в фокусе рыночной перспективы / Капнинова О.С., Полянин А.В. // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. - 2017. - Т.7. - № 4 (25). - С. 149-158.
6. Маслов Тенденции развития масложировой отрасли России [Электронный ресурс] URL: <https://www.apk-inform.com/ru/exclusive/topic/1522261>
7. Павлова А.В., Капнинова О.С., Полянин А.В. Повышение конкурентоспособности предприятий пищевой промышленности: кластерный подход // Естественно-гуманитарные исследования. - 2020. - № 31 (5). - С. 170-181.

Spisok ispol`zovanny`x istochnikov

1. Osnovny`e otrasli pishhevoj promy`shlennosti Rossii [E`lektronny`j resurs] URL: <https://xn--80aegj1b5e.xn--p1ai/publication/osnovnye-otrasli-pishchevoy-promyshlennosti-rossii#struktura-pishchevoy-promyshlennosti>
2. Sovremennoe sostoyanie maslozhirovoj promy`shlennosti [E`lektronny`j resurs] URL: <https://www.myuniversity.ru>
3. Rossijskij ry`nok rastitel`ny`x masel: itogi 2021 g., prognoz do 2025 g. [E`lektronny`j resurs] URL: <https://www.oilworld.ru/analytics/forecast/333887>

4. Mirovoj ry`nok rastitel`ny`x masel. Kak izmenilis` ob`emy` proizvodstva i e`ksporta v 2021/22 MG? [E`lektronny`j resurs] URL: <https://oleoscope.com/analytics/mirovoj-rynok-rastitelnyh-masel-kak-izmenilis-obemy-proizvodstva-i-jeksporta-v-2021-22-mg/?ysclid=lbw8k4g6n239381069>
5. Kapninova O.S. By-products of the food industry in the focus of the market perspective / Kapninova O.S., Polyinin A.V. // Izvestiya Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. Series: Economics. Sociology. Management. - 2017. - Vol. 7. - No. 4 (25). - Pp. 149-158.
6. Maslov Tendencii razvitiya maslozhirovoj otrasli Rossii [E`lektronny`j resurs] URL: <https://www.apk-inform.com/ru/exclusive/topic/1522261>
7. Pavlova A.V., Kapninova O.S., Polyinin A.V. Improving the competitiveness of food industry enterprises: a cluster approach // Natural-humanitarian studies. - 2020. - No. 31 (5). - Pp. 170-181.

УДК 331.1

ВОВЛЕЧЕННОСТЬ ПЕРСОНАЛА, КАК ПУТЬ К ДОСТИЖЕНИЮ ЦЕЛЕЙ КОМПАНИИ

ПЕТРУШИНА В.В.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики, управления и гуманитарных наук, ФГБОУ ВО Курская ГСХА, petrushinavera@mail.ru.

САВИЦКАЯ А.Л.,

студент экономического факультета, ФГБОУ ВО Курская ГСХА, alla2175@mail.ru.

Реферат. В статье представлены материалы реализации проекта по оценке вовлеченности персонала на производственном предприятии. Анализируются подходы к оценке вовлеченности на основе исследований мировых консалтинговых компаний, их общие черты и отличия. Обобщив теоретические подходы, авторы предлагают свои инструменты оценки вовлеченности персонала и мероприятия, эффективно влияющие на сотрудников компании.

Также представлены исследования последнего десятилетия, касающиеся влияния уровня вовлеченности работников на результаты экономической деятельности, как отдельной компании, так и страны в целом. Авторами рассматриваются мотивационные инструменты, повышающие вовлеченность персонала в одной отдельно взятой компании и направленные на повышение эффективности их деятельности.

Ключевые слова: вовлеченность, персонал, лояльность, мотивация, преданность, заинтересованность, управление персоналом, факторы вовлеченности, исследование вовлеченности, степень вовлеченности, процесс.

EMPLOYEE ENGAGEMENT, AS A WAY TO ACHIEVE THE COMPANY'S GOALS

PETRUSHINA V.V.,

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Economics, Management and Humanities, Kursk State Agricultural Academy, petrushinavera@mail.ru.

SAVITSKAYA A.L.,

Student of the Faculty of Economics, Kursk State Agricultural Academy, alla2175@mail.ru.

Essay. The article presents the materials of the project implementation to assess the involvement of personnel in a manufacturing enterprise. The approaches to the assessment of involvement based on the research of global consulting companies, their common features and differences are analyzed. Summarizing the theoretical approaches, the authors offer their own tools for assessing staff involvement and activities that effectively affect the company's employees.

The research of the last decade concerning the impact of the level of employee involvement on the results of economic activity of both an individual company and the country as a whole is also presented. The authors consider motivational tools that increase the involvement of staff in one particular company and aimed at improving the efficiency of their activities.

Keywords: involvement, personnel, loyalty, motivation, devotion, interest, personnel management, involvement factors, involvement research, degree of involvement, process.

Введение. В современном обществе проблема вовлеченности персонала становится одной из приоритетных в области управления персоналом и привлекает все больше внимания ученых, исследующих ее теоретические аспекты, и практиков с точки зрения применения вовлеченности как фактора повышения эффективности деятельности компании. По данным компании Robert Half International, обычный человек использует свой потенциал на рабочем месте лишь на 50 % своих возможностей. Это обусловлено недостаточно четко сформулированными рабочими заданиями, отсутствием приоритетов, неэффективным управлением и отсутствием обратной связи. Сотрудник

может эффективно выполнять возложенные на него обязанности, быть замотивированным, но не преданным компании, не проявлять никакого интереса к результатам ее деятельности. Теоретические исследования процесса вовлеченности начались во второй половине XX в. В 1981 г. была выпущена одна из первых работ, посвященная проблеме вовлеченности персонала в трудовой процесс. Ее авторами выступили такие ученые, как У. Оучи, Р. Паскаль и А. Атос. В основе их исследования лежала японская модель управления персоналом, предполагающая достижение полной приверженности работников ценностям организации посредством умения лидеров организации вести за

собой людей. Такой подход позже было принято называть подходом «сердце и умов». Одним из первых ученых, кто использовал понятие «вовлеченность», был Уильям Кан со своим научным трудом «Psychological Conditions of Personal Engagement and Disengagement at Work» (1990). Кан рассматривал вовлеченность персонала как реализацию личного потенциала сотрудника в процессе выполнения его трудовой роли, а также как степень его физического, когнитивного (умственного) и эмоционального самовыражения в процессе трудовой деятельности [7]. Физический аспект вовлечения сотрудников выражается в том, насколько сотрудник вкладывает свою физическую энергию в выполнение обязанностей. Когнитивный аспект вовлечения сотрудников связан с его убеждениями об организации, ее лидерах (руководителях) и условиях труда. Эмоциональный аспект вовлечения касается положительного или отрицательного восприятия сотрудниками организации, ее руководителями и условий труда. Йон Хеллеви в работе «Вовлеченность персонала в России. Как построить корпоративную культуру, основанную на вовлеченности персонала, клиентоориентированности и инновациях» определил свое понимание вовлеченности следующим образом: «Вовлеченность — это отношение сотрудника к компании, ее руководству, трудовым обязанностям и условиям работы, при котором он проявляет интерес к успехам компании и стремится выполнять свои обязанности сверх необходимого уровня». [10] Большое внимание Йон Хеллеви уделяет роли лидера в создании атмосферы, в которой сотрудники полностью «включены» в работу [10]. В трудах Дж. Блау и К. Бола сопоставляются вовлеченность и лояльность. В теоретическом анализе этих понятий учитываются два аспекта: скорость формирования и способность к изменениям. Согласно выводам ученых, лояльность — это результат, который может быть положительным и отрицательным, а может и отсутствовать в принципе. Что касается вовлеченности, то она труднее формируется, но при этом меньше поддается изменению под воздействием внешних факторов [1].

Ученые У. Шеуфели и А. Бэккер рассматривают вовлеченность как «позитивное, вызывающее удовлетворение, эмоциональное состояние, связанное с работой, характеризующееся энергичностью, энтузиазмом и поглощенностью» (Schaufeli W., Bakker A., 2003).

Отечественные специалисты при исследовании вовлеченности выдвинули свои формулировки данного понятия. Ряд исследователей И. Н. Герчикова, А. С. Егорова, О. Ведерникова определяют вовлеченность как процесс интеграции личных интересов работника и интересов компании [6]. Другая часть (М. Магура, М. Курбатова, В. М. Маслова, Н. Л. Соломанидина, Ю. Е. Мелихова, О. Свергун) формулирует вовлеченность идентично понятию «мотивация».

