

Вестник

Курской государственной
сельскохозяйственной
академии

Теоретический
и научно-практический журнал

Основан в 2008 г.

№ 5 · 2023

Периодичность издания – 9 номеров в год

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

ISSN 1997-0749

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

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

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

Плата с аспирантов за публикацию не взимается.

Подписано в печать 30.06.2023.
Дата выхода в свет 14.07.2023.

Тираж 500 экз. Свободная цена.

Отпечатано в типографии издательства Курского ГАУ.

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

Тел. 8 (951) 333-03-60.

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

Официальный сайт: journal.kgsha.ru

Дизайн и компьютерная верстка
Перельгиной Е.П.

© Курский ГАУ, 2023

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

4.1. Агрономия, лесное и водное хозяйство

4.1.1. Общее земледелие и растениеводство (сельскохозяйственные науки),

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

4.1.3. Агрехимия, 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 Курского ГАУ (г. Курск)

Члены редакционной коллегии

- Акименко А.С.**, д.с.-х.н., ведущий научный сотрудник лаборатории севооборотов и адаптивных агротехнологий ФГБНУ «Курский ФАНЦ» (г. Курск)
- Алтухов А.И.**, акад. РАН, д.экон.н., проф., главный научный сотрудник ФГБНУ «Федеральный научный центр аграрной экономики и социального развития сельских территорий – Всероссийский научно-исследовательский институт экономики сельского хозяйства» (г. Москва)
- Бондорина И.А.**, д.б.н., старший научный сотрудник, зав. отделом декоративных растений, Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина Российской академии наук (г. Москва)
- Бохан А.И.**, д.с.-х.н., доц., зав. лабораторией биотехнологии ВНИИ лекарственных и ароматических растений (г. Москва)
- Глебова И.В.**, д.с.-х.н., доц., зав. кафедрой общей зоотехнии Курского ГАУ (г. Курск)
- Долгополова Н.В.**, д.с.-х.н., профессор кафедры растениеводства, селекции и семеноводства Курского ГАУ (г. Курск)
- Дубовик Д.В.**, д.с.-х.н., проф. РАН, первый заместитель директора ФГБНУ «Курский ФАНЦ» (г. Курск)
- Дубовик Е.В.**, д.б.н., ведущий научный сотрудник ФГБНУ «Курский ФАНЦ» (г. Курск)
- Енгашев С.В.**, акад. РАН, д.вет.н., проф. ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА им. К.И. Скрябина» (г. Москва)
- Еременко В.И.**, д.б.н., проф., зав. кафедрой эпизоотологии, радиобиологии и фармакологии Курского ГАУ (г. Курск)
- Жиляков Д.И.**, д.экон.н., доц., профессор кафедры бухгалтерского учета и финансов Курского ГАУ (г. Курск)
- Заворотин Е.Ф.**, чл.-корр. РАН, д.экон.н., проф., директор ФГБНУ «Поволжский НИИ экономики и организации агропромышленного комплекса» (г. Саратов)
- Закшевский В.Г.**, акад. РАН, д.экон.н., руководитель НИИ экономики и организации АПК Центрально-Черноземного района – филиала ФГБНУ «Воронежский федеральный аграрный научный центр им. В.В. Докучаева» (г. Воронеж)
- Засорина Э.В.**, д.с.-х.н., проф., профессор кафедры растениеводства, селекции и семеноводства Курского ГАУ (г. Курск)
- Зюкин Д.А.**, к.экон.н., доцент кафедры бухгалтерского учета и финансов Курского ГАУ (г. Курск)
- Кибкало Л.И.**, д.с.-х.н., проф., профессор кафедры частной зоотехнии Курского ГАУ (г. Курск)
- Котарев А.В.**, д.экон.н., доцент кафедры управления и маркетинга в АПК, ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ (г. Воронеж)
- Котарев В.И.**, д.с.-х.н., проф., зам. директора по инновациям ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии» (г. Воронеж)
- Коцарева Н.В.**, д.с.-х.н., доц., профессор кафедры растениеводства, селекции и овощеводства ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ (г. Белгород)
- Крапивина Е.В.**, д.б.н., проф., профессор кафедры эпизоотологии, микробиологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
- Маланкина Е.Л.**, д.с.-х.н., проф., профессор кафедры овощеводства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (г. Москва)
- Мамаев А.В.**, д.б.н., проф., профессор кафедры продуктов питания животного происхождения ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет» (г. Орел)
- Масютенко Н.П.**, д.с.-х.н., проф., главный научный сотрудник лаборатории агропочвоведения и экологии ФГБНУ «Курский ФАНЦ» (г. Курск)
- Менькова А.А.**, д.б.н., проф., профессор кафедры нормальной и патологической морфологии и физиологии животных ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет» (г. Брянск)
- Мусьял А.В.**, к.экон.н., ректор Курского ГАУ (г. Курск)
- Наумов М.М.**, д.вет.н., профессор кафедры физиологии и химии Курского ГАУ (г. Курск)
- Пигорев И.Я.**, д.с.-х.н., проф., профессор кафедры растениеводства, селекции и семеноводства Курского ГАУ (г. Курск)
- Попов В.С.**, д.вет.н., ведущий научный сотрудник лаборатории ветеринарной медицины и биотехнологий ФГБНУ «Курский ФАНЦ» (г. Курск)
- Пронская О.Н.**, д.экон.н., доц., профессор Юго-Западного государственного университета (г. Курск)
- Резниченко Л.В.**, д.вет.н., проф., профессор кафедры морфологии, физиологии, инфекционной и инвазионной патологии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ (г. Белгород)
- Святова О.В.**, д.экон.н., доц., профессор кафедры экономики и учета ФГБОУ ВО «Курский государственный университет» (г. Курск)
- Сеин О.Б.**, д.б.н., проф., профессор кафедры хирургии и терапии Курского ГАУ (г. Курск)
- Сивак Е.Е.**, д.с.-х.н., доц., профессор кафедры стандартизации и оборудования перерабатывающих производств Курского ГАУ (г. Курск)
- Солошенко Р.В.**, д.экон.н., доц., профессор кафедры экономики, управления и гуманитарных наук Курского ГАУ (г. Курск)
- Сорокопудов В.Н.**, д.с.-х.н., проф., ведущий научный сотрудник ВНИИ лекарственных и ароматических растений (г. Москва)
- Сорокопудова О.А.**, д.б.н., проф., зав. отделом растительных ресурсов ВНИИ лекарственных и ароматических растений (г. Москва)
- Стифеев А.И.**, д.с.-х.н., проф., профессор кафедры экологии, садоводства и ландшафтного проектирования Курского ГАУ (г. Курск)
- Турусов В.И.**, акад. РАН, д.с.-х.н., директор ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Центрально-Черноземной полосы им. В.В. Докучаева» (Воронежская обл.)
- Фомин О.С.**, д.экон.н., доц., профессор кафедры бухгалтерского учета и финансов Курского ГАУ (г. Курск)
- Харченко Е.В.**, д.экон.н., проф., депутат Государственной Думы (г. Москва), профессор кафедры экономики, управления и гуманитарных наук Курского ГАУ (г. Курск)
- Шабунин С.В.**, акад. РАН, д.вет.н., профессор, научный руководитель института ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии (г. Воронеж)

Editor-in-Chief

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

Members of the Editorial Board

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Svyatova O.V., Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, 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 of the Kursk State Agrarian University (Kursk)

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

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

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

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

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

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

Fomin O.S., Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Accounting and Finance of the Kursk State Agrarian University (Kursk)

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

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

СОДЕРЖАНИЕ

4.1. АГРОНОМИЯ, ЛЕСНОЕ И ВОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО

4.1.1. Общее земледелие и растениеводство (сельскохозяйственные науки)

Шитиков Н.В., Пигорев И.Я. Продуктивность гибридов подсолнечника при повышенных фонах минеральных удобрений на черноземе типичном 6

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

Долгополова Н.В., Белозеров К.А. Оценка воздействия пестицидов на компоненты агроценоза в посевах озимой пшеницы 14

Смуров С.И., Панарин Д.И., Ступаков А.Г., Ращенко А.В., Куликова М.А. Продуктивность подсолнечника в зависимости от минеральных удобрений и звеньев севооборота на юго-западе ЦЧР 21

Долгополова Н.В., Киреев Б.А. Влияние биопрепаратов на урожайность озимой пшеницы Центрального Черноземья 29

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

Зубик И.Н., Таганова А.Д., Макаров С.С., Орлова Е.Е., Сорокопудов В.Н. Размножение представителей рода Лох (*Elaeagnus*) зелеными черенками в условиях города Москвы 36

Коротких И.Н., Топорищева М.В. Культура шалфея лекарственного (*Salvia officinalis* L.) в условиях Московского региона 43

Котельникова О.Б., Кононова О.М. Биологическое разнообразие долгоносиков в плодовых садах Курской области 50

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

Черемисинов А.А., Радцевич Г.А., Реджепов М.Б., Куликова Е.В., Нетребина Ю.С. Оценка агроклиматического потенциала для условий Воронежской и Курской областей 58

4.2. ЗООТЕХНИЯ И ВЕТЕРИНАРИЯ

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

Лещенко Т.Р., Михайлова И.И., Финагеев Е.Ю., Бочарова-Михайлова О.Н. Опыт лечения коров при декубитальных язвах конечностей 66

Спашко А.А., Кононова Т.А., Наумов М.М. Риноскопия – эффективный способ диагностики и лечения заболеваний носа у мелких домашних животных 70

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

Еременко В.И., Бледнова А.В. Динамика изменения кортизола в крови нетелей черно-пестрой породы 77

Сеин О.Б., Иброхимов И.А. Интерьерные показатели у овец при проведении транскраниальной электростимуляции 81

Клюкин С.Д., Алексеев А.А., Пудовкин Н.А. Влияние фармакологической композиции на основе фуллерена C₆₀ на показатели белково-азотистого обмена кошек 86

Лекомцева К.Ф., Клюкин С.Д., Пудовкин Н.А. Влияние соединения на основе водного раствора фуллерена C₆₀, L-карнозина, янтарной кислоты и фукоксантина на гематологические показатели белых крыс 90

Еременко В.И., Суворова В.Н. Концентрация трийодтиронина в крови в период стельности у черно-пестрых нетелей 95

Сеин О.Б., Кролевец А.А., Керимов К.Б. Сравнительная оценка способов микрокапсулирования пробиотика лактобифадола 98

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

Кибкало Л.И., Самбуров Н.В. Морфологические и функциональные свойства вымени джерсейских и голштинских коров 103

Геков С.А., Глебова И.В. Изменение морфологических и биохимических показателей крови дойных коров при использовании в рационе спинулинолецитинсодержащей кормовой добавки 107

Самбуров Н.В., Астахова Н.И. Генеалогия и продуктивность голштинизированного черно-пестрого скота 112

Данилов С.Ю., Глебова И.В. Использование цифрового рефрактометра Брикс в целях стабилизации концентрации сухих веществ молочной смеси, используемой для выпойки ремонтных телочек 118

Мартынова Е.Н., Нагорная О.М., Якимова В.Ю. Молочная продуктивность коров при разных коэффициентах линейности 123

5.2. ЭКОНОМИКА

5.2.3. Региональная и отраслевая экономика (экономические науки)

Шкилева Н.Л. Экономико-правовые инструменты регулирования проблемы бедности в России 129

Улезько А.В., Котарев А.В., Ясаков А.С. Систематизация факторов развития агроэкономических систем 135

Векленко В.И., Малахов А.В., Солошенко Р.В. Перспективы производства зерна кукурузы в Курской области 140

Скрипкина Е.В., Латышева З.И., Еременко О.В., Жмакина Н.Д., Лисицына Ю.В., Степерев Д.Ю. Российский агропромышленный комплекс в условиях санкций: угрозы, риски, последствия 145

Векленко В.И., Малахов А.В., Солошенко Р.В., Луценко Т.С. Пути повышения эффективности производства зерна в крупных крестьянских (фермерских) хозяйствах Курской области 152

Шкилева Н.Л. Влияние факторов политического характера на развитие агропромышленного комплекса в Российской Федерации 158

Золотарев А.А., Векленко В.И. Оптимизация кормовых рационов высокопродуктивных коров в зимний период 163

CONTENT

4.1. AGRONOMY, FORESTRY AND WATER MANAGEMENT

4.1.1. General agriculture and crop production (agricultural sciences)

Shitikov N.V., Pigorev I.Ya. Productivity of sunflower hybrids with increased levels of mineral fertilizers on typical chernozem 6

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

Dolgopolova N.V., Belozеров K.A. Assessment of the impact of pesticides on the components of agrocenosis in winter wheat crops 14

Smurov S.I., Panarin D.I., Stupakov A.G., Rashchenko A.V., Kulikova M.A. Sunflower productivity depending on mineral fertilizers and crop rotation links in the southwest of the CDR 21

Dolgopolova N.V., Kireev B.A. The influence of biological products on the yield of winter wheat in the Central Chernozem region 29

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

Zubik I.N., Taganova A.D., Makarov S.S., Orlova E.E., Sorokopudov V.N. Reproduction of representatives of the genus *Loch* (*Elaeagnus*) by green cuttings in the conditions of the city of Moscow 36

Korotkikh I.N., Toporishcheva M.V. Culture of sage (*Salvia officinalis* L.) in the conditions of the Moscow region 43

Kotelnikova O.B., Kononova O.M. Biological diversity of weevils in orchards of the Kursk region 50

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

Cheremisinov A.A., Radtsevich G.A., Redzhepov M.B., Kulikova E.V., Netrobina Yu.S. Assessment of the agro-climatic potential for the conditions of the Voronezh and Kursk regions 58

4.2. ANIMALS AND VETERINARY SCIENCE

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

Leshchenko T.R., Mikhailova I.I., Finageev E.Yu., Bocharova-Mikhailova O.N. Experience in the treatment of cows with decubitus leg ulcers 66

Spashko A.A., Kononova T.A., Naumov M.M. Rhinoscopy is an effective way to diagnose and treat nasal diseases in small pets 70

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

Eremenko V.I., Blednova A.V. Dynamics of changes in cortisol in the blood of Black-and-White heifers 77

Sein O.B., Ibrokhimov I.A. Interior parameters in sheep during transcranial electrical stimulation 81

Klyukin S.D., Alekseev A.A., Pudovkin N.A. Influence of pharmacological composition based on C60 fullerene on indicators of protein-nitrogen metabolism in cats 86

Lekomtseva K.F., Klyukin S.D., Pudovkin N.A. The effect of a compound based on an aqueous solution of C60 fullerene, L-carnosine, succinic acid and fucoxanthin on the hematological parameters of white rats 90

Eremenko V.I., Suvorova V.N. The concentration of triiodothyronine in the blood during pregnancy in black-and-white heifers 95

Sein O.B., Krolevets A.A., Kerimov K.B. Comparative Evaluation of Microencapsulation Methods for the Probiotic Lactobifadol 98

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

Kibkalo L.I., Samburov N.V. Morphological and functional properties of the udder of Jersey and Holstein cows 103

Gekov S.A., Glebova I.V. Changes in the morphological and biochemical parameters of the blood of dairy cows when using a spirulinolecithin-containing feed additive in the diet 107

Samburov N.V., Astakhova N.I. Genealogy and productivity of Holsteinized black-and-white cattle 112

Danilov S.Yu., Glebova I.V. The use of a digital Brix refractometer in order to stabilize the concentration of solids of the milk mixture used for feeding replacement heifers 118

Martynova E.N., Nagornaya O.M., Yakimova V.Yu. Milk productivity of cows at different linearity coefficients 123

5.2. ECONOMY

5.2.3. Regional and sectoral economics (economic sciences)

Shkileva N.L. Economic and legal instruments for regulating the problem of poverty in Russia 129

Ulezko A.V., Kotarev A.V., Yasakov A.S. Systematization of development factors of agro-economic systems 135

Veklenko V.I., Malakhov A.V., Soloshenko R.V. Prospects for the production of corn grain in the Kursk region 140

Skriptkina E.V., Latysheva Z.I., Eremenko O.V., Zhmakina N.D., Lisitsyna Yu.V., Steperev D.Yu. Russian agro-industrial complex under sanctions: threats, risks, consequences 145

Veklenko V.I., Malakhov A.V., Soloshenko R.V., Lutsenko T.S. Ways to improve the efficiency of grain production in large peasant (farmer) farms of the Kursk region 152

Shkileva N.L. The influence of political factors on the development of the agro-industrial complex in the Russian Federation 158

Zolotarev A.A., Veklenko V.I. Optimization of feed rations for highly productive cows in winter 163

УДК 631.45:631.58

ПРОДУКТИВНОСТЬ ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА ПРИ ПОВЫШЕННЫХ ФОНАХ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ЧЕРНОЗЕМЕ ТИПИЧНОМ

ШИТИКОВ Н.В.,

аспирант, Курский ГАУ, e-mail: nikita_shitikov@inbox.ru.