В частности, И. Н. Герчикова определяет вовлеченность сотрудников как степень совпадения их ценностей с ценностями организации. А. С. Егорова считает, что вовлеченность — это «комплексный показатель, характеризующий состояние корпоративной культуры компании и потенциал ее развития» [4]. О. Ведерникова рассматривает вовлеченность персонала с точки зрения высокой эмоциональной связи сотрудников с компанией, «которая выражается в желании быть частью команды, приложении персоналом собственных дополнительных усилий в работе и положительном отзыве о компании как работодателе» [2].

Обобщая представленные теоретические подходы, считаем возможным определить вовлеченность персонала как двусторонний процесс: с одной стороны это мотивация к трудовой деятельности, заинтересованность в качественном труде, удовлетворенность работника условиями труда и отношениями с коллегами (в том числе с руководителями), с другой стороны — его стремление реализовать миссию и цели компании.

В практической деятельности такие понятия, как мотивация, удовлетворенность, лояльность и вовлеченность, долгое время ставились в один ряд, тогда как они имеют существенные отличия [9]. Если мотивация — это процесс побуждения себя и других к достижению поставленной цели, удовлетворенность — это оценка сотрудником комфортности работы в компании, то лояльность уже подразумевает тот факт, что ему нравится эта организация, и он не намерен покидать ее еще долгое время. Вовлеченность же компилирует эти понятия и считается наивысшим уровнем, при котором сотрудник, реализуя собственные стремления, искренне радуется за успешность своей компании, стараясь работать как можно результативнее.

На протяжении последнего десятилетия ведутся исследования, касающиеся влияния уровня вовлеченности работников на результаты экономической деятельности, как отдельной компании, так и страны в целом.

Международная ассоциация Gallup провела немало исследований по данному показателю. Результатом одного из них оказалось, что ежегодно страна имеет финансовые потери в размере более 2% национального ВВП из-за неудовлетворительной вовлеченности работников.

Еще одно исследование этого института выявило позитивное влияние вовлеченности персонала на основные экономические показатели деятельности компании. В исследовании приняли участие 49 928 бизнесов и подразделений компаний, 1,4 млн. сотрудников, 49 отраслей в 34 странах. Было выявлено, что в компаниях с более вовлеченными сотрудниками на 22% выше прибыль; на 21% выше продуктивность; на 37% меньше прогулов; на 25% меньше текучесть персонала.

Компания Aon Hewitt провела исследование вовлеченности более чем в 500 компаниях по всему миру. На основе полученных данных был со-

ставлен рейтинг «Лучшие компании для работы» с точки зрения вовлечения сотрудников в деятельность компании. Анализ результатов показал, что в данных компаниях рост прибыли на 56% выше, а текучесть кадров на 30% ниже, чем в аналогичных.

Согласно тем же исследованиям в компаниях с высоким уровнем вовлеченности растет годовой объем продаж в расчете на сотрудника (+\$ 27 000), годовая прибыль в расчете на сотрудника (+\$ 3800), уровень удовлетворенности клиентов (+5–10%), прибыльность от работы с клиентами (+10–20%), конкурентные заявки на открытые вакансии (в 2 раза) и снижаются расходы на привлечение и удержание талантливых специалистов.

Результаты исследования компании Hay Group также показали значительные увеличения ключевых показателей экономической деятельности у компаний с высоким уровнем вовлеченности персонала. Так, прибыль в этих компаниях растет в 2,5 раза быстрее по сравнению с другими в данной отрасли, при этом показатели удовлетворенности клиентов выше на 22%.

Таким образом, вовлеченность является критически важным фактором успешности любой современной организации, стремящейся к интенсивному развитию, снижению издержек и повышению эффективности на всех уровнях.

Условия, материалы и методы. Исследования проведены в ООО «Энергокомплект» г. Витебск Республика Беларусь. Предприятие производит кабельно-проводниковую продукцию, используя новые технологии и современное высокотехнологическое оборудование мировых производителей. География сотрудничества охватывает 11 стран СНГ, 5 стран Азии и 17 стран - членов Европейского союза.

Численность – 800 сотрудников, из них: рабочий персонал – 78%, специалисты – 14%, руководители – 8%.

Мы сейчас живем в эпоху изменений и турбулентности, и бизнесу необходимы новые инструменты для управления и достижения поставленных целей.

Цели проекта были следующие:

- создать коммуникационное пространство между топ менеджерами, которые имеют потребность знать текущую ситуацию, и линейным персоналом, который готов открыто говорить о проблемных и узких местах в бизнес-процессах и выступать с предложениями по улучшению всех сфер деятельности.

- убедить всех сотрудников, что их предложения и замечания услышаны, что они находятся на одной волне с руководителем и имеют всю необходимую информацию для реализации поставленных задач.

Цели являются долгосрочными, т.к. проект реализуется в виде системы, интегрирующей с бизнес-стратегией и для дальнейшей возможности использовать полученные результаты, как ценностные ориентации сотрудников [8].

Исследование не начинается самим опросом и не заканчивается получением результата. Это длительная подготовительная работа с постоянными коммуникациями и еще более длительная работа по решению проблем, выявленных исследованием. Поэтому весь проект рассчитан на год, и мы разбили его на 6 основных этапов (рисунок 1), о каждом из которых расскажем более подробно.

1. *Подготовка к опросу.* Во время данного этапа проходила организационная работа. Согласование графика проведения, согласование анкеты, возможности автоматизации процесса сбора «обратной связи». Велась активная агитационная и разъяснительная работа с работниками, призывающая принять участие в грядущем опросе. На этом этапе, главное было, не переусердствовать с частотой коммуникаций, но и не молчать. Анкета была разработана исходя из наших целей и специфики предприятия. Всего 7 блоков, общее количество вопросов 41. Каждый из блоков обобщает ряд вопросов по определенному фактору:

- взаимодействие с руководителем;
- значимость работы;
- обучение;
- отношения с коллегами;
- взаимодействие между отделами;
- условия труда;
- имидж компании.

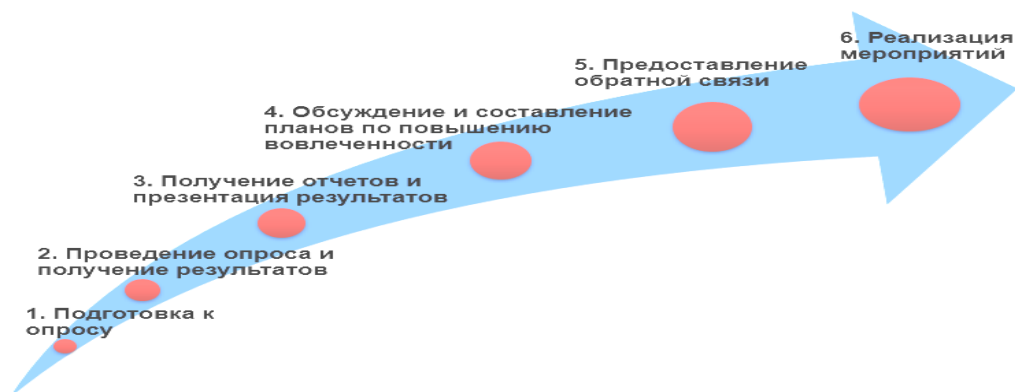


Рисунок 1 - Этапы проекта

Хочется обратить внимание, что при составлении анкеты вопросы необходимо тщательно подбирать, формулировать максимально простым и доступным языком.

Очень важно техническое сопровождение проекта, особенно в производстве. В нашем случае несмотря на то, что 70% респондентов – это рабочий персонал, мы практически на 100 % обеспечили возможность прохождения опроса онлайн. Использовали Google-формы для инженерно-технических работников и внутреннюю корпоративную систему, которой пользуется рабочий персонал в производстве. Тем работникам, у кого не было возможности пройти онлайн, мы обеспечили возможность прохождения на бумажном носителе и подготовили ящик с прорезью (как для тайного голосования).

Получить достоверные результаты опроса вовлеченности сотрудников можно только в одном случае — если обеспечить 100%-ную анонимность участия.