ПИГОРЕВ И.Я.,

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

Реферат. Исследования выполнены в двухлетнем опыте на темно-серых лесных почвах НПОЦ «Знаменское» Курского ГАУ. Объектом исследования были распространенные в Курской области гибриды компаний Syngenta и Pioneer. Схемы опыта предусматривала изучение эффективности применения полного минерального удобрения при возделывании районированных гибридов подсолнечника. Опыт закладывался в один ярус в трехкратной повторности. Технология возделывания предусматривала применение гербицида Экспресс в фазе второго листа. Удобрения вносились в разных дозах с шагом $N_{50}P_{60}K_{40}$. Наблюдения и учеты проводились согласно методике проведения полевых агротехнологических опытов с масличными культурами. Установлено влияние удобрений на полевую всхожесть, ростовые процессы и структуру урожая. У гибрида Сумико максимальная доза удобрения увеличивала число семян в корзинке с 726 до 1022 штук, или на 40,8%, а у гибрида П63ЛЕ10 – с 621 до 926 штук, или на 49,1%. Число пустых зерен в корзинке гибрида Сумико снижалось от применения удобрений при одинарной дозе с 5,9 до 4,2%, при двойной дозе – до 3,9%. Максимальная доза удобрений увеличивала пустозерность до 7,3%, или на 1,4% к контролю. У гибрида П63ЛЕ10 влияние удобрений на пустозерность выражено слабее, а закономерности влияния удобрений на выполненность семян имеют одинаковых характер увеличения числа выполненных семян в варианте с максимальной дозой удобрений. Оценивая результативность каждого шага дозы удобрений, установили, что максимальная прибавка от внесения удобрений была в минимальной дозе, которая достигала у гибрида Сумико 5,0 ц/га, а у гибрида П63ЛЕ10 – 4,8 ц/га.

Ключевые слова: подсолнечник, гибрид, минеральные удобрения, фазы развития, продуктивность.

PRODUCTIVITY OF SUNFLOWER HYBRIDS WITH INCREASED BACKGROUNDS OF MINERAL FERTILIZERS ON TYPICAL CHERNOZEM

SHITIKOV N.V.,

Postgraduate student, Kursk GAU, e-mail: nikita_shitikov@inbox.ru

PIGOREV I. Ya.,

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

Essay. The research was carried out in a two-year experiment on dark gray forest soils of the Znamenskoye NPOC of the Kursk State Agrarian University. The object of the study was hybrids of Syngenta and Pioneer companies spread in the Kursk region. The scheme of the experiment provided for the study of the effectiveness of the use of a complete mineral fertilizer in the cultivation of zoned sunflower hybrids. The experience was laid in one tier in three-fold repetition. The cultivation technology provided for the use of herbicide Express in the phase of the second leaf. Fertilizers were applied in different doses in increments of $N_{50}P_{60}K_{40}$. Observations and records were carried out according to the methodology of conducting field agrotechnological experiments with oilseeds. The effect of fertilizers on field germination, growth processes and crop structure has been established. In the Sumiko hybrid, the maximum dose of fertilizer increased the number of seeds in the basket from 726 to 1022 pieces, or by 40,8%, and in the P63LE10 hybrid - from 621 to 926 pieces, or by 49,1%. The number of empty grains in the Sumiko hybrid basket decreased from the use of fertilizers at a single dose from 5,9 to 4,2%, at a double dose – up to 3,9%. The maximum dose of fertilizers increased the empty grain to 7,3%, or by 1,4% to the control. In the hybrid P63LE10, the effect of fertilizers on the empty grain is less pronounced, and the patterns of the effect of fertilizers on the fulfillment of seeds have the same character of increasing the number of seeds performed in the variant with the maximum dose of fertilizers. Evaluating the effectiveness of each step of the fertilizer dose, it was found that the maximum increase from fertilization was in the minimum dose, which reached 5,0 c/ha for the Sumiko hybrid, and 4,8 c/ha for the P63LE10 hybrid.

Keywords: sunflower, hybrid, mineral fertilizers, development phases, productivity.

Введение. Масличным растениям отводится большая роль в сельском хозяйстве. Многие из них введены в полевую культуру и имеют широкий диапазон применения – в питании человека, кормлении сельскохозяйственных животных, промышленности и строительстве, медицине и парфюмерии [1; 2]. В мировом земледелии масличные культуры на всех континентах земного шара занимают около 100 млн. га.

Подсолнечник – основная масличная культура России, которая возделывается на площади более 5 млн. га. Основные посевы сосредоточены на Северном Кавказе, в Центрально-Черноземном регионе, Поволжье, Западной Сибири, на Дальнем Востоке [3; 4]. Масличные культуры представлены разными ботаническими видами и семействами (астровые, крестоцветные, бобовые, яснотковые, молочайные и др.).

Подсолнечник занимает более 70% посевных площадей среди всех масличных культур, обеспечивает 85% валового сбора маслосемян и 90% выработки растительных масел. В хозяйствах Центрально-Черноземного региона в целом и Курской области в частности эти показатели еще выше, так как здесь подсолнечник практически единственная культура, возделываемая с целью обеспечения сырьем предприятия масложировой промышленности [5; 6].

В Курской области, согласно данным Министерства сельского хозяйства Курской области, ежегодно подсолнечник высевался на площади более 150 тыс. га. Ежегодно валовой сбор маслосемян подсолнечника в нашей области составлял около 27,3 тыс. т. Средняя урожайность подсолнечника не превышала 2 т/га, что значительно меньше возможностей этой культуры [7; 8; 9].

В передовых хозяйствах Центрально-Черноземного региона получали урожай подсолнечника 25-30 и более ц/га. При этом сбор масла с гектара посева составлял более 1 т. Масличность абсолютно сухих семян, районированных в зоне сортов и гибридов подсолнечника, составляет 47-52 % [10; 11; 12].

Важнейшей задачей в производстве семян подсолнечника является увеличение валовых сборов, повышение урожайности и качества семян. Этого можно добиться лишь за счет совершенствования

технологии возделывания, внедрения современных технологий на основе энерго- и ресурсосбережения.

Важным элементом технологии является обеспечение требуемого агрофона с помощью удобрений [13; 14; 15].

Целью научной работы являлось определение оптимальных доз минеральных удобрений под районированные гибриды подсолнечника на серых лесных почвах Черноземья России.

Материалы и методы. Исследования были проведены на темно-серых лесных почвах НПОЦ «Знаменское» Курского ГАУ в 2021–2022 гг. Опытный участок сосредоточен на водоразделе северо-восточного склона с уклоном 1-2%. Пахотный слой (0-30 см) представлен среднесуглинистым составом с низкой водопропускной способностью. Реакция почвы верхнего слоя pH<5. Значительная величина гидролитической кислотности и низкие значения суммы обменных оснований свидетельствуют о средней нуждаемости почвы в известковании. Обеспеченность подвижными формами фарфора и калия – повышенная и не является лимитирующей. Согласно агрохимическим данным, почвы опытного участка позволяют получать за счет естественного плодородия до 1,8 т/га семян подсолнечника.

Анализ погодных условий в годы проведения полевых исследований показал, что за период вегетации подсолнечника выпадало от 271 до 318 мм осадков с колебаниями ГТК от 0,91 до 0,95. В средних значениях осадков в период вегетации подсолнечника 2021 г. выделялся период образования корзинок – цветение, когда выпало 42 мм осадков при ГПК 0,73. В 2022 г. сухой период приходился на фазу цветение – созревание (0,57 мм при ГТК 0,79). Неравномерность осадков теплого периода требует использования культурой почвенной влаги подпахотных горизонтов [16; 17].

Для оценки оптимальной дозы полного минерального удобрения под изучаемые гибриды на серой лесной почве было изучено внесение азота, фосфора и калия на планируемый урожай подсолнечника 2,2; 2,6 и 3,0 т/га, что требовало дополнительного внесения: N₅₀P₆₀K₄₀; N₁₀₀P₁₂₀K₈₀ и N₁₅₀P₁₈₀K₁₂₀ (таблица 1). Удобрения вносили с осени и весной перед посевом под культивацию. Весной вносили во всех вариантах по N₂₀P₃₀, остальную дозу с осени под вспашку.

Таблица 1 - Схема опыта

гибрид (А)	Варианты	
	доза удобрений (Б)	
Сумико (Syngenta)	Без удобрений (контроль)	
	Одинарная доза (N ₅₀ P ₆₀ K ₄₀)	
	Двойная доза (N ₁₀₀ P ₁₂₀ K ₈₀)	
	Тройная доза (N ₁₅₀ P ₁₈₀ K ₁₂₀)	
П63ЛЕ10 (Pioneer)	Без удобрений (контроль)	
	Одинарная доза (N ₅₀ P ₆₀ K ₄₀)	
	Двойная доза (N ₁₀₀ P ₁₂₀ K ₈₀)	
	Тройная доза (N ₁₅₀ P ₁₈₀ K ₁₂₀)	

В опытах наблюдения, учеты и анализы проводились по методикам, которые рекомендуются при научных исследованиях в агрономии [18].

В опыте использованы зарубежные гибриды Сумико HTS компании Syngenta и П63ЛЕ10 компании Pioneer, которые широко распространены в Курской области и занимают лидирующие позиции по посевным площадям.

Гибрид Сумико зарегистрирован в России с 2015 г. и рекомендован для ЦЧР. Отнесен к группе среднеспелого с продолжительностью вегетационного периода 106-115 дней, интенсивного типа адаптивности с продуктивностью 4,3-4,7 т/га и масличностью семян до 55 %. Высота растений в пределах 150-170 см. Отличается сдержанным ростом на начальных стадиях развития, переносит как избыток увлажнения, так и кратковременную засуху. Устойчив к некоторым расам заразики, фомопсису, белой гнили, склеротинии. Допускает применение гербицида Экспресс и хорошо вписывается в зональные технологии возделывания подсолнечника.

Гибрид компании Syngenta П63ЛЕ10 зарегистрирован с 2012 г. как гибрид простой, двухлинейный, раннего срока созревания с периодом вегетации 100-105 дней. Корзинка средняя с размером 18-22 см, полувернутая с изогнутым стеблем, форма семенной стороны плоская. Семянка маленькая, удлиненная с черной окраской и серыми полосками. Содержание жира в семенах выше стандарта и достигает 48,5 %. Гибрид интенсивного типа с урожайностью семян в ЦЧР более 4,0 т/га. Допускает ранний срок посева с нормой высева в зонах достаточного увлажнения 55-60 тыс. шт/га и недостаточного - 50-55 тыс. шт/га. Гибрид хорошо вписывается в зональные технологии возделывания адаптирован для No-till и Mini-till, допускает технологию Express Sun.

Результаты и обсуждение. Влияние изучаемых доз минеральных удобрений имело однотипный характер влияния на всхожесть для обоих гибридов. С внедрением удобрений повышалась полевая всхожесть и густота стояния растений весной. При минимальной дозе удобрений число всходов на гектаре увеличивалось на 200 шт/га у гибрида Сумико и на 100 шт/га у гибрида П63ЛЕ10. Увеличение дозы удобрений вдвое способствовало росту числа всходов на 400 шт/га, но максимальная доза удобрений не обеспечивала роста густоты растений. Их количество у обоих гибридов было в пределах значений варианта при внесении минимальной дозы удобрений.

Формирование дружных всходов весной еще не гарантирует оптимальной густоты растений к созреванию подсолнечника. За вегетативный период подсолнечник подвергается технологическому воздействию (средства защиты растений, механические обработки), гидротермическим факторам погодных условий, вредителям и болезням. Учет растений перед уборкой позволяет оценить сохранность растений подсолнечника используемой технологии изучаемых приемов. Средние за два года показатели

указывают на высокий уровень сохранности у обоих гибридов. Под действием удобрений растения лучше противостояли биологическим и технологическим факторам в вегетационный период, обеспечивая сохранность растений гибрида Сумико до 98% в варианте с дозой $N_{100}P_{120}K_{80}$ и до 96,8% у гибрида П63ЛЕ10 в варианте дозой удобрений $N_{50}P_{60}K_{40}$. При максимальной дозе удобрений число растений к созреванию сокращалось до 48,1 тыс. шт/га у гибрида Сумико и до 50,1 тыс. шт/га у гибрида П63ЛЕ10. Значения сохранности равны 96,2 и 94,2% соответственно.

Подсолнечник в своем развитии проходит ряд последовательных периодов и фаз развития, а также имеет требования к условиям места произрастания. Чем комфортнее эти условия для конкретного эко-типа, тем большую продуктивность он реализует в вегетационный период. Фенологические учеты являются составной частью полевых наблюдений, указывающих на уровень оптимальности биологических и абиотических факторов для произрастания растений подсолнечника изучаемых гибридов. Влияние удобрений на рост и развитие подсолнечника проявилось в продолжительности некоторых фаз развития – формировании вегетативной массы (листьев, ствола) и генеративных органов (образование корзинки – цветение). Полное созревание растений у гибрида П63ЛЕ10 наступило на 6 дней раньше, чем у растений гибрида Сумико. Полное минеральное удобрение увеличивало продолжительность вегетации растений на 3-4 дня при минимальной дозе, на 5-8 дней – при средней дозе удобрений и до 10-13 дней – при максимальной дозе удобрений [19].

Минеральные удобрения влияют не только на развитие растений, но и на ростовые характеристики. Генетическая неоднородность изучаемых гибридов и разная реакция на факторы среды приводила к тому, что определенные фазы роста растений одних гибридов то опережали, то отставали в росте от других. Гибрид Сумико обладает низкой энергией роста в период формирования настоящих листьев и при формировании второй пары листьев в 2022 г. растения в вариантах имели высоту 14-17 см, что на 5-7 см ниже, чем у гибридов П63ЛЕ10. В фазу формирования корзинки он не только достигал высоты растения гибрида П63ЛЕ10, но и превышал их на 5,2-4,8% (таблица 2).

К созреванию высота растений гибрида П63ЛЕ10 достигала на контроле 168 см, что на 8,8 см выше, чем у гибрида Сумико.

Под действием минимальной дозы удобрений высота растений к уборке возрастала на 4,2 см у гибрида Сумико и на 7,3 см у гибрида П63ЛЕ10. С ростом дозы удобрений устойчиво росла и их высота. В вариантах с минимальной дозой она достигала 176,3 см у гибрида Сумико и 184,5 см у гибрида П63ЛЕ10. Удобрения влияли и на диаметр стебля. В вариантах гибрида Сумико он изменялся в пределах 2,4-2,9 см, а у гибрида П63ЛЕ10 – в пределах 2,5-3,1 см.

4.1.1. ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И РАСТЕНИЕВОДСТВО (сельскохозяйственные науки)

Таблица 2 - Биометрическая оценка растений подсолнечника в период созревания (2021-2022 гг.)

Вариант		Высота растения, см	Диаметр стебля, см	Площадь листьев (цветение)		Диаметр корзинки, см
Гибрид (фактор А)	Доза удобрения (фактор В)			см ² /раст.	тыс. м ² /га	
Сумико Syngenta	Контроль без удобрений	159,2	2,4	6506,3	31,1	18,6
	N ₅₀ P ₆₀ K ₄₀	163,4	2,5	7633,7	37,1	20,4
	N ₁₀₀ P ₁₂₀ K ₈₀	170,6	2,7	8641,0	42,6	21,6
	N ₁₅₀ P ₁₈₀ K ₁₂₀	176,3	2,9	9480,2	45,6	22,4
П63ЛЕ10 Pioneer	Контроль без удобрений	168,0	2,5	6600,3	33,2	17,6
	N ₅₀ P ₆₀ K ₄₀	175,3	2,7	7514,6	38,7	18,0
	N ₁₀₀ P ₁₂₀ K ₈₀	180,0	2,8	8588,0	44,4	18,8
	N ₁₅₀ P ₁₈₀ K ₁₂₀	184,5	3,1	9880,2	49,5	19,4

Таблица 3 – Структура урожая гибридов подсолнечника при разных дозах удобрений (2021-2022 гг.)

Варианты		Число семян в корзинке, шт.	Пустозерность, %	Лузжистость, %	Масса семян в корзинке, г	Масса 1000 семян, г	Биологическая урожайность, ц/га
гибрид (фактор А)	доза удобрения (фактор В)						
Сумико Syngenta	контроль без удобрений	726	5,9	24,2	40,4	55,6	19,3
	N ₅₀ P ₆₀ K ₄₀	892	4,2	23,0	50,0	56,1	24,3
	N ₁₀₀ P ₁₂₀ K ₈₀	922	3,9	22,6	53,9	58,5	26,6
	N ₁₅₀ P ₁₈₀ K ₁₂₀	1022	7,3	25,4	60,1	58,8	28,9
П63ЛЕ10 Pioneer	контроль без удобрений	621	6,5	23,4	36,0	58,1	18,1
	N ₅₀ P ₆₀ K ₄₀	749	5,4	23,0	44,5	59,4	22,9
	N ₁₀₀ P ₁₂₀ K ₈₀	843	5,2	22,3	51,3	60,9	26,5
	N ₁₅₀ P ₁₈₀ K ₁₂₀	926	8,9	24,4	55,7	60,2	27,9

Подсолнечник, как и все зеленые растения, имеет развитую листовую поверхность на протяжении всей вегетации, однако ассимиляционная поверхность в ходе роста изменяется с тенденцией роста от появления настоящих листьев до цветения, и последующим убыванием к созреванию. В период цветения растения формируют листовой аппарат с площадью листьев на одном растении 6506,3 см² у гибрида Сумико и 6600,3 см² у гибрида П63ЛЕ10. При внесении удобрений площадь листьев возросла на 45,7% у гибрида Сумико и на 49,7% у гибрида П63ЛЕ10.

Максимальная площадь листьев установлена у гибрида П63ЛЕ10 в варианте с дозой удобрений N₁₅₀P₁₈₀K₁₂₀, которая достигала 49,5 тыс. м² на гектар, что на 3,9 тыс. м² больше, чем у гибрида Сумико при прочих равных условиях. Удобрения влияли на размер репродуктивной части растения – корзинки, которая в силу биологических особенностей гибридов большей была у гибрида Сумико. Под действием удобрений размер корзинки возрастал в вариантах под действием удобрений у гибрида Сумико на 9,6; 16,1 и 20,4 %, а у гибрида П63ЛЕ10 соответственно на 2,3; 6,8 и 10,2%.

Проведенный анализ количественных показателей структуры корзинки у гибридов по вариантам применения удобрений показал, что использо-

вание полного удобрения благоприятствовало увеличению как корзинки, так и количеству семян в ней. У гибрида Сумико максимальная доза удобрения способствовала увеличению числа семян в корзинке с 726 до 1022 шт., или на 40,8%, а у гибрида П63ЛЕ10 – с 621 до 926 шт., или на 49,1% (таблица 3).

Наиболее ценной зоной корзинки является периферийная часть. Здесь формируются наиболее выполненные и полновесные семена с низкой долей пустозерности. Выполненных семян в этой части корзинки от 97,2 до 99,4% у гибрида Сумико и от 96,4 до 98,9% у гибрида П63ЛЕ10. В средней части корзинок число пустых зерен возрастает до 6,2-7,1%, а в центральной – до 9,4-11,7%. В целом по корзинке у гибрида Сумико число пустых зерен снижалось от применения удобрений при одинарной дозе удобрений с 5,9 до 4,2%, при двойной – до 3,9%. Максимальная доза удобрений увеличивала пустозерность до 7,3% или на 1,4% к контролю. У гибрида П63ЛЕ10 влияние удобрений на пустозерность выражена слабее, а закономерность влияния удобрений на выполненность семян имеет одинаковый характер с увеличением числа невыполненных семян в варианте с дозой удобрений N₁₅₀P₁₈₀K₁₂₀.

4.1.1. ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И РАСТЕНИЕВОДСТВО (сельскохозяйственные науки)

Таблица 4 - Урожайность подсолнечника, ц/га

Варианты		Годы		Среднее за два года	Прибавка к контролю
гибрид (фактор А)	доза удобрения (фактор В)	2021	2022		
Сумико Syngenta	контроль без удобрений	19,9	16,9	18,4	-
	N ₅₀ P ₆₀ K ₄₀	22,7	23,1	22,9	4,5
	N ₁₀₀ P ₁₂₀ K ₈₀	24,2	25,8	25,0	6,6
	N ₁₅₀ P ₁₈₀ K ₁₂₀	26,3	27,9	27,1	8,7
П63ЛЕ10 Pioneer	контроль без удобрений	18,0	17,2	17,2	-
	N ₅₀ P ₆₀ K ₄₀	20,1	23,3	21,7	4,5
	N ₁₀₀ P ₁₂₀ K ₈₀	23,2	26,8	25,0	7,8
	N ₁₅₀ P ₁₈₀ K ₁₂₀	24,9	27,7	26,3	9,1
НСР ₀₅		0,39	0,59		

Выполненность семян тесно связана с массой 1000 семян подсолнечника. Для экотипов масличного направления характерна мелкосемянность. В условиях 2021 г. и 2022 г. масса 1000 семян у гибридов Сумико и П63ЛЕ10 была на контроле – 55,6 и 58,1 г. Повышение агрофона в изучаемых вариантах увеличивало выполненность семян с увеличением массы 1000 семян. Наибольший прирост массы семян у гибрида Сумико был при внесении максимальной дозы удобрений с приростом массы 1000 семян на 3,2 г. У гибрида П63ЛЕ10 лучший вариант по величине массы 1000 семян был при средней дозе удобрений со значениями 60,9 г. Дальнейшее увеличение дозы удобрений до N₁₅₀P₁₈₀K₁₂₀ снижало массу 1000 семян к предыдущей дозе удобрений (N₁₀₀P₁₂₀K₈₀) на 0,7 г.

Оценивая массу семян в корзинке одного растения, следует отметить большую продуктивность корзинки у гибрида Сумико как на контроле, так и в изучаемых вариантах. В среднем за два года масса семян в корзинке гибрида Сумико достигала 40,4 г и была на 4,4 г или на 12,2% больше, чем у гибрида П63ЛЕ10. С каждым шагом дозы полного минерального удобрения повышалась продуктивность корзинки и при максимальной дозе достигала у гибрида Сумико – 60,1 г, а у гибрида П63ЛЕ10 – 55,7 г.

Лужистость семян подсолнечника является одним из технологических показателей получаемой продукции. Масличность семян прямо пропорциональна масличности ядер семян и обратно пропорциональна лужистости. По заключению Г.В. Пустовойта (1979) увеличение этого показателя приводит к снижению масличности, а чрезмерное снижение ухудшает технологические свойства посредством прерывания фитомеланового слоя. Подсолнечник по лужистости, как и по размеру семян делят на 3 группы. Наиболее массовой и востребованной у производителей является первая группа, включающая сорта и гибриды подсолнечника масличного с лужистостью 19-36%. Другая группа включает грывозые сорта с максимальной лужистостью 42-56%. В ходе направленной и народной селекции созданы сорта с промежуточными значениями лужистости, име-

мые межеумками (37-41%).

Оценка доли плодовых оболочек (лузги) в семянках опытных вариантов, проведенная по ГОСТу 10855-64, показала изменчивость этого показателя от ряда факторов. Максимальная лужистость семян отмечена в 2021 г. и достигала у гибридов на контроле: Сумико – 26,1%, П63ЛЕ10 – 25,7%. В этом году была выше лужистость маслосемян и в изучаемых вариантах. В нашем опыте лужистость у обоих гибридов снижалась при дозах удобрений N₅₀P₆₀K₄₀ и N₁₀₀P₁₂₀K₈₀ на 0,4-1,8%, но в варианте с максимальной дозой возрастала до 22,6-24,4%, превышая контрольные значения на 1,2-1,0%.

Расчет биологической урожайности показал преимущества выращивания гибрида Сумико, который и на контроле, и в изучаемых вариантах обеспечивал лучшие результаты. Внесение удобрений достоверно повышает урожайность изучаемых гибридов. Оценивая результативность каждой дозы удобрений, установили, что внесение удобрений в минимальной дозе обеспечивает максимальную прибавку, которая в среднем за два года достигала у гибрида Сумико – 5,0 ц/га, а гибрида П63ЛЕ10 – 4,8 ц/га. С увеличением дозы удобрений прибавка снижается и в варианте с максимальной дозой составляла 2,3 ц/га у гибрида Сумико и 1,4 ц/га у гибрида П63ЛЕ10.

Комбайновая уборка допускает технологические потери, величина которых зависит и от уборочной техники и условий работы. Полученные результаты урожайности по годам представлены в таблице 4 и свидетельствуют о роли удобрений при возделывании районированных гибридов иностранной селекции. Выше урожайность показал гибрид Сумико при средних значениях за два года 18,4 ц/га.

Выводы. Применение полного минерального удобрения на планируемый урожай маслосемян 22; 26; 30 ц/га показало рост урожайности в вариантах с достоверной прибавкой от 4,5 до 8,7 ц/га у гибрида Сумико и от 4,5 до 9,1 ц/га у гибрида П63ЛЕ10.

Оценка эффективности удобрений по величине планируемого урожая составила у гибрида Сумико – 104,1% при внесении дозы N₅₀P₆₀K₄₀ и планиро-

вании 22 ц/га, - 96,2 % при внесении дозы $N_{100}P_{120}K_{80}$ и планировании 26 ц/га, - 90,3 % при внесении дозы $N_{150}P_{180}K_{120}$ и планировании 30 ц/га. Следовательно, с увеличением дозы удобрений эффективность их применения снижается.

Список использованных источников

1. Подсолнечник: особенности сортовой политики в зависимости от почвенно-климатических и социально-экономических условий (обзор) / А.Д. Бочковой, Е.А. Перетягин, В.И. Хатнянский, В.А. Кармадин и др. // Масличные культуры. - 2018. - № 2 (174). - С. 120-134.
2. Ковынев Л.Б., Пигорев И.Я., Солошенко В.М. Роль государственного регулирования производственных процессов земельных ресурсов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2013. - № 1. - С. 19-21.
3. Большисов Е.А., Бушнев А.С. Продуктивность гибридов подсолнечника в Курской области и Краснодарском крае в зависимости от норм высева семян и применения удобрений // Масличные культуры. - 2017. - №1 (169). - С. 58-63.
4. Урожайность и качество семян подсолнечника в зависимости от элементов адаптивной технологии возделывания / А.С. Бушнев, С.П. Подлесный, А.Б. Хатит, В.И. Ветер // Масличные культуры. - 2017. - № 4 (172). - С. 61-71.
5. Семькин В.А., Пигорев И.Я. Инновационный механизм развития агропромышленного комплекса // В кн.: Проблемы развития аграрного сектора региона: материалы Всерос. науч.-практ. конф. в 4-х ч. Ч. 1. - Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2006. - С. 3-10.
6. Пигорев И.Я. Научное обеспечение интенсификации растениеводства в Курской области // В кн.: Повышение эффективности научно-исследовательской деятельности аграрных вузов в целях реализации федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы: материалы Всероссийского семинара-совещания проректоров по научной работе вузов Минсельхоза России. - Орел: Изд-во Орловского ГАУ, 2017. - С. 40-44.
7. Чурзин В.Н., Дубовченко А.О. Урожайность гибридов подсолнечника в зависимости от влагообеспеченности посевов на черноземах Волгоградской области // Известия Нижневолжского Агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. - Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2020. - № 1 (7). - С. 159-167.
8. Большисов Е.А., Бушнев А.С. Реакция гибридов подсолнечника на нормы высева семян и применение удобрений в различных почвенно-климатических условиях // Масличные культуры. - 2016. - № 1 (165). - С. 59-72.
9. Применение минеральных удобрений и бактериальных препаратов под подсолнечник на черноземе обыкновенном / А.В. Ващенко, Р.Л. Каменев, А.П. Солодовников, Е.А. Жук // Аграрный научный журнал. - 2020. - № 4. - С. 4-8.
10. Васин В.Г., Потапов Д.В., Саниев Р.И. Оценка продуктивности гибридов подсолнечника при применении микроудобрений в условиях лесостепи Среднего Поволжья // Вестник Чувашской государственной сельскохозяйственной академии. - №3 (10). - 2019. - С. 5-14.
11. Пигорев И.Я. Вопросы импортозамещения в растениеводстве Курской области // В кн.: Роль научной и инновационной деятельности аграрных вузов в решении вопросов продовольственной безопасности государства: материалы Всероссийского семинара-совещания проректоров по научной работе вузов Минсельхоза России. - Ульяновск: Изд-во Ульяновской ГСХА, 2016. - С. 53-59.
12. Шитиков Н.В., Пигорев И.Я. Сорты и гибриды подсолнечника на полях Курской области // В кн.: Молодежная наука – развитию агропромышленного комплекса: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. - Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2020. - С. 16-22.
13. Биометрические показатели структуры урожая подсолнечника при использовании биостимулятора Спирус-РС4М / И.Я. Пигорев, В.А. Варвкин, Р.В. Евглевский, Н.В. Шитиков // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2022. - № 8. - С. 31-35.
14. Роль естественных и антропогенных факторов на состояние чернозема выщелоченного в адаптивно-ландшафтном земледелии ЦЧЗ / И.Я. Пигорев, Н.В. Долгополова, Е.А. Батраченко, Е.В. Широких // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2017. - № 1. - С. 2-5.
15. Пигорев И.Я., Никитина О.В., Шитиков Н.В. Водопотребление гибридами подсолнечника при локальном внесении жидких комплексных удобрений в условиях Курской области // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2023. - № 2 (392). - С. 175-179.
16. Шитиков Н.В., Пигорев И.Я. Динамика влагозапасов чернозема типичного в посевах гибридов подсолнечника // В сб.: Современные проблемы почвозащитного земледелия: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвященной 40-летию опыта по контурно-мелиоративному земледелию ВНИИЗПЭ. - Курск, 2022. - С. 137-141.
17. Шитиков Н.В. Водный режим чернозема типичного при возделывании подсолнечника с локальным внесением ЖКУ // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2022.

– № 9. – С. 14-20.

18. Лукомец В.М. Методика проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами. - Краснодар: ВНИИМК, 2007. – С. 48-64.

19. Современный уровень развития и эффективности свеклосахарного производства в Центральном Черноземье / И.Я. Пигорев, В.М. Солошенко, Р.Е. Белкин, В.И. Векленко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 8. – С. 17-21.

Spisok ispol`zovanny`x istochnikov

1. Podsolnechnik: osobennosti sortovoj politiki v zavisimosti ot pochvenno-klimaticheskix i social`no-ekonomicheskix uslovij (obzor) / A.D. Bochkovej, E.A. Peretyagin, V.I. Xatnyanskij, V.A. Kamardin i dr. // Maslichny`e kul`tury`. - 2018. - № 2 (174). - S. 120-134.

2. Kov`nev L.B., Pigorev I.Ya., Soloshenko V.M. Rol` gosudarstvennogo regulirovaniya proizvodstvenny`x processov zemel`ny`x resursov // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. – 2013. – № 1. – S. 19-21.

3. Bol`disov E.A., Bushnev A.S. Produktivnost` gibrinov podsolnechnika v Kurskoj oblasti i Krasnodarskom krae v zavisimosti ot norm vy`seva semyan i primeneniya udobrenij // Maslichny`e kul`tury`. - 2017. - №1 (169). - S. 58-63.

4. Urozhajnost` i kachestvo semyan podsolnechnika v zavisimosti ot elementov adaptivnoj texnologii vozdel`vaniya / A.S. Bushnev, S.P. Podlesny`j, A.B. Xatit, V.I. Veter // Maslichny`e kul`tury`. - 2017. - № 4 (172). - S. 61-71.

5. Semy`kin V.A., Pigorev I.Ya. Innovacionny`j mexanizm razvitiya agropromy`shlennogo kompleksa // V kn.: Problemy` razvitiya agrarnogo sektora regiona: materialy` Vseros. nauch.-prakt. konf. v 4-x ch. Ch. 1. – Kursk: Izd-vo Kursk. gos. s.-x. ak., 2006. - S. 3-10.

6. Pigorev I.Ya. Nauchnoe obespechenie intensivizacii rastenievodstva v Kurskoj oblasti // V kn.: Povy`shenie e`ffektivnosti nauchno-issledovatel`skoj deyatel`nosti agrarny`x vuzov v celyax realizacii federal`noj nauchno-texnicheskoj programmy` razvitiya sel`skogo xozyajstva na 2017-2025 gody`: materialy` Vserossijskogo seminarov-soveshchaniya prorektorov po nauchnoj rabote vuzov Minsel`xoza Rossii. – Orel: Izd-vo Orlovskogo GAU, 2017. - S. 40-44.

7. Churzin V.N., Dubovchenko A.O. Urozhajnost` gibrinov podsolnechnika v zavisimosti ot vlagobespechennosti posevov na chernozemax Volgogradskoj oblasti // Izvestiya Nizhnevolskogo Agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vy`sshee professional`noe obrazovanie. - Volgograd: Volgogradskij GAU, 2020. - № 1 (7). - S. 159-167.