2. *Проведение опроса и получение результатов.* Длительность опроса определили две недели. И в течение этого времени нужно держать руку на пульсе, периодически стимулировать сотрудников к участию в опросе. Как показывает опыт, несмотря на активную агитационную работу, сотрудники забывают о том, что начался опрос и необходимо пройти тест. Соответственно в это время проводилась аналитическая работа по количеству прошедших опрос, постоянно осуществлялся мониторинг активности участников опроса.

3. *Получение отчетов и презентация результатов.* На данном этапе осуществлялась полная обработка результатов, и готовились отчеты для каждого структурного подразделения (рисунок 2). В отчетах с помощью диаграмм (рисунок 3) визуализировали общую картину в подразделениях с уровнем вовлеченности в процентном соотношении по всем основным факторам и отдельно по каждому из факторов показали процент вовлеченности, отразили основные

области уверенности для компании, области повышенного внимания и реагирования (рисунок 4) и рекомендации со стороны HR. Также был подготовлен сводный отчет по предприятию для руководства компании.

Вопросы, предложенные сотрудникам для обсуждения, оценивались по системе оценки - по шкале: согласен, не согласен. Уровень вовлеченности оценивался по средним показателям положительных ответов:

<69 % - низкая вовлеченность (есть проблемы);

69%–89% - средняя вовлеченность (есть над, чем работать);

>89 % - высокая вовлеченность.

Для оперативной обработки результатов тестирования все результаты свели в сводную таблицу в формате Excel, с использованием формул, где «Да» = 1; «Нет» = 0.

Уровень вовлеченности рассчитывали следующим образом: определяем общее количество положительных и отрицательных ответов во всех анкетах. Так мы получаем общую картину по предприятию, сразу видим, каких ответов больше. Переводим количество положительных ответов в проценты. Это и есть процент вовлеченности. С учетом большого штата сотрудников мы понимали, что ответы могли больше отличаться от подразделения к подразделению, чем от политики компании в целом.

Поэтому результаты опроса мы детализировали в разрезах:

- общий результат по предприятию (рисунок 5);

- общий результат по каждой из профессиональных категорий (руководители, специалисты, рабочий персонал) (рисунок 6);

- сравнительный анализ по профессиональным категориям (рисунок 7);

- сравнительный анализ по возрасту (рисунок 8);

- сравнительный анализ по стажу (рисунок 9).



Рисунок 2 - Результаты оценки вовлеченности подразделения

5.2.6. МЕНЕДЖМЕНТ (экономические науки)



Рисунок 3 - Результаты вовлеченности по основным факторам

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С РУКОВОДИТЕЛЕМ

Общая оценка удовлетворенности 89,3%, что соответствует высокому уровню удовлетворенности.

❑ Области уверенности для Компании:

+ Работники отмечают, что взаимоотношения между ними и непосредственными руководителями сложились на основе доверия и открытости.

❑ Области повышенного внимания и реагирования:

! у 23% опрошенных сотрудников нет обратной связи с оценкой работы от своего руководителя, что влечет за собой снижение эмоциональной привязанности к бизнес-процессам и демотивирует сотрудников;
! 21 % опрошенных сотрудников не всегда получают информацию от своего руководителя, необходимую для выполнения служебных обязанностей.



Показатели	% удовлетворенности
Между мной и моим руководителем сложились отношения открытости и доверия	94
Руководитель моего подразделения предоставляет мне достаточную свободу действий	92,5
Слова руководителя моего подразделения с его практическими делами не расходятся	88,1
Цели, которые ставятся передо мной, достижимы.	96,3
Задачи, которые ставятся передо мной моим руководителем, ясны и понятны.	95,5
Распоряжения руководителя не противоречат друг другу	86,6
Мой руководитель всегда объясняет значимость срочных для выполнения задач	85,8
Я регулярно получаю обратную связь с оценкой моей работы от своего руководителя	77,6
Я могу открыто высказывать руководителю свои идеи и предложения.	96,3
Я постоянно получаю информацию от своего руководителя, необходимую для выполнения служебных обязанностей	79,1
Руководитель помогает мне в решении моих профессиональных трудностей.	90,3
Итого:	89,3

89,3

Рисунок 4 - Области уверенности и области повышенного внимания по фактору «Взаимодействие с руководителем»

5.2.6. МЕНЕДЖМЕНТ (экономические науки)



Рисунок 5 - Общий результат вовлеченности по предприятию



Рисунок 6 - Общий результат вовлеченности по категориям персонала

5.2.6. МЕНЕДЖМЕНТ (экономические науки)

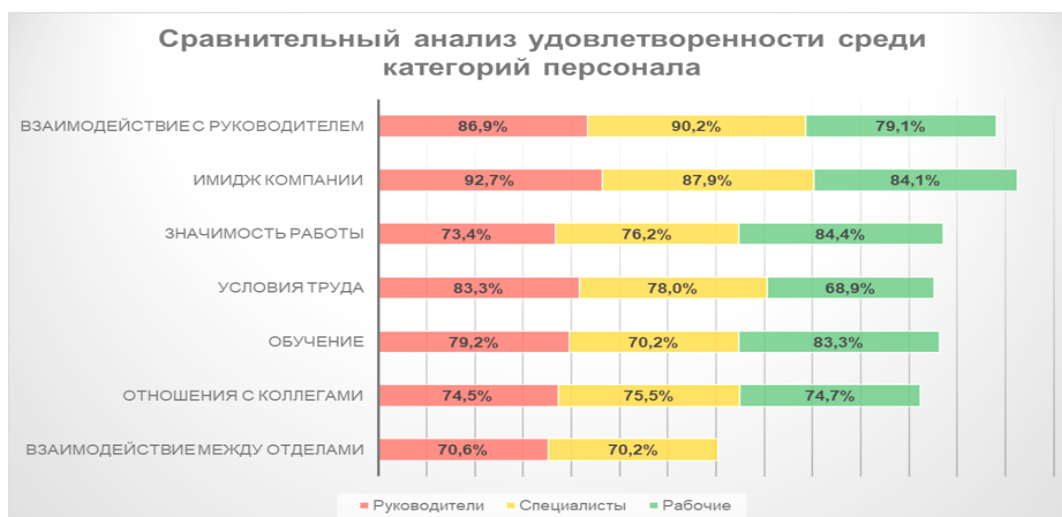


Рисунок 7 - Сравнительный анализ вовлеченности среди категорий персонала

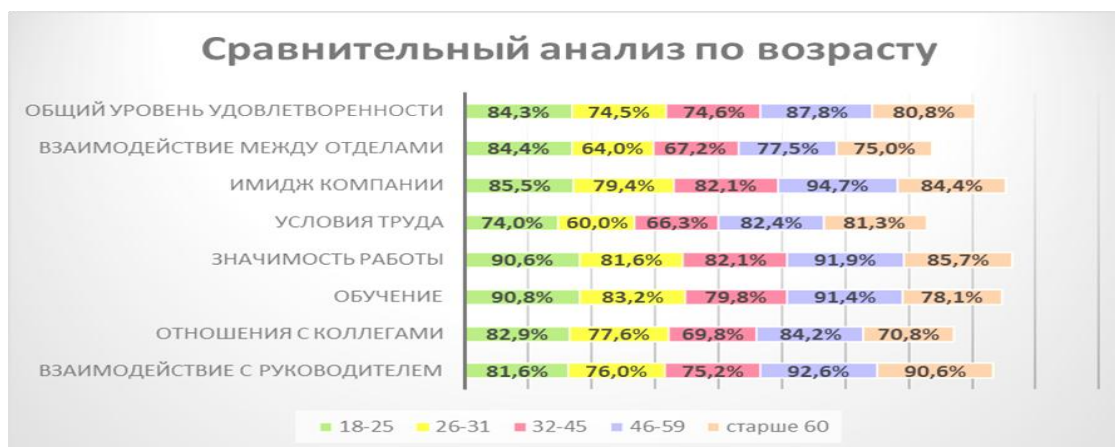


Рисунок 8 - Сравнительный анализ вовлеченности по возрастным группам



Рисунок 9 - Сравнительный анализ вовлеченности по стажевым группам

Несмотря на то, что такое масштабное исследование проводили впервые, результат оказался впечатляющим – 77% сотрудников приняли участие в опросе!

Общая оценка вовлеченности и удовлетворенности среди работников предприятия составила 81 %,

что соответствует уровню выше среднего.

Общий рейтинг по удовлетворяющим факторам распределили на три основные зоны: зеленый сектор - хороший результат, желтый сектор - есть над, чем работать, красный сектор - есть проблемы (рисунок 10).