8. Bol`disov E.A., Bushnev A.S. Reakciya gibrinov podsolnechnika na normy` vy`seva semyan i primeneniya udobrenij v razlichny`x pochvenno-klimaticheskix usloviyax // Maslichny`e kul`tury`. - 2016. - № 1 (165). - S. 59-72.

9. Primeneniya mineral`ny`x udobrenij i bakterial`ny`x preparatov pod podsolnechnik na chernozeme oby`knovennom / A.V. Vashhenko, R.L. Kamenev, A.P. Solodovnikov, E.A. Zhuk // Agrarny`j nauchny`j zhurnal. - 2020. - № 4. - S. 4-8.

10. Vasin V.G., Potapov D.V., Saniev R.I. Ocenka produktivnosti gibrinov podsolnechnika pri primenenii mikroudobrenij v usloviyax lesostepi Srednego Povolzh`ya // Vestnik Chuvashskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. - №3 (10). - 2019. - S. 5-14.

11. Pigorev I.Ya. Voprosy` importozameshheniya v rastenievodstve Kurskoj oblasti // V kn.: Rol` nauchnoj i innovacionnoj deyatel`nosti agrarny`x vuzov v reshenii voprosov prodovol`stvennoj bezopasnosti gosudarstva: materialy` Vserossijskogo seminarov-soveshchaniya prorektorov po nauchnoj rabote vuzov Minsel`xoza Rossii. - Ul`yanovsk: Izd-vo Ul`yanovskoj GSXA, 2016. - S. 53-59.

12. Shitikov N.V., Pigorev I.Ya. Sorta i gibridy` podsolnechnika na polyax Kurskoj oblasti // V kn.: Molodezhnaya nauka – razvitiyu agropromy`shlennogo kompleksa: materialy` Vserossijskoj (nacional`noj) nauchno-prakticheskoj konferencii studentov, aspirantov i molody`x ucheny`x. – Kursk: Izd-vo Kursk. gos. s.-x. ak., 2020. - S. 16-22.

13. Biometricheskie pokazateli struktury` urozhaya podsolnechnika pri ispol`zovanii biostimulyatora Spirus-RS4M / I.Ya. Pigorev, V.A. Varvkin, R.V. Evglevskij, N.V. Shitikov // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. – 2022. – № 8. – S. 31-35.

14. Rol` estestvenny`x i antropogenny`x faktorov na sostoyanie chernozema vy`shhelochennogo v adaptivno-landshaftnom zemledelii CzChZ / I.Ya. Pigorev, N.V. Dolgopolova, E.A. Batrachenko, E.V. Shirokij // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. – 2017. – № 1. – S. 2-5.

15. Pigorev I.Ya., Nikitina O.V., Shitikov N.V. Vodopotrebleniya gibrinami podsolnechnika pri lokal`nom vnesenii zhidkix kompleksny`x udobrenij v usloviyax Kurskoj oblasti // Mezhdunarodny`j sel`skoxozyajstvenny`j zhurnal. – 2023. - № 2 (392). – S. 175-179.

16. Shitikov N.V., Pigorev I.Ya. Dinamika vlagozapasov chernozema tipichnogo v posevax gibrinov podsolnechnika // V sb.: Sovremennye problemy` pochvozashhitnogo zemledeliya: materialy` mezhdunar.

nauch.-prakt. konf., posvyashhennoj 40-letiyu opy`ta po konturno-meliorativnomu zemledeliyu VNIIZPE`. – Kursk, 2022. – S. 137-141.

17. Shitikov N.V. Vodny`j rezhim chernozema tipichnogo pri vozdeley`vanii podsolnechnika s lokal`ny`m vneseniem ZhKU // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. – 2022. – № 9. – S. 14-20.

18. Lukomecz V.M. Metodika provedeniya polevy`x agrotexnicheskix opy`tov s maslichny`mi kul`turami. - Krasnodar: VNIIMK, 2007. – S. 48-64.

19. Sovremenny`j uroven` razvitiya i e`ffektivnosti sveklosaxarnogo proizvodstva v Central`nom Chernozem`e / I.Ya. Pigorev, V.M. Soloshenko, R.E. Belkin, V.I. Veklenko // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. – 2012. – № 8. – S. 17-21.

УДК 632.95:633.11

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ПЕСТИЦИДОВ НА КОМПОНЕНТЫ АГРОЦЕНОЗА В ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

ДОЛГОПОЛОВА Н.В.,

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

БЕЛОЗЕРОВ К.А.,

студент, Курский ГАУ.

Реферат. Работа посвящена проблеме оценки воздействия агрохимических средств в технологии возделывания озимой пшеницы в агроценозе. Важным направлением повышения продуктивности озимой пшеницы является устранение негативного влияния со стороны болезней растений, вредных насекомых и сорной растительности. В то же время, необходимо заботиться и о почвенном плодородии. Для его сохранения и повышения необходима рациональная система обработки почвы, которая должна обеспечивать хорошее взаимодействие с применяемыми средствами химизации, что позволит уменьшить непроизводительные потери питательных веществ, повысить окупаемость удобрений и эффективность пестицидов. Ежегодно на посевах озимых зерновых культур учитывается высокая вредоносность корневых гнилей, в особенности по зерновым предшественникам и на площадях с минимальной обработкой почвы. Заболевание вызвано запасом семенной инфекции и неблагоприятными условиями для развития растений. По результатам обследования озимых зерновых культур в весенний период отмечается наличие таких заболеваний, как мучнистая роса и септориоз. При благоприятных для развития возбудителей агроэкологических условиях (сев по зерновому предшественнику, загущенный посев, восприимчивый сорт) и повышении относительной влажности воздуха, выпадении небольших осадков в вегетационный период 2023 г. ожидается массовое распространение комплекса болезней на посевах зерновых культур. В связи с этим цепи питания в искусственно созданных системах короче и проще. Однако на территории, где находится множество растений одного вида, создаются все условия для жизнедеятельности зловредных организмов, способных сосуществовать именно с такими культурами. Не испытывая биологической конкуренции, они могут усиленно размножаться и уничтожать посевы или вызывать болезни у растений. В итоге вся система нередко оказывается под угрозой гибели.

Ключевые слова: агроценоз, зерновые, пестицидная нагрузка, озимая пшеница, экологическая нагрузка, болезни и вредители.

DOLGOPOLOVA N.V.,

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

BELOZEROV K.A.,

student, Kursk State Agrarian University.

Essay. The work is devoted to the problem of assessing the impact of agrochemical agents in the technology of cultivating winter wheat in agrocenosis. An important direction in increasing the productivity of winter wheat is to eliminate the negative impact of plant diseases, harmful insects and weeds. At the same time, it is necessary to take care of soil fertility. To preserve and increase it, a rational system of tillage is needed, which should provide good interaction with the chemical means used, which will reduce unproductive loss of nutrients, increase the payback of fertilizers and the effectiveness of pesticides. Every year, the high severity of root rot is taken into account in winter grain crops, especially for grain predecessors and in areas with minimal tillage. The disease is caused by a stock of seed infection and unfavorable conditions for plant development. According to the results of a survey of winter crops in the spring, the presence of such diseases as powdery mildew and septoria is noted. Under favorable agroecological conditions for the development of pathogens (sowing on a grain predecessor, thickened sowing, a susceptible variety) and an increase in relative air humidity, light precipitation during the growing season of 2023, a massive spread of a complex of diseases on crops of grain crops is expected. In this regard, food chains in artificially created systems are shorter and simpler. However, in the territory where there are many plants of the same species, all conditions are created for the vital activity of harmful organisms that can coexist with just such crops. Without experiencing biological competition, they can multiply intensively and destroy crops or cause diseases in plants. As a result, the entire system is often in danger of destruction.

Keywords: agrocenosis, cereals, pesticide load, winter wheat, environmental load, diseases and pests.

Введение. В каждом фермерском хозяйстве, аграрном холдинге, ассоциации и страны в целом производству зерна отводится важная роль. В связи с этим, большое народнохозяйственное значение имеет увеличение его производства и улучшение качества. Как показывает практика, на протяжении многих лет, особенно высокие и стабильные урожаи зерна обеспечивает озимая пшеница. Питательные и вкусовые качества продуктов переработки зерна пшеницы обусловлены аминокислотным составом клейковины и белкового комплекса. Высокие урожаи высококачественного зерна озимой пшеницы получают благодаря не только почвенно-климатическим условиям, но и своевременно проводимым агротехническим мероприятиям. В связи с этим, несомненную актуальность имеют научные исследования, направленные на изучение влияния химических средств защиты посевов озимой пшеницы от комплекса вредных организмов на компоненты окружающей среды.

Цель работы - изучение влияния пестицидов на компоненты агроценоза озимой пшеницы. В соответствии с целью исследования были поставлены следующие задачи: проанализировать современную систему химической защиты озимой пшеницы от комплекса вредных организмов; проанализировать почвенно-климатические условия района проведения исследований; изучить биоразнообразие агроценоза озимой пшеницы; оценить воздействие пестицидов на компоненты агроценоза озимой пшеницы исследуемого района; рассчитать экологическую нагрузку на агроценоз при производстве озимой пшеницы.

Методы исследования. Подготовка почвы и уход за посевами осуществлялись в соответствии с рекомендациями по возделыванию озимой пшеницы в Воронежской области. В исследованиях применяли общепринятые в экологии методики закладки и проведения опытов. Объект исследования – агроценоз озимой пшеницы сорта Гром РС1. Предмет исследования – воздействие пестицидов на компоненты агроценоза озимой пшеницы. Формирование агроценоза озимой пшеницы начинается с момента ее посева. Сроки посева имеют большое значение для дальнейшего роста и развития растений. В состав фитоценоза озимой пшеницы в агроценозах Воронежской области входят такие однолетние злаковые сорные растения, как овсюг обыкновенный, ежовник обыкновенный, щетинники сизый и зеленый [1, 2].

По результатам обследования озимых зерновых культур в весенний период отмечается наличие таких заболеваний, как мучнистая роса и септориоз. При благоприятных для развития возбудителей агроэкологических условиях (сев по зерновому предшественнику, загущенный посев, восприимчивый сорт) и повышении относительной влажности воздуха, выпадении небольших осадков в вегетаци-

онный период 2023 г. ожидается массовое распространение комплекса болезней на посевах зерновых культур [3, 4]. В агроценозе озимой пшеницы обитает большое количество насекомых. Здесь встречаются насекомые, такие как двухточечные и семиточечные божьи коровки, златоглазки, жужелицы, сирфиды, афидииды, зерноядные и хищные птицы, лисы.

В агроценозе же участвуют культуры, тщательно подобранные человеком с учетом степени их продуктивности. Все без исключения искусственные агроценозы неустойчивы во времени. Поддержание их устойчивости на основе монокультур обходится человеку все дороже. Широкое распространение монокультур в современном сельском хозяйстве тесно связано с практически повсеместным применением химических средств защиты растений (так же как и с увеличенными дозами минеральных удобрений). Использование химических веществ в повышенных дозах приводит к глубоким изменениям в обмене веществ зерновых культур. На определенном уровне воздействия пестицида зерновые культуры не могут справиться с нарушениями физиологических функций, что влечет за собой риск накопления остаточных количеств веществ пестицидов, их производных в растительной продукции и снижения ее безопасности. Поведение пестицидов в почве характеризуется следующими нормативными показателями: ПДК и ОДК. ПДК (предельно допустимая концентрация) химического вещества в почве — максимальное количество его (в мг на 1 кг пахотного слоя абсолютно сухой почвы), не вызывающее прямого и опосредованного отрицательного влияния на здоровье человека и самоочищающуюся способность почвы. Ориентировочно допустимая концентрация (ОДК) устанавливается для тех пестицидов, для которых ПДК еще не обоснована. Современные агроэкосистемы насчитывают почти 8500 возбудителей болезней, которые наносят значимый экономический ущерб. Из-за негативного влияния различных патогенов аграрии могут потерять до трети урожая. Болезни не только приводят к снижению урожайности, но и ухудшают качество зерна – показатели стекловидности и клейковины. Микотоксины, которые продуцируют фитопатогенные грибы родов *Fusarium*, *Alternaria*, *Puccinia*, *Mucor*, представляют опасность для человека и животных.

К сожалению, ни агротехнические меры, ни соблюдение севооборота не сможет полностью защитить посевы от болезней и вредителей. Наиболее эффективными мерами являются обработки семян и вегетирующих растений химическими препаратами. В настоящее время выпускается большой ассортимент препаратов, позволяющих осуществлять комплексный подход к защите культуры. В систему защиты входят обработка озимой пшеницы фунгицидами, инсектицидами и гербицидами в разные

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

фазы вегетации культуры [5, 6, 7]. Защита озимой пшеницы начинается с предпосевного протравливания семян. Оно необходимо: для обеспечения высокой всхожести и появления здоровых всходов; для борьбы с почвенной, семенной и аэрогенной инфекциями (мучнистая роса, снежная плесень, корневая гниль, твердая головня, септориоз, красно-бурая и сетчатая пятнистость, спорынья).

На территории Воронежской области различают две климатические зоны - лесостепную и степную. Граница между ними проходит по долине Тихой Сосны до впадения ее в Дон, далее по Дону до устья Битюга, а затем на Таловую - Борисоглебск. Линия раздела климатических зон совпадает с оптимумом увлажнения, который балансирует около 1,0.

В Воронежской области выделяют оподзоленные, выщелоченные, типичные, обыкновенные и южные черноземы, черноземы типичные. Черноземы обыкновенные распространены преимущественно в южной части области, хотя небольшие их участки встречаются на севере и востоке территории. Доминирование культуры озимой пшеницы и погодные условия способствуют формированию биоразнообразия вредных организмов в агроценозе.

По состоянию на 25 апреля в области вредители учитывались на 42% обследованной площади посевов в средней численности 33,3 жилых нор/га. Этой весной погодные условия для жизнедеятельности мышевидных. Наиболее вредоносным видом

в Воронежской области является полевка обыкновенная. Исследование и расчет выходов из нор грызунов на полях озимой пшеницы проводили в начале апреля 2023 г. (таблица 1).

Как видно из данных, приведенных в таблице 1, заселенность полей грызунами неодинаковая. Наибольшее количество жилых нор отмечается на поле 36 СМЛ 422. Защитные мероприятия были проведены на всех исследуемых полях – площадью 149,5 га. Как видно из данных таблицы 1, наибольшее количество хлебной полосатой блошки, на 100 взмахов сачком было установлено на поле 36 СМЛ 449. С 23 апреля отмечен единичный выход с мест зимовок вредной черепашки. Начало массового выхода и заселение посевов озимой пшеницы прогнозируется во второй пятидневке третьей декады апреля (таблица 2).

На посевах озимой пшеницы, отмечается лет, яйцекладка и отрождение личинок злаковых мух (таблица 2). В мае 2023 г. для развития тлей сложилась оптимальная температура 20-22°C и относительная влажность 65-76% при умеренном количестве осадков не ливневого характера. Плотность заселения тлями проводили в расчете на одно растение. В условиях 2023 г. было выявлено три вида тлей - обыкновенная злаковая тля (*schizaphis graminum Rond.*). Крылатая живородящая самка обыкновенной злаковой тли, большая злаковая тля (*sitobion avenae Farb.*), обыкновенная черемуховая тля (*Rhopalosiphumpadi L.*).

Таблица 1 – Результат учета общего числа колоний и нор грызунов

Поле	На маршруте 0.5 га учтено:		В пересчете на 1 га	
	всего колоний	всего нор	всего колоний	всего нор
36 СМЛ 414	16	16,5	32	31,3
36 СМЛ 421	23	21,2	46	38,6
36 СМЛ 422	25	24,6	50	38,2
36 СМЛ 449	12	13,3	24	25,1

Таблица 2 - Численность насекомых, обитающих в агроценозе озимой пшеницы, экз.

Видовое разнообразие насекомых	Поле 36СМЛ 414	Поле 36СМЛ 421	Поле 36СМЛ 422	Поле 36СМЛ 449	Поле 2401 СЕМНОВ	Поле 1401 СЕМНОВ
Хлебная полосатая блошка, на 100 взмахов сачком	33	15	42	87	55	24
Вредная черепашка, на м ²	4,1	5,8	4,4	3,2	2,2	1,8
Злаковые мухи, на 10 взмахов сачком	37	42	41	24	15	39
Обыкновенная злаковая тля, обыкновенная черемуховая тля и большая злаковая тля.экз.раст.	0,69	0,28	0,54	0,33	0,61	0,45
Божьи коровки-кокцинеллиды, на 100 взмахов	62,7	76,3	71,1	68,3	64,5	61,2
Златоглазка обыкновенная, на 10 взмахов сачком	48,1	42,3	37,2	34,2	35,6	39,5

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

Таблица 3 – Наличие сорных растений на полях озимой пшеницы сорта Гром РС1

№ поля	2023 г.	
	всего сорняков, м ²	в т.ч. многолетних, м ²
Поле 36СМЛ414	15	3
Поле 36СМЛ421	10	2
Поле 36СМЛ422	18	2
Поле 36СМЛ449	19	3
Поле 24_01_СЕМ_НОВ	14	2
Поле 14_01_СЕМ_НОВ	16	3

Таблица 4 - Влияние обработок на распространение сорных растений, в %

№ поля	Фаза кушения	
	количество	б.э.
Поле 36СМЛ414	18 шт/м ²	100
Поле 36СМЛ421	12 шт/м ²	100
Поле 36СМЛ422	20 шт/м ²	100
Поле 36СМЛ449	22 шт/м ²	100
Поле 24_01_СЕМ_НОВ	16 шт/м ²	100
Поле 14_01_СЕМ_НОВ	19шт/м ²	100

Примечание - Б.э. - биологическая эффективность

В 2023 г. на растениях озимой пшеницы сорта Гром РС1 было отмечено проявление корневых гнилей *Bipolaris sorokiniana* (*Helminthosporium sativum*) (35,7% обследованной площади) со средневзвешенным процентом распространения болезни 1,44, развитие 0,57%. Защитные и профилактические мероприятия были проведены на 3,744 тыс. га. При условии сохранения повышенной влажности почвы распространенность, развитие корневых гнилей возрастет. При условии продолжения выпадения осадков и повышения относительной влажности воздуха ожидается значительное распространение септориоза на посевах зерновых культур. По состоянию на 25 апреля 2023 г. на озимой пшенице исследуемого района было обнаружено проявление весенней генерации септориоза, мучнистой росы (возб. *Erysiphebetae*) и корневой гнили.

При обследовании посевов озимой пшеницы в условиях весны 2023 г. были обнаружены следующие виды сорных растений: многолетние пастушья сумка, подмаренник цепкий, ярутка полевая, сурепка обыкновенная, осот полевой и др.) и однолетние (овсюг обыкновенный, ежовник обыкновенный, щетинники) (таблица 3).

По состоянию на 25 апреля обработки гербицидами на зерновых культурах были проведены на общей площади 0,7 тыс. га (в 2022 г. на эту дату – 20,5 тыс. га). Многие сорняки, например бодяк полевой, потребляет такое количество питательных веществ, которого достаточно для формирования урожая зерна пшеницы 20-30 ц/га. Транспирационный коэффициент у некоторых сорняков в 2-3 раза выше, чем у культурных растений, поэтому они сильно иссушают почву, особенно в засушливые годы [8,9,10]. Для борьбы с сорными растениями, на исследуемых полях озимой пше-

ницы, применили раствор комплексный. Через месяц - полное уничтожение (таблица 4).

Как видно из таблицы 4 применение пестицидов приводит к полному уничтожению сорных растений. Обработки гербицидами, на разных полях района, проводились от фазы весеннего кушения до выхода в трубку.

На полях с высокой потенциальной засорённостью почвы агротехнические и другие экологически безопасные приёмы не обеспечивают надёжную защиту сельскохозяйственных культур от сорняков. Поэтому в ближайшие годы, наряду с агротехническими и биологическими приёмами, химический метод борьбы с сорняками будет одним из важных факторов снижения засорённости посевов, дальнейшего роста урожайности и повышения качества сельскохозяйственной продукции [11,12]. Для борьбы с болезнями озимой пшеницы были применены следующие фунгициды: Фоликур, КЭ, Солигор, КЭ.

Обработки проводились в стадии «кушение - выход в трубку» – сохранить количество побегов в фазе «кушение», в фазе «выход в трубку» – сохранить количество зерен в колосе, которые там сформированы.

Применение фунгицидных препаратов привело к значительному сокращению поражения грибковых заболеваний на растениях озимой пшеницы. Биологическая эффективность составила 94,7 – 97,3%.

Экономические пороги, основанные на урожайности, используют измеренные потери от вредных объектов, которые оказывают прямое влияние на урожайность, где величина причинного ущерба прямо пропорциональна плотности популяции или степени развития вредного организма. Для борьбы с вредными насекомыми был применен инсектицид Децис, Эксперт, КЭ (табли-

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

ца 6). Универсальный контактный препарат для быстрого контроля широкого спектра вредных насекомых. Опрыскивание проводилось в период вегетации.

Как видно из данных таблицы 6, применение инсектицида привело к уничтожению вредителей озимой пшеницы. Анализ полученных данных позволяет сделать вывод о том, что препараты Децис, Эксперт, КЭ токсичны и для полезных членистоногих пшеничного поля.

Подверженными влиянию исследуемого инсектицида оказались все группы: хищные жужелицы,

пауки, кокцинеллиды. Биометрические наблюдения за растениями озимой пшеницы показали, что препараты способствует увеличению размеров всех вегетативных органов (таблица 7).

В результате, при анализе корневой системы в фазу начало кушения, объем корневой системы одного растения пшеницы в варианте при применении химических средств защиты составил 1,63 см³ или на 0,46 см³ или 28,2% больше, чем в варианте без обработки.

Таблица 5 - Влияние обработок на поражение растений озимой пшеницы сорта Гром грибными заболеваниями, в %

№ поля	Фаза «кушение - выход в трубку»	
	развитие	б.э.
Поле 36СМЛ414	19,6	94,7
Поле 36СМЛ421	11,8	97,2
Поле 36СМЛ422	15,2	96,9
Поле 36СМЛ449	13,4	96,1
Поле 24 01 СЕМ НОВ	17,6	95,5
Поле 14 01 СЕМ НОВ	14,8	97,3
Примечание - б.э. – биологическая эффективность		

Таблица 6 - Влияние обработок на численность насекомых, обитающих в агроценозе озимой пшеницы, экз.

Видовое разнообразие насекомых	Поле 36СМЛ 414		Поле 36СМЛ 421		Поле 36СМЛ 422		Поле 36СМЛ 449		Поле 2401 СЕМ НОВ		Поле 1401 СЕМ НОВ	
	до обработки	после обработки	до обработки	после обработки	до обработки	после обработки	до обработки	после обработки	до обработки	после обработки	до обработки	после обработки
Хлебная полосатая блошка, на 100 взмахов сачком	10	9	15	8	42	24	17	10	55	32	24	12
Вредная черепашка, на м ²	4,1	-	5,8	1	4,4	-	3,2	-	2,2	-	1,8	-
Злаковые мухи, на 10 взмахов сачком	37	26	42	36	41	22	24	18	15	10	39	21
Обыкновенная злаковая тля, обыкновенная черемуховая тля и большая злаковая тля. экз.раст.	0,69	0,2	0,28	0,1	0,54	0,2	0,33	0,2	0,61	0,3	0,45	0,2
Божьи коровки - кокцинеллиды, на 100 взмахов	62,7	50	76,3	53	71,1	61	68,3	58	64,5	62	61,2	51
Златоглазка обыкновенная, на 10 взмахов сачком	48,1	36	42,3	30	37,2	27	34,2	24	35,6	25	39,5	19

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

Таблица 7 – Влияние обработок на биометрические показатели растений озимой пшеницы сорта Гром

Показатели	Без применения пестицидов	С применением пестицидов (по технологии производства)
Объем корневой системы в начале кушения, см ³	1,17	1,63
Высота растений в фазу образования боковых побегов, м	0,21	0,25

Высота растений в фазу образования боковых побегов составила, соответственно, 0,21 м и 0,25 м или на 16% больше при применении химических средств защиты. Таким образом, биометрический анализ выявил положительное действие химических средств защиты на растения озимой пшеницы в случае соблюдения регламентов их внесения. Возрастающие масштабы применения интенсивных и энергосберегающих технологий позволили земледельцам получать высокие урожаи зерна озимой пшеницы - до 7-9 т/га. При этом остро и актуально встал вопрос о сокращении использования химических средств защиты и замены их на биопрепараты в целях получения экологически безопасной продукции и снижения пестицидной нагрузки на агроценоз [13]. В настоящее время стоит задача биологизации и экологизации производства сельскохозяйственной продукции, что может быть достигнуто внедрением новых сортов, которые отличаются высокой продуктивностью и устойчивостью к сумме неблагоприятных факторов природной среды. Кроме того, повысить адаптивные свойства растений можно за счет использования иммуномодуляторов, стимуляторов роста и развития, созданных на основе продуктов метаболизма микроорганизмов и вытяжек из растений.

Большое влияние на общее состояние растений оказывают способы обработки почвы, удобрения и средства защиты растений. Изучение механизмов,

лежащих в основе защитного действия полезных грибов против болезней растений, позволит подвести теоретическую основу для создания новых биофунгицидов и внедрения их в производство. Агроценоз озимой пшеницы характеризуется не очень высоким биоразнообразием. В условиях весны 2023 г. в агроценозе озимой пшеницы было обнаружено два вида млекопитающих, два вида птиц, восемь видов насекомых (четыре - вредных и четыре - полезных), три вида грибов-паразитов озимой пшеницы, 8 видов однолетних и многолетних сорных растений.

Заключение. Обобщая сказанное, можно сказать, что опасность пестицидов для окружающей среды определяется главным образом их поведением на сельскохозяйственных угодьях. К использованию допускаются только те пестициды, которые прошли государственную экспертизу и зарегистрированы в каталоге. Соблюдение всех мер предосторожности и добросовестное отношение работников к работе значительно снижают профессиональный травматизм и загрязнение окружающей среды. Важным направлением повышения продуктивности озимой пшеницы является устранение негативного влияния со стороны болезней растений, вредных насекомых и сорной растительности с помощью современных химических средств защиты.

Список использованных источников

1. Новые материалы к флоре Воронежской области / В.А. Агафонов, Е.В. Разумова, Б.И. Кузнецов и др. // Ботанический журнал. - 2012. - Т.97. - № 2. - С. 276-281.
2. Долгополова Н.В. Влияние сидеральных культур на урожайность яровой пшеницы в центральном Черноземье // Региональный вестник. - 2017. - № 4 (9). - С. 2-4.
3. Баев Н.А., Шелманова Д.Э., Максимюк Н.Н. Загрязнение объектов экосистемы пестицидами: пути и последствия // Молодой ученый. - 2014. - № 8 (67). - С. 370-373.
4. Долгополова Н.В. К вопросу о проблеме агроэкологии в агроландшафте и в биосфере // Региональный вестник. - 2018. - № 1 (10). - С. 2.
5. Волкова В.А. Тяжелые металлы в экосистемах и агроценозах // Science Time. Pub. – 2021. - Выпуск № 12.
6. Семькин В.А., Пигорев И.Я., Долгополова Н.В. Эффективность выращивания яровой пшеницы в условиях курской области // Успехи современного естествознания. - 2010. - № 9. - С. 195-196.
7. Ганиев М.М., Недорезков В.Д. Химические средства защиты растений, 2021. - 400 с.
8. Пыхтин И.Г., Гостев А.В. Теоретические основы эффективного применения современных ресурсосберегающих технологий возделывания зерновых культур // Земледелие. - 2016. - № 6. - С. 16-19.
9. Гармашов В.М. Посев озимой пшеницы: сроки, нормы, удобрения, подготовка и уход // Журнал агробизнес. - 2022.
10. Долгополова Н.В., Акименко А.С. Основные элементы в севообороте и оптимальные технологии при выращивании яровых зерновых в агроландшафте ЦЧЗ // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2017. - № 1. - С. 11-15.

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

11. Черкасов Г.Н., Пыхтин И.Г., Гостев А.В. Ареал применения нулевых и поверхностных обработок при возделывании колосовых культур на территории Европейской части Российской Федерации // Земледелие. - 2017. - № 2. - С. 10-14.
12. Долгополова Н.В. Эффективность действия микроэлемента молибдена на продуктивность озимой пшеницы в структуре севооборота // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2019. - № 1. - С. 48-52.
13. Гунар Л.Э. Современные методы комплексной оценки действия пестицидов на растения. – М.: МСХА имени К.А. Тимирязева, 2009.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Novy`e materialy` k flore Voronezhskoj oblasti / V.A. Agafonov, E.V. Razumova, B.I. Kuznecov i dr. // Botanicheskij zhurnal. - 2012. – Т.97. - № 2. - С. 276–281.
2. Dolgopolova N.V. Vliyanie sideral'ny`x kul'tur na urozhajnost` yarovoj pshenicy v central`nom Chernozem`e // Regional'ny`j vestnik. - 2017. - № 4 (9). - С. 2-4.
3. Baev N.A., Shelmanova D.E`, Maksimyuk N.N. Zagryaznenie ob`ektov e`kosistemy` pesticidami: puti i posledstviya // Molodoj ucheny`j. - 2014. - № 8 (67). - С. 370-373.
4. Dolgopolova N.V. K voprosu o probleme agro`kologii v agrolandshafte i v biosfere // Regional'ny`j vestnik. - 2018. - № 1 (10). - С. 2.
5. Volkova V.A. Tyazhely`e metally` v e`kosistemax i agrocenozax // Science Time. Pub. – 2021. - Vy`pusk № 12.
6. Semy`kin V.A., Pigorev I.Ya., Dolgopolova N.V. E`ffektivnost` vy`rashhivaniya yarovoj pshenicy v usloviyax kurskoj oblasti // Uspexi sovremenno estestvoznaniya. - 2010. - № 9. - С. 195-196.
7. Ganiev M.M., Nedorezkov V.D. Ximicheskie sredstva zashhity` rastenij, 2021. - 400 s.
8. Py`xtin I.G., Gostev A.V. Teoreticheskie osnovy` e`ffektivnogo primeneniya sovremenny`x resursosberegayushhix texnologij vozdeley`vaniya zernovy`x kul'tur // Zemledelie. - 2016. - № 6. - С. 16-19.
9. Garmashov V.M. Posev ozimoy pshenicy: sroki, normy`, udobreniya, podgotovka i uxod // Zhurnal agrobiznes. - 2022.
10. Dolgopolova N.V., Akimenko A.S. Osnovny`e e`lementy` v sevooborote i optimal`ny`e texnologii pri vy`rashhivanii yarovy`x zernovy`x v agrolandshafte CzChZ // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2017. - № 1. - С. 11-15.
11. Cherkasov G.N., Py`xtin I.G., Gostev A.V. Areal primeneniya nulevy`x i poverxnostny`x obrabotok pri vozdeley`vanii kolosovy`x kul'tur na territorii Evropejskoj chasti Rossijskoj Federacii // Zemledelie. - 2017. - № 2. - С. 10-14.
12. Dolgopolova N.V. E`ffektivnost` dejstviya mikro`elementa molibdena na produktivnost` ozimoy pshenicy v strukture sevooborota // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2019. - № 1. - С. 48-52.
13. Gunar L.E`. Sovremenny`e metody` kompleksnoj ocenki dejstviya pesticidov na rasteniya. – М.: МСХА имени К.А. Тимирязева, 2009.

УДК 633.854.78:631.82:631.582(470.32)

ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОДСОЛНЕЧНИКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И ЗВЕНЬЕВ СЕВОБОРОТА НА ЮГО-ЗАПАДЕ ЦЧР

СМУРОВ С.И.,

кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией по изучению систем земледелия, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ssmurov61@mail.ru.

ПАНАРИН Д.И.,

аспирант, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ.

СТУПАКОВ А.Г.,

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

РАЩЕНКО А.В.,

аспирант, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ.

КУЛИКОВА М.А.,

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

Реферат. В стационарном многофакторном опыте лаборатории по изучению систем земледелия ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ изучали влияние фонов минерального питания в звене севооборота на продуктивность подсолнечника. Изучались четыре дозы полного минерального удобрения непосредственно под подсолнечник: низкая – без основного удобрения, средняя – $N_{60}P_{60}K_{60}$, высокая – $N_{120}P_{120}K_{120}$, и интенсивная – $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{70}$. В результате исследований были получены данные о влиянии доз минеральных удобрений и предпредшественников на продуктивность подсолнечника. Наименьшая средняя урожайность подсолнечника была получена на низком фоне минерального питания по предпредшественнику чёрный пар, равная 1,97 т/га. Наибольшая урожайность подсолнечника получена в звене с горохом на интенсивном фоне питания, составившая 2,36 т/га, что больше варианта без основного внесения удобрений на 0,23 т/га.

В среднем за два года, наибольшее содержание сухого вещества подсолнечника было отмечено по чёрному пару на низком фоне питания, составившее 93,7 %. Исследования показали, что наибольшее содержание сухого вещества подсолнечника наблюдалось по низкому фону питания вне зависимости от предпредшественника.