4. *Обсуждение и составление планов по повышению вовлеченности.* Когда все результаты были обработаны в полном объеме, сформированы отчеты, мы организовали серию встреч с руководителями подразделений для презентации результатов опроса. Здесь проводились встречи с руководителями подразделений, где обсуждали критические моменты в их подразделениях и предложения по улучшению ситуации. Затем проводился ряд стратегических сессий с руководством компании, где разрабатывался Общий План мероприятий, в т.ч. с учетом предложений респондентов.

При разработке Плана мероприятий мы учитывали и обсуждали все Предложения респондентов. Для этого мы их ранжировали по 4-м основным критериям (рисунок 11):

- условия труда
- организация труда
- система мотивации
- социальная сфера.

Вполне понятно, что невозможно сразу реализовать все пожелания и недовольства сотрудников. Поэтому, исходя из возможностей компании, мы определили приоритетность в реализации мероприятий. Что-то рассчитано на текущий год, что-то будет реализовано в перспективе, а что-то вообще сейчас не реально осуществить.

5. *Предоставление обратной связи.* Общие результаты исследования и утвержденный План мероприятий были доведены до сведения всех сотрудников в виде обратной связи через серию встреч в подразделениях и через корпоративный интерактив, в т.ч. была доведена информация о нереализованных мероприятиях с объяснениями. Это необходимо было сделать для того, чтобы сотрудники понимали, что их услышали, знают и понимают их проблемы и пожелания.

6. *Реализация мероприятий по повышению вовлеченности.* Непосредственная реализация мероприятий. Что конкретно мы сделали и продолжаем делать.



Рисунок 10 - Результат исследования вовлеченности



Рисунок 11 - Ранжирование предложений респондентов

6.1. В части расширения коммуникационного пространства:

- разработали и внедрили Положение о внутренних коммуникациях, которое нацелено на поддержание информационной политики и регламентирует процессы взаимодействия внутри. Проводим регулярные встречи в подразделениях с участием Первых лиц компании и представителей администраций города и области;

- разработали и внедрили проект рационализаторских предложений «Есть идея!» и автоматизировали процесс подачи предложений;

- дорабатываем официальный сайт компании по блоку «Работа в компании», где более развернуто, будет представлена информация о социальной и кадровой политиках компании.

6.2. В части создания комфортных условий труда и быта:

- создали дополнительные комфортные места для переодевания работников в производстве;

- комнаты приема пищи обновили и доукомплектовали новой бытовой техникой;

- организовали дополнительные рабочие места для инженерно-технических работников;

- приобретение спецодежды организовали через тестирование самими работниками на предмет комфорта и качества.

6.3. В части раскрытия потенциала и дополнительной мотивации:

- организовали и провели конкурс профессионального мастерства среди рабочих, где каждый сотрудник может показать свои профессиональные знания и умения;

- с целью сплочения коллектива, повышения творческой инициативы персонала, организован ежемесячный конкурс «Лучшая смена месяца», где работники основного производства соревнуются за общий результат работы всей команды за месяц. Победители обеих конкурсов получают дополнительную мотивацию в виде признания их заслуг руководством и коллегами компании, а также хорошие материальные бонусы. Очень важный момент – это прозрачность судейства и доступность информации. Результаты обеих конкурсов визуализированы в общедоступных местах и есть постоянная возможность

следить за текущей ситуацией.

6.4. В части развития досуга и отдыха:

- для категории рабочего персонала и членов их семей организовали познавательные экскурсионные поездки;

- организовали и провели масштабное спортивное мероприятие «Летний вело-квесто-марафон», которое также закрепилось в коллективе и приобрело статус ежегодного с переходящим кубком Победителя.

Очень приятно констатировать, что все эти новые направления развития корпоративной культуры очень комфортно воссоединились с имеющимися традициями и, что они имеют своё продолжение.

Результаты и обсуждение. Реализация проекта рассчитана на год, но и сейчас, спустя 6 месяцев, видны его результаты, которые дают нашему бизнесу такие преимущества, как:

1. Стабильность и развитие коллектива – как показывает практика, когда руководству удаётся вовлечь персонал в работу, компания практически не страдает от текучки кадров: люди держатся за место, избавляя бизнес от лишних расходов, помогая повышать профессиональный уровень коллектива.

2. Рост производительности труда – потому что Вовлечённый сотрудник заинтересован в том, чтобы хорошо и быстро сделать свою работу.

3. Появление новых идей – т.к. Вовлечённость формирует стремление улучшить ситуацию в компании, стимулирует сотрудников творчески осмысливать процессы, оптимизировать их.

4. Позитивное влияние на имидж бренда - Вовлечённые сотрудники становятся адвокатами бренда компании, готовые по собственной воле отстаивать доброе имя компании.

Всё перечисленное в совокупности и делает вовлечённость таким «вкусным» показателем: он помогает сократить издержки компании, повысить общую продуктивность работы, а с ней и прибыль (таблица 1).

С бизнесом необходимо разговаривать на языке цифр, поэтому результаты реализации проекта мы ежемесячно измеряем с помощью основных HR- метрик (рисунок 12).

Таблица 1 - Экономический эффект от реализации проекта

Поставленная задача	Достигнутый результат
Удержание коэффициента текучести персонала	Коэффициент текучести персонала снизился с 3,2 до 1,5
Повышение эффективности обучения на производстве	Показатель успешно сдавших квалификационный экзамен на присвоение разряда составляет 97%
Повышение производительности труда	Производительность труда выросла на 4,5%
Повышение уровня вовлеченности	Количество рационализаторских предложений выросло на 20%
Развитие корпоративной культуры	Разработаны и реализованы на постоянной основе 3 новых корпоративных мероприятия.