Наибольшая маслячность семян подсолнечника наблюдалась в звене севооборота с яровым ячменём, составившая 52,6 % по низкому фону питания. При увеличении доз минеральных удобрений она снижалась и в зависимости от предпредшественника.

Среди предпредшественников, наибольший средний сбор масла подсолнечника отмечен в звене с горохом – 1,15 т/га на среднем фоне питания. На низком фоне наибольший сбор масла подсолнечника составил 1,14 т/га в звене с многолетними травами.

Следовательно, продуктивность подсолнечника зависит не только от доз внесения удобрений, но и от предпредшественника. Все перечисленные агроприёмы оказывают влияние на урожайность и качество маслосемян подсолнечника.

Ключевые слова: подсолнечник, дозы минеральных удобрений, звено севооборота, предпредшественник, урожайность, качество, сбор масла.

SUNFLOWER PRODUCTIVITY DEPENDING ON MINERAL FERTILIZERS AND CROP ROTATION LINKS IN THE SOUTHWEST OF THE CDR

SMUROV S.I.,

Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Laboratory for the Study of Farming Systems, Belgorod State Agrarian University, ssmurov61@mail.ru.

PANARIN D.I.,

postgraduate student, Belgorod State Agrarian University.

STUPAKOV A.G.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Faculty of Agronomy, Belgorod State Agrarian University,
e-mail: alex.stupackow@yandex.ru.

RASHCHENKO A.V.,

postgraduate student, Belgorod State Agrarian University.

KULIKOVA M.A.,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Faculty of Agronomy, Belgorod State Agrarian University, e-mail: kursi-2010@mail.ru, 8(4722)381770.

Essay. In the stationary multifactorial experiment of the laboratory for the study of agricultural systems of the Belgorod State Agrarian University, the influence of mineral nutrition backgrounds in the crop rotation link on sunflower productivity was studied. Four doses of complete mineral fertilizer directly for sunflower were studied: low – without the main fertilizer, medium – $N_{60}P_{60}K_{60}$, high – $N_{120}P_{120}K_{120}$, and intensive – $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{70}$. As a result of the research, data were obtained on the effect of doses of mineral fertilizers and pre-predecessor on sunflower productivity. The lowest average yield of sunflower was obtained on a low background of mineral nutrition for the black fallow pre-predecessor, equal to 1.97 t/ha. The highest yield of sunflower was obtained in the link with peas on an intensive background of nutrition, amounting to 2.36 t/ha, which is more than the option without the main fertilization by 0.23 t/ha. On average for two years, the highest content of sunflower dry matter was observed in black fallow on a low background of nutrition, amounting to 93.7 %. Studies have shown that the highest content of sunflower dry matter was observed on a low background of nutrition, regardless of the pre-predecessor. The highest oil content of sunflower seeds was observed in the link of crop rotation with spring barley, amounting to 52.6 % for a low nutrition background. With an increase in the doses of mineral fertilizers, it also decreased depending on the pre-predecessor. Among the pre-predecessors, the highest average harvest of sunflower oil was obtained in the pea link – 1.15 t/ha on an medium background of nutrition. Against a low background, the largest harvest of sunflower oil was 1.14 t/ha in the link with perennial grasses. Consequently, the productivity of sunflower depends not only on the doses of fertilizers, but also on the pre-predecessor. All of these factors have an impact on the yield and quality of sunflower oil seeds.

Keywords: sunflower, doses of mineral fertilizers, crop rotation link, pre-predecessor, yield, quality, oil harvesting.

Введение. Подсолнечник пользуется в ЦЧР особой популярностью, являясь главным источником растительного масла и основной масличной культурой в Российской Федерации, занимая более 80 % в объёме масличного сырья. Пищевая и практическая ценность растительного масла сравнима со сливочным, при этом превосходит животные жиры и последовательно вытесняет их с рынка сельхозпродукции в течение последних 20 лет. Вследствие повышения спроса на масла растительного происхождения и общей тенденцией мирового сельского хозяйства на снижение затрат на выращивание продукции, подсолнечник является как никогда актуальной культурой. Это продиктовано его использованием при изготовлении широкого спектра продукции (консервов, выпечки, маргарина, и других), а также высоким содержанием пищевого масла, составляющим 50–55 %. Вопрос повышения масличности с одновременным повышением качества подсолнечного масла является актуальным вопросом современной аграрной науки [10].

Косвенным свидетельством этого является большой выбор сортов и гибридов подсолнечника. Содержание белка доходит до 17 %, в то время как масличность достигает 55 %, содержатся витамины А, К, фосфатиды, обуславливающие питательную ценность масла. Их продуктивность и большой

диапазон положительных свойств, позволяют выбрать оптимальный гибрид для конкретных потребностей хозяйства [1, 5].

На территории Белгородской области отмечается увеличение площадей посевов подсолнечника более чем на 300 тыс. гектаров. Ряд авторов отмечает, что данная тенденция не будет продолжаться долго, и регион нуждается в интенсификации сельского хозяйства. Прирост валового сбора подсолнечника в ЦЧР показывает, что наибольшее увеличение происходит при повышении продуктивности с единицы уже используемой под культуру площади, но не введения новой. Так, в 2011 г. валовой сбор подсолнечника в Курской области составил 519 % к уровню 2009 г. при том, что площади посевов подсолнечника в 2009 г. возросли в 3,5 раза, при эквивалентном повышении урожайности культуры в 2011 г. в 1,5 раза. Это позволяет говорить о предпочтительности повышения продуктивности культуры без увеличения площадей пашни в нынешних условиях [1, 6, 10, 14].

Несмотря на большие перспективы культуры, в то же время она предъявляет серьёзные требования к агротехнике. Одним из наиболее значимых требований является севооборот. По данным ряда авторов, наиболее оптимальным сроком возврата для подсолнечника является восьмилетний период. За

это время происходит не только восполнение питательных элементов почвы, но также стабилизация фитосанитарной обстановки. В условиях современного ведения сельского хозяйства, эти научно обоснованные рекомендации зачастую не соблюдаются, что приводит к ряду негативных последствий – почвоутомление, обеднение основными элементами питания, деградация почвенного плодородия, повышение активности эрозионных процессов и общее ухудшение экологической обстановки [7, 8].

Подсолнечник в регионе, в основном, возделывается в зернопропашном и зернопаропропашном севооборотах по интенсивной технологии. В результате применяются высокие дозы минеральных удобрений, пестицидов и короткие периоды ротации культуры, приводя к негативным последствиям, как для окружающей среды, так и для качества урожая. В связи с этим наиболее востребованным вопросом земледелия на данный момент является рационализация ведения хозяйства – разработка оптимальных доз удобрений с учётом влияния звеньев севооборота (предшественников подсолнечника) на продуктивность культуры без чрезмерного увеличения затрат на минеральные удобрения и снижения урожайности [11, 12].

Ряд исследователей сходятся во мнении, что именно минеральным удобрениям принадлежит решающее значение в вопросе повышения продуктивности подсолнечника, особенно с учётом повышения нагрузки на почву в условиях интенсификации. Также культура характеризуется высоким выносом питательных веществ в течение периода вегетации, что обуславливает необходимость активного использования минеральных удобрений. Рекомендации оптимальных доз варьируются – так, одни авторы настаивают на сравнительно невысоких дозах $N_{40}P_{40}K_{40}$, в то время как другие исследования акцентируют внимание на наибольшей урожайности культуры при внесении высоких доз $N_{60}P_{120}K_{60}$. Установлено, что при повышении урожайности многих сортов, их качество не претерпевает значительных изменений при значительном увеличении дозы внесения, а в ряде случаев уменьшаются [4, 13].

Высокоолеиновый гибрид подсолнечника НК Ферти, показал наибольшую урожайность при внесении $N_{87}P_{78}K_{27}$, составившую 2,96 т/га. При этом качество было выше при меньшей норме внесения $N_{60}P_{60}K_{60}$. Урожайность составила 2,87 т/га, сбор масла 0,95 т/га, масличность 50,0% и содержание олеиновой кислоты 84,0%. Отмечалась прямая зависимость между дозами полного минерального удобрения и урожайностью, но также обратная зависимость для качества продукции, в случае применения высоких доз удобрений. Исходя из полученных в ЦЧР данных следует, что применение доз удобрений оказывает на продуктивность подсолнечника большее влияние [3, 5].

Целью исследований являлось изучение влияния доз минеральных удобрений и предшествен-

венника на продуктивность подсолнечника. **Задачами исследований** являлось определение влияния четырёх фонов питания и четырёх предшественников на урожайность, содержание сухого вещества, масличность и сбор масла подсолнечника.

Метод исследования – полевой опыт. Почва опытного участка – чернозём типичный среднесуглинистого гранулометрического состава с содержанием гумуса 5,0–5,2%, гидролитической кислотностью 2,7–3,0 мг.-экв./100 г почвы, pH_{KCl} 5,8–6,0 и содержанием подвижного фосфора и обменного калия (по Чирикову) соответственно 65–87 и 94–129 мг/кг почвы.

Исследования проводились в стационарном многофакторном полевом опыте лаборатории по изучению систем земледелия ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ в четырёхпольном севообороте с таким чередованием культур:

- 1 поле – предшественники озимых культур;
- 2 поле – озимые культуры;
- 3 поле – пропашные культуры;
- 4 поле – яровые колосовые культуры.

Изучались четыре дозы полного минерального удобрения непосредственно под подсолнечник: низкая – без основного удобрения, средняя – $N_{60}P_{60}K_{60}$, высокая – $N_{120}P_{120}K_{120}$, и интенсивная – $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{70}$.

Это соответствовало четырем фонам минерального питания из расчета на 1 га севооборотной площади:

- 1) $N_{20}P_{7,5}K_{7,5}$ – низкий (без основного внесения);
- 2) $N_{50}P_{37,5}K_{37,5}$ – средний;
- 3) $N_{80}P_{67,5}K_{67,5}$ – высокий;
- 4) $N_{112,5}P_{82,5}K_{82,5}$ – интенсивный.

Наблюдения за урожайностью и качеством продукции в зависимости от разных предшественников и фонов питания, проводились в течение 2021–2022 гг. Полное минеральное удобрение вносили осенью под основную обработку почвы зерновой сеялкой СЗ–3,6. Предпосевное внесение аммиачной селитры на интенсивном фоне также произвели зерновой сеялкой СЗ–3,6.

Изучались предшественники: 1) многолетние травы; 2) горох; 3) ячмень; 4) чёрный пар. Исследования проводились в трехкратной повторности с систематическим одноярусным размещением делянок. Учётная площадь делянок составила – 50 м².

После уборки предшественника подсолнечника почву обработали дисковым мульчировщиком ДМ 5×2. С целью борьбы с сорняками было проведено дискование агрегатом Гелиодор. Затем проведены две дисковые обработки дисковым мульчировщиком ДМ 5×2. Основная обработка была проведена чизельным плугом ПЧ–2,5 на глубину 40–42 см.

Предпосевную подготовку почвы осуществили бороной ВНИС–Р в комплекте с посевными боронами БП–0,6 и выравнивающей цепью. Закрытие влаги произвели при помощи сцепки борон ШБ–2,5 и ВНИС–Р, затем провели предпосевную культивацию.

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

Посев подсолнечника осуществлялся сеялкой СТП-12 «Ритм-1М» с глубиной заделки семян на 5–6 см и с нормой высева 60 тыс. всхожих семян на 1 га. Уборка учетных делянок проводилась комбайном Террион SR 2010 прямым комбайнированием.

Определение качественных показателей проводилось по методикам аккредитованной химической лаборатории ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ. Для оценки влияния изучаемых факторов на продуктивность культуры определяли урожайность маслосемян подсолнечника, содержание сухого вещества, масличность и сбор масла. Данные учета урожайности подвергали математической обработке методом дисперсионного анализа (Б. А. Доспехов, 1985) с помощью пакета программ Microsoft Excel.

Результаты исследований. Установлено, что в среднем за 2021–2022 гг. применение минеральных удобрений оказало положительное влияние на урожайность подсолнечника (таблица 1). Данные свидетельствуют о прямой зависимости увеличения урожайности от повышения доз минеральных удобрений. Наименьшая урожайность подсолнечника была отмечена по предпредшественнику чёрный пар на низком фоне питания без основного удобрения и составила 1,97 т/га. Наибольшая урожайность подсолнечника отмечалась в звене с горохом на интенсивном фоне питания и составила 2,71 т/га.

По возрастанию урожайности маслосемян подсолнечника предпредшественники на низком фоне питания без основного удобрения выстроились в следующем ряду: чёрный пар < многолетние травы < горох < яровой ячмень, которая составила, соответственно, 1,97, 2,10, 2,13 и 2,14 т/га. В звене с чёрным паром увеличение урожайности в зависимости от внесения возрастающих доз минеральных удобрений от $N_{60}P_{60}K_{60}$ до $N_{120}P_{120}K_{120}$ и $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{70}$ составило, соответственно, 0,10, 0,12 и 0,25 т/га или

5,1, 6,1 и 12,7 %. Тогда как в звене с многолетними травами эти величины составили 0,05, 0,13 и 0,17 т/га (2,4, 6,2 и 8 %), с горохом 0,02, 0,18 и 0,23 т/га (0,9, 8,4 и 10,8 %) и с яровым ячменём 0,09, 0,06, и 0,17 т/га (4,2, 2,8 и 7,9 %).

Таким образом, наибольшая прибавка урожайности маслосемян подсолнечника наблюдалась с применением минеральных удобрений в дозе $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{70}$, которая составила по предпредшественникам чёрный пар, многолетние травы, горох, яровой ячмень, соответственно, 0,25, 0,17, 0,23 и 0,17 т/га или 12,7, 8,1, 10,8 и 7,9 %.

Несмотря на сохранение общей для всех фонов минерального питания и предпредшественников динамики изменения урожайности в среднем за два года исследований, наблюдались различия продуктивности подсолнечника в зависимости от условий года – в 2021 г. культура показала более высокую продуктивность, чем в 2022 г. Сохранение общей тенденции изменения урожайности по фонов питания и предпредшественникам в целом позволяет говорить об объективности полученных в опыте данных.

Наблюдениями выявлено варьирование содержания сухого вещества в зависимости от предпредшественников и фонов удобрённости (таблица 2).

Среднее содержание сухого вещества в маслосеменах подсолнечника было выше в 2021 г., чем в 2022 г. В 2021 г. оно изменялось в пределах 93,4–94,2 %, а в 2022 г. 92,2–93,4 %. Наименьшее его среднее за два года содержание было отмечено в звене с горохом на высоком фоне питания, составившее 92,8 %. Наибольшее среднее содержание сухого вещества подсолнечника было отмечено по чёрному пару на низком фоне питания, составившее 93,7 %.

Таблица 1 – Урожайность подсолнечника в зависимости от предпредшественников и фонов минерального питания, т/га

Предпредшественник	Годы	Фоны минерального питания			
		Без удобрений	$N_{60}P_{60}K_{60}$	$N_{120}P_{120}K_{120}$	$N_{60}P_{60}K_{60} + N_{70}$
Многолетние травы	2021	2,42	2,49	2,63	2,65
	2022	1,79	1,82	1,83	1,89
	Среднее	2,10	2,15	2,23	2,27
Горох	2021	2,32	2,34	2,62	2,71
	2022	1,95	1,97	2,00	2,02
	Среднее	2,13	2,15	2,31	2,36
Яровой ячмень	2021	2,39	2,52	2,43	2,63
	2022	1,90	1,94	1,97	2,00
	Среднее	2,14	2,23	2,20	2,31
Чёрный пар	2021	2,11	2,27	2,28	2,55
	2022	1,83	1,87	1,90	1,90
	Среднее	1,97	2,07	2,09	2,22
НСР ₀₅	-	для предпредшественников	для фонов		для опыта
	2021	0,23	0,21		0,46
	2022	0,61	0,35		0,35

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

Таблица 2 – Содержание сухого вещества в зависимости от предпредшественника и фона удобренности, %

Предпредшественник	Год	Фоны минерального питания			
		Без удобрений	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₇₀
Многолетние травы	2021	94,2	93,4	93,4	93,8
	2022	93,0	92,6	92,4	92,6
	Среднее	93,6	93,0	92,9	93,2
Горох	2021	94,0	93,4	93,4	94,2
	2022	92,8	92,8	92,2	92,8
	Среднее	93,4	93,1	92,8	93,5
Яровой ячмень	2021	94,0	93,8	93,4	93,8
	2022	93,0	93,0	92,6	92,6
	Среднее	93,5	93,4	93,0	93,2
Чёрный пар	2021	94,0	93,6	94,0	93,4
	2022	93,4	92,6	92,8	92,6
	Среднее	93,7	93,1	93,4	93,0

Таблица 3 – Масличность семян подсолнечника в зависимости от предпредшественника и фона удобренности, %

Предпредшественники	Год	Фоны минерального питания			
		Без удобрений	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₇₀
Многолетние травы	2021	54,5	50,6	49,3	49,4
	2022	47,0	46,4	45,9	44,2
	Среднее	50,8	48,5	47,6	46,8
Горох	2021	55,9	52,6	49,3	50,5
	2022	47,8	47,2	45,5	45,3
	Среднее	51,8	49,9	47,4	47,9
Яровой ячмень	2021	54,8	51,9	48,1	49,2
	2022	50,5	48,3	47,9	47,4
	Среднее	52,6	50,1	47,9	48,3
Чёрный пар	2021	54,4	51,5	49,7	50,3
	2022	50,2	45,9	44,6	44,3
	Среднее	52,3	48,7	47,2	47,3

Наибольшее среднее содержание сухого вещества отмечалось по низкому фону минерального питания, составившее по предпредшественникам чёрный пар, многолетние травы, яровой ячмень и горох, соответственно, 93,7, 93,6, 93,5 и 93,4 %. Снижение содержания сухого вещества в зависимости от возрастания фонов минерального питания от низкого к среднему, высокому и интенсивному в звене с чёрным паром составило, соответственно, 0,6, 0,3, 0,7 %, по предпредшественнику многолетние травы величина составила 0,6, 0,7, 0,4 %, тогда как в звене с яровым ячменём 0,1, 0,5, 0,3 %, а по предпредшественнику горох 0,3, 0,6 и 0,1 %. Выявлена обратная зависимость от доз внесения минеральных удобрений: чем ниже доза внесения, тем выше содержания сухого вещества.