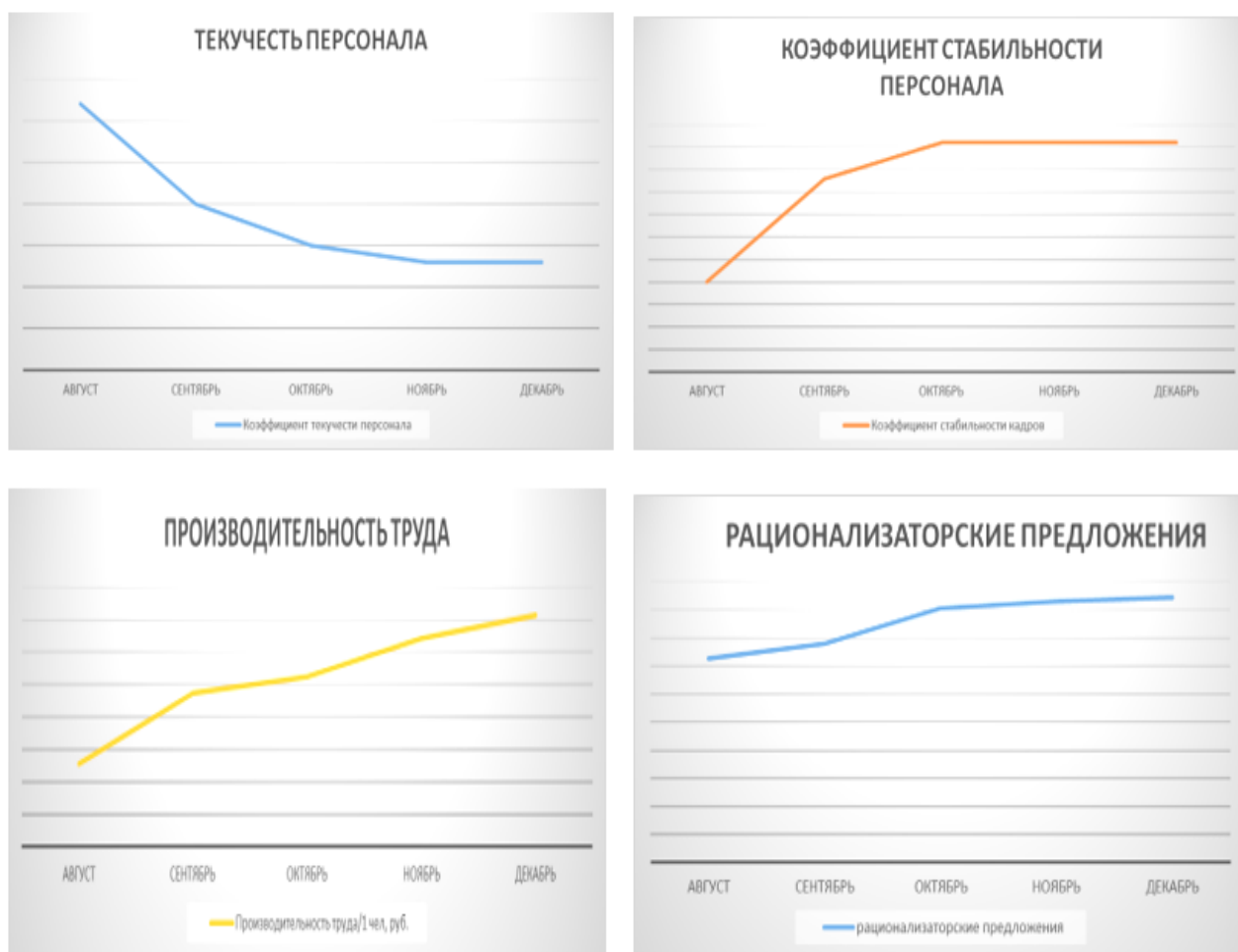


Рисунок 12 - Основные HR-метрики

Вывод. Вдохновить команду на полную самоотдачу - дело комплексное и непростое. Высокие показатели вовлеченности — не повод для бездействия. Есть крылатая фраза из «Алисы в стране чудес» - «Нужно бежать со всех ног, чтобы только оставаться на месте, а чтобы куда-то попасть, надо бежать как минимум вдвое быстрее!».

Если не проводить время от времени опросы вовлеченности персонала, можно упустить из виду факторы, которые затрудняют работу персонала. Снижение продуктивности грозит компании различными рисками, основные из них снижение выручки и увеличение производственных потерь.

В настоящее время нет единого подхода к определению понятия «вовлеченность», к факторам, влияющим на этот процесс, а также к мероприятиям, повышающим вовлеченность персонала, тем не менее, интерес к данной теме очевиден. Поэтому

необходимо создавать кейсы, в которых представлен комплекс мероприятий, позволяющих сотрудникам ощутить себя командой с общими целями и повысить вовлеченность персонала. Кейсы могут быть мотивационные, обучающие, посвященные повышению вовлеченности путем обучения руководителей, и профессиональные, развивающие навыки взаимодействия и здоровый дух соревнования.

В ближайшей перспективе решающим конкурентным преимуществом будут обладать те компании, которые признают сотрудников своей основной ценностью.

Человеческий ресурс уникален, так как это:

- единственный ресурс, определяющий конкурентоспособность компании;
- единственный ресурс, который не принадлежит компании.

Список использованных источников

1. Вовлеченность персонала как инструмент повышения эффективности деятельности компании / М.А. Вильчинская, С.Г. Волохова, Е.А. Волохова, В.Н. Наконечных // Вестник Бурятского государственного университета. Экономика и менеджмент. - 2022. - № 3. - С. 26–35.
2. Вовлеченность персонала: как оценить и повысить // Директор по персоналу — практический журнал по управлению человеческими ресурсами: сайт. URL: <https://www.hr-director.ru/news/74258->

sobesedovanie-na-udalenu-kakie-voprosy-zadat-chtoby-ponyat-podhodit-li-vam-sotrudnik (дата обращения 08.02.2023). Текст: электронный.

3. Вовлеченность персонала как фактор успеха компании в кризис // Корпоративный менеджмент: сайт. URL: https://www.cfin.ru/anticrisis/methodical_material/consultants/em-ployee_engagement.shtml (дата обращения 07.02.2023). Текст: электронный.

4. Егорова А.С. Вовлеченность персонала: 7 шагов к пониманию. 2019. URL: http://www.groupbr.ru/upload/Vovlechnost_personala.pdf (дата обращения 07.03.2023). Текст: электронный.

5. Липатов С.Н. «Вовлеченность работника в организацию» или «увлеченность работой»: соотношение понятий // Организационная психология. - 2015. - Т. 5. - № 1. - С. 104 – 110.

6. Мелихов Ю.Е. Управление персоналом: портфель надежных технологий: учебно-практическое пособие. - М.: Дашков и К., 2014. - 287 с.

7. Трейси Б. Полная вовлеченность. Вдохновляйте, мотивируйте и раскрывайте все лучшее в своей команде. - М.: Изд-во Манн, Иванов и Фербер, 2016. - 272 с.

8. Петрушина В.В. Экономические инструменты управления проектами. - Курск: Изд-во Деловая полиграфия, 2019. - 89 с. - ISBN 978-5-907167-53-7. - EDN LIBUJB.

9. Человеческие ресурсы и их использование: учебное пособие / В.В. Сафронов, М.В. Шатохин, В.М. Ороков и др.; под ред. проф. В.В. Сафронова. - Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2014. - 75 с. - EDN UPPSHT.

10. Хеллеви́г Й. Вовлеченность персонала в России. Как построить корпоративную культуру, основанную на вовлеченности персонала, клиентоориентированности и инновациях. - Хельсинки: Russia Advisory Group Oy, 2013. - 119 с.

Spisok ispol`zovanny`x istochnikov

1. Vovlechnost` personala kak instrument povыsheniya e`ffektivnosti deyatel`nosti kompanii / M.A. Vil`chinskaya, S.G. Voloxova, E.A. Voloxova, V.N. Nakonechny`x // Vestnik Buryatskogo gosudarstvennogo universiteta. E`konomika i menedzhment. - 2022. - № 3. - S. 26–35.

2. Vovlechnost` personala: kak ocenit` i povыsit` // Direktor po personalu — prakticheskij zhurnal po upravleniyu chelovecheskimi resursami: sajt. URL: <https://www.hr-director.ru/news/74258-sobesedovanie-na-udalenu-kakie-voprosy-zadat-chtoby-ponyat-podhodit-li-vam-sotrudnik> (дата обращения 08.02.2023). Текст: электронный.

3. Vovlechnost` personala kak faktor uspeha kompanii v krizis // Korporativny`j menedzhment: sajt. URL: https://www.cfin.ru/anticrisis/methodical_material/consultants/em-ployee_engagement.shtml (дата обращения 07.02.2023). Текст: электронный.

4. Egorova A.S. Vovlechnost` personala: 7 shagov k ponimaniyu. 2019. URL: http://www.groupbr.ru/upload/Vovlechnost_personala.pdf (дата обращения 07.03.2023). Текст: электронный.

5. Lipatov S.N. «Vovlechnost` rabotnika v organizaciyu» ili «uvlechnost` rabotoj»: sootnoshenie ponyatij // Organizacionnaya psixologiya. - 2015. - Т. 5. - № 1. - S. 104 – 110.

6. Melixov Yu.E. Upravlenie personalom: portfel` nadezhny`x tehnologij: uchebno-prakticheskoe posobie. - M.: Dashkov i K., 2014. - 287 s.

7. Trejsi B. Polnaya вовлеченность. Vдохновляйте, мотивируйте и раскрывайте все лучшее в своей команде. - М.: Изд-во Манн, Иванов и Фербер, 2016. - 272 с.

8. Petrushina V.V. E`konomicheskie instrumenty` upravleniya proektami. - Kursk: Izd-vo Delovaya poligrafiya, 2019. - 89 s. - ISBN 978-5-907167-53-7. - EDN LIBUJB.

9. Chelovecheskie resursy` i ix ispol`zovanie: uchebnoe posobie / V.V. Safronov, M.V. Shatoxin, V.M. Okorokov i dr.; pod red. prof. V.V. Safronova. - Kursk: Izd-vo Kursk. gos. s.-x. ak., 2014. - 75 s. - EDN UPPSHT.

10. Xellevig J. Vovlechnost` personala v Rossii. Kak postroit` korporativnyu kul`turu, osnovannuyu na вовлеченности персонала, клиентоориентированности и инновациях. - Хельсинки: Russia Advisory Group Oy, 2013. - 119 с.

УДК 005.95/.96

**ВЗАИМОСВЯЗЬ ФУНКЦИЙ И ТЕХНОЛОГИЙ УПРАВЛЕНИЯ
ЧЕЛОВЕЧЕСКИМИ РЕСУРСАМИ В МАЛОМ И СРЕДНЕМ БИЗНЕСЕ
В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ**

ДАНЬШЕВ Р.В.,

аспирант Юго-Западного государственного университета, R.danyshev@gmail.com.

ЗЮКИН Д.В.,

кандидат экономических наук, доцент, директор Курского техникума экономики и управления,
D-Zykin@yandex.ru.

ОВЧИННИКОВА О.А.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и учета, Курский государственный университет, e-mail: Lelika-46@yandex.ru.

ТКАЧ А.М.,

студент, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, e-mail: arteomtkach@yandex.ru.

Реферат. Вопросы роли человеческого капитала, функций и технологий управления кадровыми ресурсами приобретают особую значимость и актуальность в эпоху цифровых трансформаций и внедрения новых технологий в экономике и обществе. Ключевой проблемой в сфере управления человеческими ресурсами в организации является поиск оптимальных методов и инструментов, позволяющих с низким уровнем финансовых затрат увеличить экономическую эффективность и отдачу от деятельности кадровых ресурсов. Целью данного исследования является определение роли влияния цифровой трансформации на функции и технологии управления человеческими ресурсами в малом и среднем бизнесе. Методология данного исследования основывается на использовании авторами материалов и результатов работ ученых, исследователей, экспертов в сфере управления кадровыми ресурсами в организации, что позволило сформулировать методы и принципы управления, провести сравнительный анализ преимуществ и недостатков принципов управления персоналом для руководителей и сотрудников в организации, функции системы управления персоналом в организации, характеристики таких инструментов как SCRUM и Kanban. Ключевым параметром эффективности происходящих изменений является повышение уровня комфорта условий выполнения трудовых функций сотрудниками, а также повышение показателей финансово-экономической и хозяйственной деятельности организации на рынке. Авторами было выявлено, что в организации малого и среднего бизнеса характеризуются более четко выраженной централизацией управления, что обусловлено относительно невысокой численностью персонала, а мотивация во многом основывается на материальном стимулировании. Новые инновационные инструменты управления и работы персонала во многом более адаптированы к современным условиям, например как SCRUM и Kanban, позволяющих повысить уровень эффективности реализации проектов в организациях независимо от масштаба их деятельности.

Ключевые слова: кадровые ресурсы, организация, управление персоналом, инструменты, методы, малый и средний бизнес, инновации, рынок труда.

**INTERRELATION OF FUNCTIONS AND TECHNOLOGIES OF HUMAN RESOURCE
MANAGEMENT IN SMALL AND MEDIUM-SIZED BUSINESSES IN THE CONTEXT
OF DIGITAL TRANSFORMATION**

DANYSHEV R.V.,

postgraduate student of South-Western state university, R.danyshev@gmail.com

ZYUKIN D.V.,

candidate of Economic sciences, associate professor, Director of the Kursk college of economics and management, D-Zykin@yandex.ru

OVCHINNIKOVA O.A.,

candidate of economic sciences, associate professor of the department of economics and accounting, Kursk state University, e-mail: Lelika-46@yandex.ru

ТКАЧ А.М.,

student, Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation, e-mail: arteomtkach@yandex.ru.

Essay. The issues of the role of human capital, functions and technologies of human resource management are of particular importance and relevance in the era of digital transformations and the introduction of new technologies in the economy and society. The key problem in the field of human resource management in an organization is the search for optimal methods and tools that allow increasing the economic efficiency and return on human resources activities with a low level of financial costs. The purpose of this study is to determine the role of the impact of digital transformation on the functions and technologies of human resource management in small and medium-sized businesses. The methodology of this study is based on the use by the authors of materials and results of the work of scientists, researchers, experts in the field of human resources management in the organization, which allowed to formulate methods and principles of management, to conduct a comparative analysis of the advantages and disadvantages of the principles of personnel management for managers and employees in the organization, the functions of the personnel management system in the organization, the characteristics of such tools as SCRUM and Kanban. The key parameter of the effectiveness of the ongoing changes is an increase in the comfort level of the conditions for the performance of labor functions by employees, as well as an increase in the indicators of financial, economic and economic activity of the organization in the market. The authors revealed that small and medium-sized businesses are characterized by a more pronounced centralization of management, which is due to the relatively low number of staff, and motivation is largely based on financial incentives. New innovative tools of management and staff work are in many ways more adapted to modern conditions, such as SCRUM and Kanban, which allow to increase the level of efficiency of project implementation in organizations regardless of the scale of their activities.

Keywords: human resources, organization, personnel management, tools, methods, small and medium-sized businesses, innovations, labor market.

Введение. В условиях влияния происходящих цифровых трансформаций в экономике и социальной сфере методы и функции управления персоналом наделяются качественно новыми чертами, предъявляются новые требования относительно результативности выполняемых трудовых функций кадровыми ресурсами. Цифровизация экономики в данном аспекте выступает как фактор развития, порождающий необходимость в выборе современных инструментов управления. Руководство организации на данном этапе вынуждено пересмотреть процессы управления персоналом с точки зрения их соответствия уровню цифрового развития, необходимости цифровизации [1. - С.78]. Кадровая политика организации должна отвечать целям стратегического развития предприятия с учетом влияния факторов внешнего и внутреннего характера, корпоративной этики, возможностей роста, в основе которой лежат лежат цели, методы, принципы работы с персоналом [2. - С.68]. В организации необходимо создать благоприятную внутреннюю среду, соответствующую корпоративную культуру, что позволит максимизировать экономическую эффективность. Внедрение новых цифровых технологий на современном этапе социально-экономического развития позволяет не только повысить эффективность системы управления персоналом, но и укрепить положение организации на рынке, повысить ее конкурентоспособность [3. - С.700]. Такого рода изменения в итоге могут оказать мультипликативное воздействие на финансово-экономическую деятельность организации и ее кадровую политику: улучшение системы управления персоналом повысит эффек-

тивность деятельности организации, укрепить ее позиции на рынках, что в свою очередь повысит привлекательность данной организации на рынке труда, привлечь наиболее квалифицированных и востребованных специалистов. Именно в эпоху цифровых технологий возрастает роль человеческих ресурсов, позиционируемых с точки зрения главной производственной силы общества, что обуславливает актуальность исследования данной темы на сегодняшний день.

Цель исследования. Целью данного исследования является определение роли влияния цифровой трансформации на функции и технологии управления человеческими ресурсами в малом и среднем бизнесе.

Материал и методы исследования. Данное исследование основывается на использовании результатов работ ученых, исследователей и экспертов в области управления персоналом, обобщения российской и зарубежной практики, изучения ключевых методов, инструментов развития и обеспечения эффективного функционирования системы управления персоналом в организациях малого и среднего бизнеса. Авторами для достижения поставленных целей исследования использовались общенаучные методы, индукция, дедукция, обобщение научной практики.

Результаты исследования и их обсуждение. Управление человеческими ресурсами занимает одно из ключевых мест в развитии организации, обеспечения ее экономической безопасности, конкурентоспособности, достижения стратегических целей. Эффективно действующая система управления персоналом включает в себя полный цикл

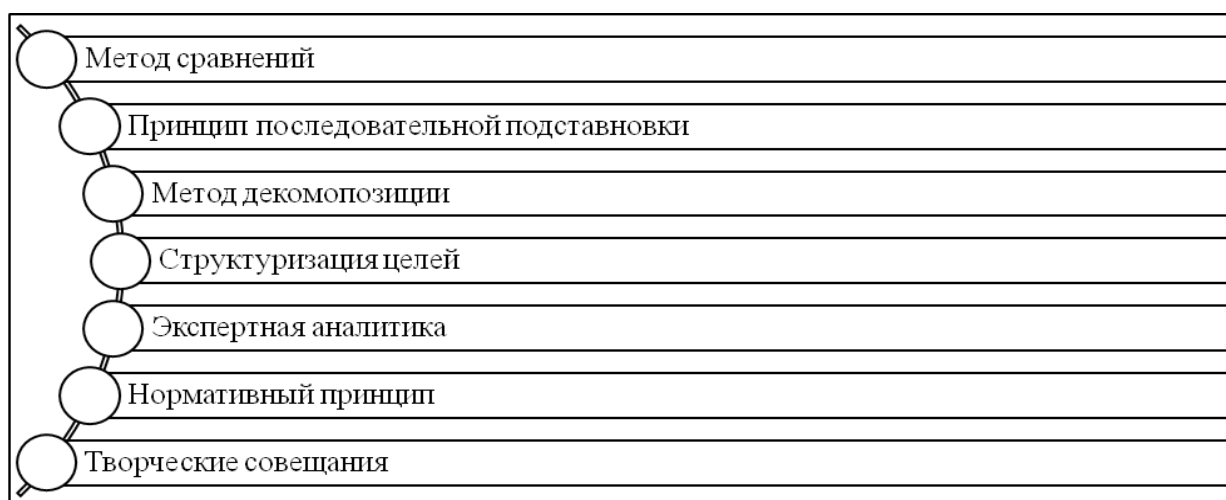
операций кадровой работы, определение процедур взаимодействия руководящих структур с сотрудниками, их увольнения [4. - С.1208].