Данные масличности подсолнечника показывают её зависимость от доз полного минерального удобрения и от предпредшественников (таблица 3).

Средняя масличность маслосемян подсолнечника на низком фоне питания без основного внесения по предпредшественникам многолетние травы, горох, чёрный пар и яровой ячмень, составила, соответственно, 50,8, 51,8, 52,3 и 52,6 %. В звене с многолетними травами в связи с возрастанием доз полного минерального питания от N₆₀P₆₀K₆₀ до N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀ и N₆₀P₆₀K₆₀ + N₇₀, масличность снижалась, соответственно, на 2,3, 3,2 и 4,0 %, по предпредшественнику горох снижение составило 1,9, 4,4 и 3,9 %, в звене с чёрным паром 3,6, 5,1 и 5,0 %, а по предпредшественнику яровой ячмень 2,5, 4,7 и 4,3 %. Наименьшая масличность подсолнечника наблюдалась по высокому фону питания в звене севооборота с чёрным паром, составившая 47,2 %. Наибольшая масличность подсолнечника была отмечена по низкому фону питания, предпредшественнику яровой ячмень, и составила 52,6 %.

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

Таблица 4 – Сбор масла в зависимости от предпредшественника и фона удобренности, т/га

Предпредшественник	Год	Фоны минерального питания			
		Без удобрений	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₇₀
Многолетние травы	2021	1,44	1,22	1,30	1,23
	2022	0,84	0,84	0,84	0,83
	Среднее	1,14	1,03	1,07	1,03
Горох	2021	1,30	1,38	1,15	1,37
	2022	0,93	0,93	0,91	0,91
	Среднее	1,11	1,15	1,03	1,14
Яровой ячмень	2021	1,31	1,31	0,98	1,20
	2022	0,92	0,94	0,94	0,95
	Среднее	1,11	1,12	0,96	1,07
Чёрный пар	2021	1,14	1,17	1,13	1,28
	2022	0,92	0,86	0,85	0,84
	Среднее	1,03	1,01	0,99	1,06

Выявлены изменения сбора масла в зависимости от предпредшественника и фона удобренности (таблица 4).

Средний сбор масла маслосемян подсолнечника на низком фоне питания без основного внесения составил в звеньях севооборота с многолетними травами, горохом, яровым ячменём и чёрным паром составил, соответственно, 1,14, 1,11, 1,11 и 1,03 т/га. По предпредшественнику многолетние травы снижение сбора масла подсолнечника в зависимости от возрастания фонов минерального питания от низкого к среднему, высокому и интенсивному составило, соответствовало 0,11, 0,07 и 0,11 т/га или 9,6, 6,1 и 9,6 %. В звене с горохом снижение произошло только на высоком фоне и составило 0,08 т/га или 7,2 %, в то время как на среднем и интенсивном фонах произошло увеличение сбора, составившее, соответственно 0,04 и 0,03 т/га или 3,6 и 3,3 %. По предпредшественнику яровой ячмень, сбор масла снизился на высоком и интенсивном фонах, соответственно на 0,15 и 0,04 т/га или 16,7 и 4,4 %. В звене с чёрным паром на среднем и высоком фонах питания сбор масла маслосемян снизился на 0,02 и 0,04 т/га или 2,1 и 4,1 %, в то время как на интенсивном фоне величина возросла на 0,03 т/га или 3,1 %.

Анализ зависимости между дозой вносимых удобрений и величиной сбора масла показал её неоднозначность. Так, наименьший средний сбор масла подсолнечника был получен по предпредшественнику яровой ячмень, на высоком фоне питания, составивший 0,96 т/га. Наибольший средний сбор масла маслосемян был отмечен по предпредшественнику горох, на среднем фоне питания и составил 1,15 т/га.

Данные позволяют сделать вывод о нецелесообразности внесения высоких доз минеральных

удобрений для влияния на сбор масла, тогда как предпредшественник оказывал его на качественные показатели.

Выводы. В результате исследований были получены данные о влиянии доз минеральных удобрений и предпредшественников на продуктивность подсолнечника. Наименьшая урожайность подсолнечника в среднем за 2021–2022 гг. была получена на низком фоне минерального питания по предпредшественнику чёрный пар, равная 1,97 т/га. Наибольшая урожайность получена в звене с горохом на интенсивном фоне питания, составившая 2,36 т/га, что больше, чем в посевах без основного внесения удобрений на 0,23 т/га.

Наибольшее содержание сухого вещества подсолнечника было отмечено по чёрному пару на низком фоне питания, составившее 93,7 %, а также на низком фоне питания, вне зависимости от предпредшественников.

Наибольшая масличность семян подсолнечника наблюдалась в звене севооборота с яровым ячменём, составившая 52,6 % по низкому фону питания. При увеличении доз минеральных удобрений она снижалась и в зависимости от предпредшественника.

Среди предпредшественников подсолнечника наибольший сбор масла наблюдался в звене с горохом – 1,15 т/га на среднем фоне питания. На низком фоне наибольший сбор масла подсолнечника составил 1,14 т/га в звене с многолетними травами.

Следовательно, продуктивность подсолнечника зависит не только от доз внесения удобрений, но и от предпредшественников. Все изучаемые агроприемы оказывали влияние на урожайность и качество маслосемян подсолнечника.

Список использованных источников

1. Больдисов Е.А., Бушнев А.С. Продуктивность гибридов подсолнечника в Курской области и Краснодарском крае в зависимости от норм высева семян и применения минеральных удобрений // Масличные культуры. – 2017. – Вып. 1 (169). – С. 58–63.

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

2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Агропромиздат, 1985. – С.44–45.
3. Есаулко А.Н., Седых Е.А., Седых Н.В. Влияние минеральных удобрений на качество маслосемян высокоолеинового подсолнечника на черноземе выщелоченном Ставропольской возвышенности // Сб. науч. тр. Ставропольского НИИ животноводства и кормопроизводства. – Ставрополь, 2013. – Т. 3. – № 6. – С. 97–99.
4. Влияние минеральных удобрений на продуктивность звеньев севооборота / С.Н. Зюба, П.В., Андреев, Д.А Михайлов, Д.И. Панарин // В кн.: Вызовы и инновационные решения в аграрной науке: материалы XXVI Международной научно-производственной конференции, (25 мая 2022 года): в 3 томах. – Майский: Изд-во ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2022. – Т. 1. – С. 13–14.
5. Влияние удобрений на урожайность и качество урожая подсолнечника сорта Спартак селекции Тамбовского НИИСХ / О.М. Иванова, С.А. Ерофеев, С.В. Ветрова, М.Р. Макаров // Масличные культуры. – 2020. – Вып. 3 (183). – С. 92–98.
6. Влияние удобрений и способов основной обработки почвы на питательный режим чернозема типичного / Л.Н. Кузнецова, А.В. Акинчин, С. А. Линков, А.Г. Ступаков // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – №6. – С. 48–51.
7. Кулыгин В.А., Зинченко В.Е., Гринько А.В. Влияние удобрений на урожайность подсолнечника при различных способах обработки почвы // Известия Оренбургского ГАУ. - 2017. - № 4. - С. 82–85.
8. Лошаков В. Г. Эффективность раздельного и совместного использования севооборота и удобрений // Достижения науки и техники АПК. – 2016. – Т. 30. – №1. – С. 9–13.
9. Найденов А.С., Лучинский С. И., Маковеев А. В. Эффективность разных технологий возделывания подсолнечника // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (научный журнал КубГАУ). [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2010. – № 05 (059). – С. 244–254.
10. Оценка продуктивности подсолнечника в зависимости от некоторых элементов технологии возделывания на черноземах Западного Предкавказья / В.М. Лукомец и др. // Масличные культуры. – 2016. – Вып. 4 (168). – С. 36–44.
11. Пигорев И. Я. Научное обеспечение интенсификации растениеводства в Курской области // В кн.: Повышение эффективности научно-исследовательской деятельности аграрных вузов в целях реализации федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы: материалы Всероссийского семинара-совещания проректоров по научной работе вузов Минсельхоза России. – Орёл, 2017. – С. 40–44.
12. 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.
13. Урожайность гибридов подсолнечника на различных фонах минерального питания в засушливых условиях нижнего Поволжья / А.Г. Субботин, А.Ф. Дружкин, А.П. Солодовников и др. // Аграрный научный журнал. – 2020. – № 10. – С. 66–70.
14. Тишков Н.М., Дряхлов А.А. Продуктивность сортов и гибридов подсолнечника при разных способах применения удобрений на черноземе выщелоченном // Масличные культуры. – 2008. – № 2. – С. 30–34.
15. Шитиков Н.В., Пигорев И.Я. Сорта и гибриды *Helianthus annuus* L. на полях Курской области // В кн.: Молодежная наука – развитию агропромышленного комплекса: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – Курск: КГСХА, 2020. – С. 16–22.

Spisok ispol`zovanny`x istochnikov

1. Bol`disov E.A., Bushnev A.S. Produktivnost` gibridov podsolnechnika v Kurskoj oblasti i Krasnodarskom krae v zavisimosti ot norm vy`seva semyan i primeneniya mineral`ny`x udobrenij // Maslichny`e kul`tury`. – 2017. – Vy`p. 1 (169). – S. 58–63.
2. Dospexov B. A. Metodika polevogo opy`ta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul`tatov issledovaniy). – M.: Agropromizdat, 1985. – S.44–45.
3. Esaulko A.N., Sedy`x E.A., Sedy`x N.V. Vliyanie mineral`ny`x udobrenij na kachestvo maslosemyan vy`sookooleinovogo podsolnechnika na chernozeme vy`shhelochennom Stavropol`skoj vozvy`shennosti // Sb. nauch. tr. Stavropol`skogo NII zhivotnovodstva i kormoproizvodstva. – Stavropol`, 2013. – T. 3. – № 6. – S. 97–99.
4. Vliyanie mineral`ny`x udobrenij na produktivnost` zven`ev sevooborota / S.N. Zyuba, P.V., Andreev, D.A Mixajlov, D.I. Panarin // V kn.: Vy`zovy` i innovacionny`e resheniya v agrarnoj nauke: materialy` XXVI Mezhdunarodnoj nauchno-proizvodstvennoj konferencii, (25 maya 2022 goda): v 3 tomah. – Majskij: Izd-vo FGBOU VO Belgorodskij GAU, 2022. – T. 1. – S. 13–14.

5. Vliyanie udobrenij na urozhajnost` i kachestvo urozhaya podsolnechnika sorta Spartak selekcii Tambovskogo NIISX / O.M. Ivanova, S.A. Erofeev, S.V. Vetrova, M.R. Makarov // Maslichny`e kul`tury`. – 2020. – Vy`p. 3 (183). – S. 92–98.
6. Vliyanie udobrenij i sposobov osnovnoj obrabotki pochvy` na pitatel`nyj rezhim chernozema tipichnogo / L.N. Kuzneczova, A.V. Akinchin, S. A. Linkov, A.G. Stupakov // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. – 2012. – №6. – S. 48–51.
7. Kuly`gin V.A., Zinchenko V.E., Grin`ko A.V. Vliyanie udobrenij na urozhajnost` podsolnechnika pri razlichny`x sposobax obrabotki pochvy` // Izvestiya Orenburgskogo GAU. - 2017. - № 4. - S. 82–85.
8. Loshakov V. G. E`ffektivnost` razdel`nogo i sovmestnogo ispol`zovaniya sevooborota i udobrenij // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 2016. – T. 30. – №1. – C. 9–13.
9. Najdenov A.S., Luchinskij S. I., Makoveev A. V. E`ffektivnost` razny`x texnologij vozdel`vaniya podsolnechnika // Politematicheskij setevoj e`lektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (nauchnyj zhurnal KubGAU). [E`lektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2010. – № 05 (059). – S. 244–254.
10. Ocenka produktivnosti podsolnechnika v zavisimosti ot nekotory`x e`lementov texnologii vozdel`vaniya na chernozyomax Zapadnogo Predkavkaz`ya / V.M. Lukomecz i dr. // Maslichny`e kul`tury`. – 2016. – Vy`p. 4 (168). – S. 36–44.
11. Pigorev I. Ya. Nauchnoe obespechenie intensivizatsii rastenievodstva v Kurskoj oblasti // V kn.: Povy`shenie e`ffektivnosti nauchno-issledovatel`skoj deyatel`nosti agrarny`x vuzov v celyax realizatsii federal`noj nauchno-texnicheskoy programmy` razvitiya sel`skogo xozyajstva na 2017-2025 gody`: materialy` Vserossijskogo seminarasoveshhaniya prorektorov po nauchnoj rabote vuzov Minsel`xoza Rossii. – Oryol, 2017. – S. 40–44.
12. 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.
13. Urozhajnost` gibridov podsolnechnika na razlichny`x fonax mineral`nogo pitaniya v zasushlivy`x usloviyax nizhnego Povolzh`ya / A.G. Subbotin, A.F. Druzhkin, A.P. Solodovnikov i dr. // Agrarnyj nauchnyj zhurnal. – 2020. – № 10. – S. 66–70.
14. Tishkov N.M., Dryaxlov A.A. Produktivnost` sortov i gibridov podsolnechnika pri razny`x sposobax primeneniya udobrenij na chernozeme vy`shhelochennom // Maslichny`e kul`tury`. – 2008. – № 2. – S. 30–34.
15. Shitikov N.V., Pigorev I. Ya. Sorta i gibridy` Helianthus annuus L. na polyax Kurskoj oblasti // V kn.: Molodezhnaya nauka – razvitiyu agropromy`shlennogo kompleksa: materialy` Vserossijskoj (nacional`noj) nauchno-prakticheskoy konferencii studentov, aspirantov i molody`x ucheny`x. – Kursk: KGSXA, 2020. – S. 16–22.

УДК 633.11:631.847.2(470.32)

ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ

ДОЛГОПОЛОВА Н.В.,

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

КИРЕЕВ Б.А.,

студент магистратуры, Курский ГАУ.

Реферат. Изучена эффективность применения биопрепарата Витаплан СП на посевах озимой пшеницы. Учитывая, то что, пшеница на протяжении многих веков определяла продовольственную безопасность целых государств. По сей день это основной продукт питания миллионов людей. Озимая пшеница – высокоурожайная культура. В производстве продовольственного зерна в стране озимая пшеница имеет первостепенное значение. Формирование качества зерна озимой пшеницы, наряду с повышением ее урожайности, является актуальной проблемой земледелия и зерноперерабатывающей промышленности. Продовольственная безопасность России во многом зависит от обеспеченности ее потребности зерном в достаточном количестве высокого качества. Получение высококачественного зерна приравнивается к получению второго урожая. В современной России самыми популярными средствами защиты растений являются химические пестициды. Основным недостатком применения химических пестицидов является их накопление в почве возделываемых культур. Эти проблемы могут быть решены при использовании биопрепаратов. В настоящее время все больше разрабатываются технологии производства и применения биопрепаратов. Доказано, что данные препараты более экологичные и экономически выгодные, чем химические препараты. Биопрепараты не накапливаются в продуктах и в почве, тем самым не загрязняют сельскохозяйственную продукцию и окружающую среду. Главным и единственным компонентом препаратов являются бактерии и грибы-антагонисты патогенной микрофлоры и продукты их жизнедеятельности. В своих исследованиях мы изучали влияние биопрепарата Витаплан СП на структуру урожая и технологические качества зерна озимой пшеницы.