По мнению ряда исследователей, одним из ключевых принципов управления персоналом в организации является принцип системного мышления, базирующийся на концепции образованности и структурированности системами всего того, что нас окружает [5, с.226]. Эффективность выполнения трудовых функций персоналом зависит от множества факторов, в том числе и от слаженности работы системы управления персоналом, принципов и методов, определяющих ключевые концепции менеджмента, достижения поставленных стратегических целей. На рисунке 1 отражены ключевые принципы и методы управления персоналом в организациях.

Метод сравнений характеризуется использованием уже зарекомендовавшей практики управления персоналом уже в другой организации, занимающей одно из лидирующих позиций на рынке. Принцип последовательной подстановки основывается на изучении влияния факторов на систему управления персоналом, последующей их ранжировке. Метод декомпозиции подразумевает деление сложных процессов и явлений на более простые. Структуризация целей предполагает обоснование имеющихся стратегических целей и задач функционирования и развития организации в аспекте системы управления персоналом. В свою очередь привлечение к развитию системы управления персоналом высококвалифицированных экспертов в данной области определяет сущность метода экспертной аналитики. Применение нормативов для достижения ключевых целей системы управления персоналом составляет основу нормативного метода, в то время как творческие совещания подразумевают коллективные обсуждения между руководителями и сотрудниками организаций каких-либо вопросов, идей, предложений [4. - С.1208–1209]. Предприятия малого и среднего

бизнеса в аспекте функционирования системы управления персоналом отличаются такими чертами как гибкость, наиболее простая организационная структура, быстрая реакция на происходящие внешние и внутренние изменения. Управление персоналом в малых и средних организациях характеризуется более четко выраженной централизацией управления, что обусловлено относительно невысокой численностью персонала: зачастую руководитель напрямую решает организационные и производственные вопросы со своими сотрудниками, а планирование организовывается на краткосрочную и среднесрочную перспективу. Также стоит отметить, что система мотивации персонала во многом базируется на материальном стимулировании, а не влиянии корпоративного духа и иных видов мотивации. В таблице 1 представлен сравнительный анализ преимуществ и недостатков принципов управления персоналом для руководителей и сотрудников в организации.

Представленные в таблице 1 методы обладают рядом положительных и негативных черт, характеристик как для руководителей, так и для рядовых сотрудников. Считаем целесообразным использование их в комплексе, применение определенных комбинаций в зависимости от организационной структуры, стратегических целей организации, ее положения на рынке, характере, масштабов влияния факторов внешнего и внутреннего характера. Использование такого рода методов должно отвечать ряду требований: для руководителя необходима максимизация экономического эффекта с низким уровнем финансовых затрат с обеспечением эффективной работы системы управления персоналом; для сотрудника необходимо создание и сохранение комфортных условий реализации трудовых функций, действенная система стимулирования, возможность дальнейшего карьерного роста, достойный уровень заработной платы.



Источник: составлено авторами по данным [4. - С.1208–1209].

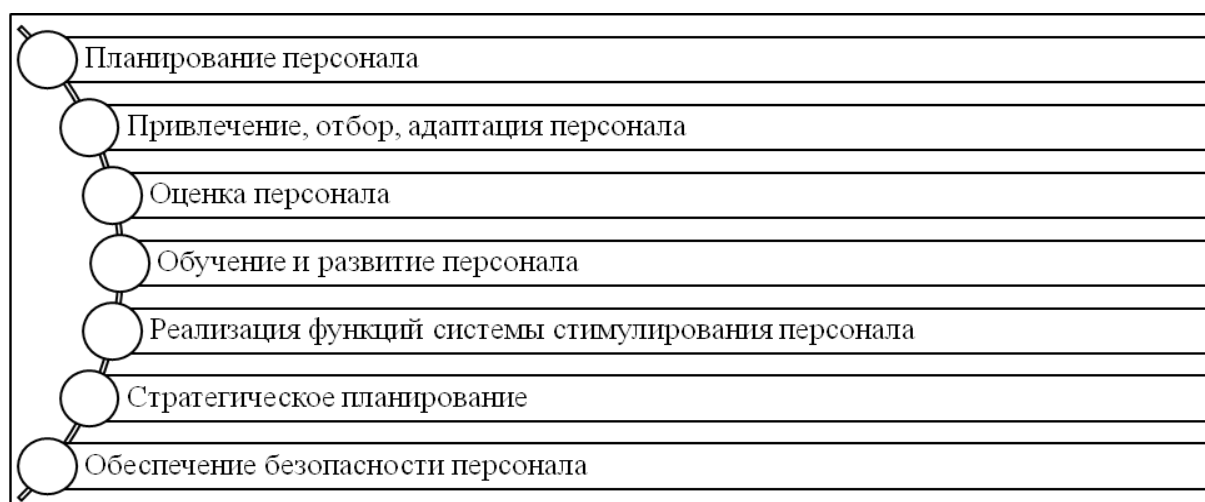
Рисунок 1 - Методы и принципы управления персоналом в организациях

5.2.6. МЕНЕДЖМЕНТ (экономические науки)

Таблица 1 - Сравнительный анализ преимуществ и недостатков принципов управления персоналом для руководителей и сотрудников в организации

Принцип управления персоналом	Положительные стороны	Отрицательные стороны
Руководитель		
1.Последовательной под- становки	Проведение факторного анализа позволит оценить имеющиеся угрозы и риски экономической безопасности организации, повысить эффективность кадрового менеджмента.	Сложность проведения факторного анализа, определения различного рода угроз. При обнаружении ряда объективных причин существует высокий риск невозможности их устранения. Высокий объем затрат на проведение исследования и устранения выявленных угроз.
2.Динамики	Относительно низкий объем затрат на проведение анализа динамики показателей системы управления персоналом в организации.	Отсутствие четкого определения факторов, оказавших влияние на динамику изменения показателей системы управления персоналом, что говорит о не всеобъемлющем характере данного метода.
3.Экспертная аналитика	Привлечение экспертов является одним из инструментов аутсорсинга в организации, что повышает эффективность и уровень объективности оценки функционирования системы управления персоналом в организации. Отсутствие необходимости на постоянной основе осуществлять затраты на проведение экспертной аналитики.	Достоверность результатов экспертной аналитики в большей степени зависят от уровня компетентности и квалификации эксперта. Такого рода процедура является трудоемкой в аспекте проведения процедуры сбора информации о системе управления персоналом.
4.Нормативный	Применение нормативов позволяет определить четкие параметры оценки эффективности выполнения трудовых функций, упростить данную процедуру, минимизировать объем затрат, отслеживать степень достижения поставленных стратегических целей развития организации.	Необходимость проведения наблюдений и экспериментов для установления нормативов и параметров оценки. Установление завышенных требований приведет к снижению эффективности производственных и финансово-экономических процессов, снижению уровня удовлетворенности персонала своей работой.
5.Творческие совещания	Проведение творческих совещаний позволяет повысить эффективность принятия решений за счет коллективного обсуждения того или иного вопроса, а также сформировать кросс-функциональную команду сотрудников с разным набором компетенций.	Отсутствие гарантии достижения успеха и выполнения поставленных задач. Часть сотрудников могут быть не вовлечены в процесс обсуждения, а другие иметь установку, что их предложения не будут рассмотрены в серьез.
Сотрудник		
1.Последовательной под- становки	Факторный анализ позволят выявить негативные влияния на рабочие процессы сотрудника, устранить их, предупредить появление новых.	Результаты факторного анализа, меры по их устранению могут существенным образом изменить порядок выполнения трудовых функций, изменить окружающую ситуацию, рабочую обстановку, которая может стать неприемлемой для сотрудника, стать препятствием.
2.Динамики	Анализ динамики ключевых показателей позволит отследить количественное влияние того или иного фактора, расставить приоритеты, оптимизировать рабочие процессы.	Необходимость постоянного мониторинга динамики количественных показателей, добавление новых рабочих процессов, усложнение процедур рабочих процессов сотрудника.
3.Экспертная аналитика	Отсутствие необходимости самостоятельной оценки, усложнения рабочих процессов сотрудника.	Опасность получения обобщенных критериев, рекомендаций и выводов, сложность в оценке и прогнозе будущих объемов работы, ее характера.
4.Нормативный	Четкое определение требований со стороны руководства относительно объема и направленности работы сотрудника, его функционала, требований к уровню компетенций.	Установление высокого уровня нормативов со стороны руководства предъявляет завышенные требования к функциональным обязанностям и компетенциям сотрудника, что в итоге может привести к выгоранию, несоответствию ожиданий и реальности у сотрудника.
5.Творческие совещания	Возможность выражения собственного мнения руководству организации, внесения рациональных предложений, коллективных обсуждений актуальных вопросов, поставленных задач в рамках кросс-функциональных команд.	Возможные барьеры, препятствия в выражении собственного мнения, перспектива его пренебрежением. Отсутствие гарантии достижения поставленных целей совещаний, нахождения верного решения.

Источник: составлено авторами по данным [4. - С.1208–1209].



Источник: составлено авторами.

Рисунок 2 - Функции системы управления персоналом в организации

С внедрением цифровых технологий ключевые функции системы управления персоналом не претерпели значительных изменений, в то время как отмечается совершенствование набора инструментов достижения поставленных целей и задач в данном аспекте. На рисунке 2 отражены ключевые функции системы управления персоналом.

Как отмечают исследователи результаты процессов цифровизации позволяют создать для сотрудников наиболее комфортную среду, позволяющую повысить эффективность выполнения трудовых функций, сократить временные издержки, в том числе и по выполнению функций системы управления персоналом в организации [6. - С.214]. Цифровая трансформация в экономике привела к ряду изменений на рынке труда: повышается конкуренция за высококвалифицированный персонал, имеющий компетенции в области знания информационных технологий, готовности к обучению, повышению квалификации, адаптивности к происходящим изменениям, интенсивности, вовлеченности в рабочий процесс [7. - С.30]. Именно улучшение качества подбора персонала и их работы в организации является одной из целей внедрения цифровых технологий в экономике и обществе.

Поиск новых методов и инструментов управления кадрами, проектными группами, персоналом организации в целом является одним из перспективных направлений развития организаций в условиях цифровизации и внедрения новых технологий. Особенно актуальными являются использование таких инструментов как SCRUM, Kanban.

Исследователи характеризуют SCRUM как инструмент, позволяющий сконцентрировать внимание на важных задачах, вопросах, требующих решения в строго ограниченные временные промежутки времени. Основываясь на эмпирических процессах, используется итеративно-инкрементальный подход, позволяющий провести оптимизацию прогнозируемости и управления

рисками [8. - С.14-15]. Использование SCRUM подразумевает деление рабочего процесса на спринты (одинаковые промежутки времени).

В свою очередь Kanban основывается на таких принципах как концентрация на качестве, снижение количества нерешенных задач, частые релизы, баланс требований и пропускной способности, борьба с источниками вариативности для улучшения предсказуемости [9. - С.299]. Kanban-доска структурно состоит из трех колонок: планируемые, находящиеся в работе, сделанные задачи, что позволяет повысить эффективность управления проектами, отследить стадии их реализации, выявить проблемные области.

Говоря об отличиях между Kanban и SCRUM, стоит отметить ряд ключевых моментов: в SCRUM определяются временные промежутки (спринты), в то время как Kanban подразумевает возможность добавления новых задач; при использовании SCRUM определяется четкая структура рабочих процессов, в то время как Kanban направлен на равномерное распределение нагрузки между членами команды.

Такого рода методы организации управления и работы команд над проектами являются особенно актуальными в малых и средних организациях, где относительно низкое среднесписочное число работников, высокая концентрация разделенных функциональных обязанностей, низкой степени разделения управляющего персонала и рядовых сотрудников в организационной структуре.

Выводы. В условиях цифровой трансформации в экономике и обществе вопросы набора функционала, используемых технологий управления человеческими ресурсами, особенно в малом и среднем бизнесе, составляющем основу функционирования и развития рыночной экономики, являются актуальными. Человеческие ресурсы и их потенциал в современных социально-экономических условиях значительно увеличили свою значимость. Внедрение новых технологий и

методов управления в данном аспекте значительно повышают экономическую эффективность деятельности хозяйствующих субъектов, их положение на рынке. При этом каждый из них имеет определенные положительные и негативные стороны как для руководящего состава, так и для рядовых сотрудников, что обуславливает необходимость внедрения комбинированного подхода в их

использовании в зависимости от поставленных задач, сроков и характера их выполнения. Инновационное и технологическое развитие обуславливает необходимость внедрения качественно новых методов и инструментов, например, SCRUM и Kanban, позволяющих повысить уровень эффективности реализации проектов в организациях независимо от масштаба их деятельности.

Список использованных источников

1. Патрусова А. М. Управление персоналом в условиях развития цифровой экономики // Научный результат. Технологии бизнеса и сервиса. – 2021. - № 3. - С. 71–83.
2. Доронина Н. С. Значение и роль кадровой политики в развитии кадрового потенциала // Скиф. - 2019. - №4 (32). - С.68-71.
3. Мохамд А.А. Управление персоналом в цифровой экономике // Креативная экономика. — 2020. - № 5. - С. 697–708.
4. Гущина Ю.И., Гаврилова О.А., Нестеренко Т.В. Система управления персоналом: содержание, цели, функции и методы // Российское предпринимательство. – 2017. – № 7. – С. 1205–1213.
5. Загутин Д. С., Касьянов В. В., Рачипа А.В. Принципы и направления повышения эффективности управления трудовой мотивацией персонала // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки. - 2019. - №4. - С.224-229.
6. Одинцова Я. Г. Новые возможности управления персоналом в условиях цифровизации // Ученые записки Тамбовского отделения РoSMY. - 2020. - №20. - С.212-219.
7. Дыханов Г.Я., Заварзин И.Ю. Управление персоналом организации в условиях цифровизации // The Scientific Heritage. - 2020. - №51–5. - С.28-30.
8. Андреева Р. Н., Синяева О. Ю. Scrum: гибкость в жестких рамках // Вестник ГУУ. - 2018. - №2. - С.13-20.
9. Юхимец В. И., Курзаева Л. В. Применение KANBAN для современных ИТ-проектов // Скиф. - 2020. - №5–2 (45). - С. 298–302.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Patrusova A.M. Upravlenie personalom v usloviyah razvitiya cifrovoj ekonomiki // Nauchnyj rezul'tat. Tekhnologii biznesa i servisa. – 2021. - № 3. - S. 71–83.
2. Doronina N.S. Znachenie i rol' kadrovoj politiki v razviti kadrovogo potentsiala // Skif. - 2019. - №4 (32). - S.68-71.
3. Mohamd A.A. Upravlenie personalom v cifrovoj ekonomike // Kreativnaya ekonomika. - 2020. - № 5. - S. 697–708.
4. Gushchina Y.I., Gavrilova O.A., Nesterenko T.V. Sistema upravleniya personalom: sodержanie, celi, funkcii i metody // Rossijskoe predprinimatel'stvo. – 2017. – № 7. – S. 1205–1213.
5. Zagutin D.S., Kas'yanov V.V., Rachipa A.V. Principy i napravleniya povysheniya effektivnosti upravleniya trudovoj motivaciej personala // Gosudarstvennoe i municipal'noe upravlenie. Uchenye zapiski. - 2019. - №4. - S.224-229.
6. Odincova Y. G. Noveye vozmozhnosti upravleniya personalom v usloviyah cifrovizacii // Uchenye zapiski Tambovskogo otdeleniya RoSMU. - 2020. - №20. - S.212-219.
7. Dyhanov G.Y., Zavarzin I.YU. Upravlenie personalom organizacii v usloviyah cifrovizacii // The Scientific Heritage. - 2020. - №51–5. - S.28-30.
8. Andreeva R.N., Sinyaeva O.Y. Scrum: gibkost' v zhestkih ramkah // Vestnik GUU. - 2018. - №2. - S.13-20.
9. Yuhimec V.I., Kurzaeva L.V. Primenenie KANBAN dlya sovremennyh IT-proektov // Skif. - 2020. - №5–2 (45). - S. 298–302.