Ключевые слова: Центральное Черноземье, озимая пшеница, средства защиты растений, эффективность биопрепаратов, поражение растений.

INFLUENCE OF BIOLOGICAL PREPARATIONS ON THE YIELD OF WINTER WHEAT CENTRAL BLACK EARTH REGION

DOLGOPOLOVA N.V.,

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

KIREEV B.A.,

Master's student, Kursk State Agrarian University.

Essay. The effectiveness of the use of the biological product Vitaplan SP on winter wheat crops was studied. Given that, for many centuries, wheat has determined the food security of entire states. To this day, it is the staple food of millions of people. Winter wheat is a high-yielding crop. In the production of food grains in the country, winter wheat is of paramount importance. The formation of the quality of winter wheat grain, along with an increase in its yield, is an urgent problem in agriculture and the grain processing industry. The food security of Russia largely depends on the provision of its needs with grain in sufficient quantities of high quality. Getting high-quality grain is equivalent to getting a second crop. In modern Russia, the most popular means of plant protection are chemical pesticides. The main disadvantage of using chemical pesticides is their accumulation in the soil of cultivated crops. These problems can be solved with the use of biopreparations. Currently, technologies for the production and use of biological products are being developed more and more. It has been proven that these preparations are more environmentally friendly and cost-effective than chemical preparations. Biological products do not accumulate in products and soil, thus do not pollute agricultural products and the environment. The main and only component of the preparations are bacteria and fungi-antagonists of pathogenic microflora and their metabolic products. In our research, we studied the effect of the biological product Vitaplan SP on the structure of the crop and the technological qualities of winter wheat grain.

Keywords: Central Chernozem region, winter wheat, plant protection products, effectiveness of biological preparations, plant damage.

Введение. При возделывании сельскохозяйственных культур необходимо использование средств защиты растений, применение которых позволяет снизить потери возделываемых культур от болезней и насекомых-вредителей. Технология возделывания озимой пшеницы в хозяйствах должна быть малозатратной, энергосберегающей и ресурсосберегающей, природоохранной с минимальным количеством удобрений и химических средств защиты [1, 2].

Работа актуальна и значима, поскольку при возделывании озимой пшеницы необходимо использование средств защиты растений, которые позволяют снизить потери сельскохозяйственной продукции от болезней и насекомых-вредителей. В последние годы в сельскохозяйственной организации отмечается поражение растений септориозом, мучнистой росой уже с осени. Осень прошлого года отличалась неблагоприятной фитосанитарной обстановкой. Во второй половине октября первой половине ноября посевы ранних сроков сева в сильной степени поражались мучнистой росой. Кроме того, с осени на больших площадях проявились корневые гнили и септориоз. В своих исследованиях мы изучали влияние биопрепарата Витаплан СП на структуру урожая и технологические качества зерна озимой пшеницы.

Цель исследования – оптимизация питания растений как фактор повышения технологических качеств озимой пшеницы. При реализации цели была поставлена задача: изучить эффективность применения биопрепарата Витаплан СП на посевах озимой пшенице. Весной, при поспевании почвы, озимые обычно боронуют средними боронами в один след. Для предварительной оценки качества выращенной пшеницы (содержание и группа клейковины, стекловидность) [3].

Опыт проводили в 2021-2022 гг. в хозяйстве КФХ Лунев О.А., Конышевского района Курской области. Основной вид деятельности по ОКПД: сельское хозяйство, предоставление услуг в этих областях; выращивание зерновых (кроме риса), зернобобовых и семян масличных культур. КФХ Лунев О.А. внедряет в производство современные технологии и технические средства. На полях предприятия современная мощная сельскохозяйственная техника, которая укомплектована всем необходимым сельскохозяйственным оборудованием. В хозяйстве используется современная система GPS-навигации, позволяющая через спутник контролировать работу сельскохозяйственной техники.

Предшественником озимой пшеницы был горох. Почва чернозем обыкновенный. Опыт закладывался в трехкратной повторности. Размер опытных делянок составлял 10 м². В опыте использовали районированный в Курской области сорт ози-

мой пшеницы Московская 56. В контрольном варианте семена озимой пшеницы не обрабатывали биопрепаратом. Во втором варианте проводили обработку семян перед посевом биопрепаратом Витаплан СП в дозе 20 г на 1 т семян. В третьем варианте проводили обработку посевов в фазу кущения биопрепаратом Витаплан СП в дозе 40 мл на га. В четвертом варианте проводили обработку семян перед посевом биопрепаратом Витаплан СП в дозе 40 мл на 1 т семян, проводили обработку посевов в фазу кущения биопрепаратом Витаплан СП в дозе 40 г на га с расходом рабочей жидкости 200 л/га. Вся остальная технология возделывания озимой пшеницы была одинаковой и традиционной для Курской области.

Биопрепарат Витаплан СП совместим с микробиологическими средствами защиты растений, регуляторами роста, удобрениями, химическими инсектицидами, гербицидами и фунгицидами. Не совместим с Фитолавином и другими бактерицидами. Преимущества Витаплана: профилактика и защита растений от широкого спектра возбудителей заболеваний растений, повышение энергии прорастания семян и полевой всхожести; повышение урожайности сельскохозяйственных культур.

Период защитного действия, в процессе роста и развития растения, 7-20 дней при однократной обработке, предусмотрен период защитного действия. Действующим веществом препарата являются клетки *Pseudomonas fluorescens*. За счет использования стабилизатора гарантированный срок хранения увеличен до 12 месяцев. Также увеличен и сбалансирован аминокислотный состав препарата, что обеспечивает дополнительный эффект фитостимулирования при корневых и внекорневых обработках. Применяется на стадии вегетации, при опрыскивании и протравливании семян. Возможно использование в баковых смесях с удобрениями. Норма расхода: 1 л/га.

В своих исследованиях, мы определили влияние биопрепарата Витаплан СП на всхожесть семян озимой пшеницы (рисунок 1).

Обработка семян озимой пшеницы фунгицидным биопрепаратом Витаплан СП способствовала повышению лабораторной всхожести семян на 6% по отношению к контрольному варианту, где обработку семян данным препаратом не проводили.

Посев озимой пшеницы проводили 5 сентября 2021 г. Всходы появились через 8 дней. Полевую всхожесть мы определяли через две недели. Полевая всхожесть семян была меньше лабораторной в контрольном варианте на 7 %, а с обработкой семян Витаплан СП на 4%. Таким образом, полевая всхожесть семян на 9 % была меньше по сравнению с семенами, обработанными препаратом Витаплан СП.

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

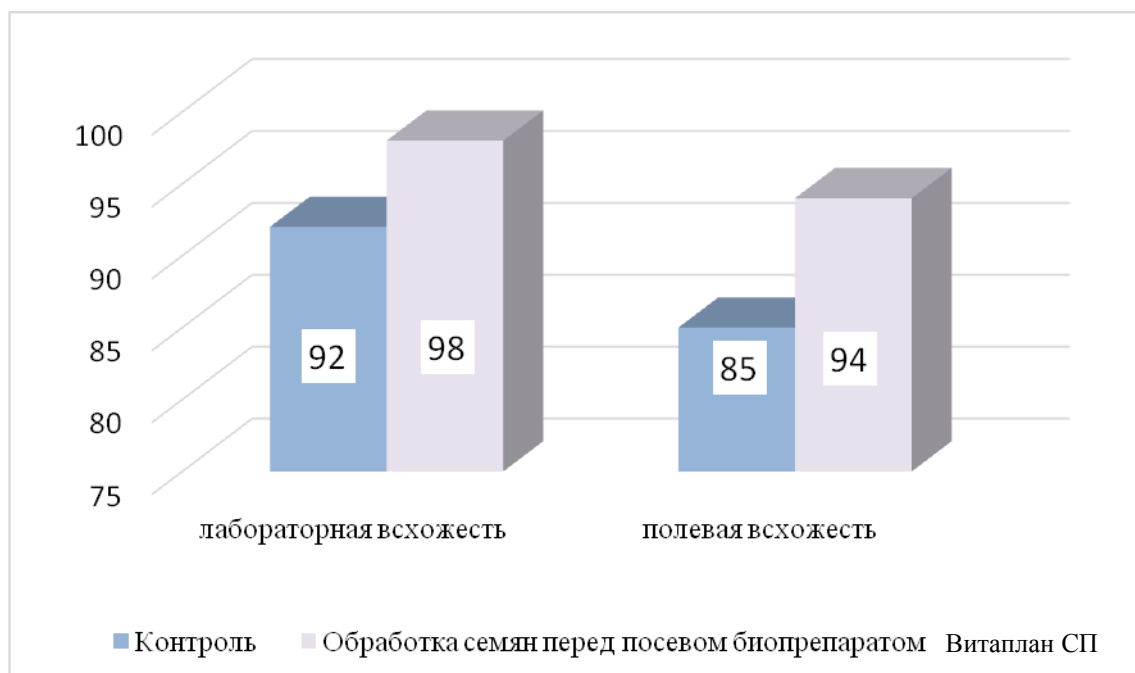


Рисунок 1 - Лабораторная и полевая всхожесть семян озимой пшеницы

Таблица 1 – Влияние биопрепарата Витаплан СП на снижение заболеваемости посевов озимой пшеницы

№ п/п	Варианты опыта	Септориоз, %	Мучнистая роса, %
1.	Контроль	20	5
2.	Обработка семян перед посевом биопрепаратом Витаплан СП	5	4
3.	Обработка посевов в фазу кущения биопрепаратом Витаплан СП	10	5
4.	Обработка семян перед посевом биопрепаратом Витаплан СП и обработка посевов в фазу кущения биопрепаратом Витаплан СП	1	1



Рисунок 2 - Колос пшеницы, пораженный мучнистой росой

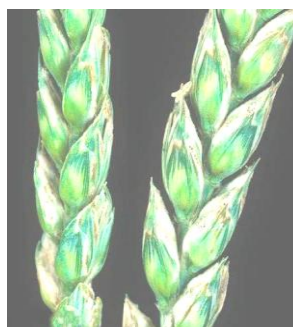


Рисунок 3 - Колос пшеницы, пораженный септориозом



Озимая пшеница, обработанная биопрепаратом Витаплан СП имеет лучшее развитие корневой системы и надземной части, а также у всех растений пшеницы наблюдается фаза кущения, что и отличает этот вариант от контрольного. Также следует отметить, что растения пшеницы контрольного варианта более тонкие у основания, и вытянуты, что снизят устойчивость соломины к полеганию на корню. Септориоз - очень вредоносное заболевание, снижающее фотосинтетическую активность растений, вызывающее недоразвитость колосьев,

что приводит к снижению урожая зерна на 40-50%. Развитие септориоза в хозяйстве к уборке урожая было не высокое из-за обработки семян озимой пшеницы перед посевом биопрепаратом Витаплан СП, что на 15 % было меньше по сравнению с контрольным вариантом. По данным наблюдений развитие септориоза наблюдалось в фазу кущения из-за сложившихся погодных условий.

Обработка семян перед посевом биопрепаратом Витаплан СП и обработка посевов озимой пшеницы в фазу кущения им, значительно снизили разви-

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

тие болезни растений септориозом до 1%. Следует отметить, что у пораженных растений септориозом уменьшается ассимиляционная поверхность листьев, усыхание и излом стеблей (в результате сильного поражения узлов), наблюдается недоразвитость колоса, преждевременное созревание и недобор зерна. По литературным данным [4,5,6,7,8,9,10] недобор урожая при раннем поражении озимой пшеницы может составлять 30-40%. При более позднем появлении болезни снижение урожая зерна обычно не превышает 5-7%. Характерные симптомы мучнистой росы, когда на надземных органах растений появляется белый паутинистый налет, который позже приобретает форму плотных ватообразных мучнистых подушечек. В наших исследованиях высокая поражаемость наблюдалась в контрольном варианте – 5%, что на 4 % выше по сравнению с вариантом, где проводили обработку семян перед посевом биопрепаратом и обработку посевов озимой пшеницы в фазу кушения. Следует отметить, что вредоносность болезни мучнистая роса приводит к нарушению фотосинтеза и обмена веществ, усилению дыхания растений и изменении путей распада веществ при дыхании. Ухудшаются хлебопекарные качества зерна исследования разными учеными показывают, что при сильном поражении выход муки составляет не более 60%. Вредоносность мучнистой росы проявляется в уменьшении ассимиляционной поверхности листа, разрушении хлорофилла и других пигментов.

Критический период для защиты озимой пшеницы наступает в фазы выход в трубку и начало колошения, поскольку в этот период идет массовый лёт различных вредителей. В полях появлялись такие вредители как злаковые тли, хлебные жуки и трипсы.

Под экономическим порогом вредоносности (ЭПВ) понимают плотность популяции вредного организма, при которой экономически выгодно применять пестицид, то есть затраты по применению окупаются чистым доходом от сохранённого урожая. В этом случае повышается рентабельность выращивания культуры.

В таблице 2 представлена численность вредителей в посевах озимой пшеницы.

Таким образом, он может уничтожить до 10 колосков. Считается, что этот вид жуков наносит вред при количестве более трех штук на 1м². Так, если густота посева на 1м² - около 250 колосонных стеблей, а жуков более 10 штук, потеря урожая доходит до 50 %. В наших исследованиях в контрольном варианте наличие хлебного жука было выше экономического порога вредоносности на 2 жука на 1м² по сравнению с другими вариантами, однако у других вариантов численность вредителя была на нижней границе экономического порога вредоносности, то есть за данными посевами приходилось вести постоянные наблюдения. Численность трипсов у всех вариантов за исключением четвертого варианта, где проводили обработку семян перед посевом биопрепаратом Витаплан СП и обработку посевов в фазу кушения, превышали экономический порог вредоносности от 2 до 5 штук трипсов.

Основной ущерб, причиняемый тлём, вызывается введением токсинов в растение во время кормления вредителя, что предотвращает разворачивание листьев пшеницы, ячменя и других культур, что означает снижение способности к фотосинтезу и общему развитию растений. Тля оказывает быстрое системное фитотоксическое действие на зерновые растения. При 100% заражении поля, можем ожидать 50 % -ную потерю урожая. Злаковые тли у всех вариантов превышали экономический порог вредоносности. Более низкий экономический порог вредоносности всеми видами вредителей в четвертом варианте по сравнению с остальными вариантами вероятно связан с тем, что растения озимой пшеницы раньше прошли фазы развития и ушли от нанесения им вреда. В целом следует отметить, что численность вредителей превысила экономический порог вредоносности в посевах озимой пшеницы, поэтому было принято решение провести обработку инсектицидом Конфидор Экстра в дозе 0,05 кг/га с нормой расхода рабочей жидкости 200 л/га.

Перед уборкой был проведен структурный анализ озимой пшеницы по вариантам опыта. В своих исследованиях мы определяли продуктивную кустистость, длину колоса, количество колосков в колосе, массу зерна с одного растения (таблица 3).

Таблица 2 – Влияние биопрепарата Витаплан СП на численность вредителей в посевах озимой пшеницы

Варианты опыта	Жук кузька (ЭПВ 3-5 шт. на 1 м ²)	Трипсы (ЭПВ 10 -15 шт. на растении)	Злаковые тли (ЭПВ 5-10 шт. на 1 стебель)
1. Контроль	5	15	18
2. Обработка семян перед посевом биопрепаратом Витаплан СП	3	12	15
3. Обработка посевов в фазу кушения биопрепаратом Витаплан СП	3	10	14
4. Обработка семян перед посевом биопрепаратом Витаплан СП и обработка посевов в фазу кушения биопрепаратом Витаплан СП	3	8	9

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

Таблица 3 – Структура урожая озимой пшеницы в зависимости от применения биопрепарата Витаплан СП

Варианты опыта	Продуктивная кустистость, шт.	Длина колоса, см	Количество колосков в колосе, шт.	Масса зерна с одного растения, г
1. Контроль	2,6	7,6	13,9	5,3
2. Обработка семян перед посевом биопрепаратом Витаплан СП	3,2	8,1	14,6	5,9
3. Обработка посевов в фазу кущения биопрепаратом Витаплан СП	3,0	8,2	14,8	6,1
4. Обработка семян перед посевом биопрепаратом Витаплан СП и обработка посевов в фазу кущения биопрепаратом Витаплан СП	3,3	8,7	15,2	6,6

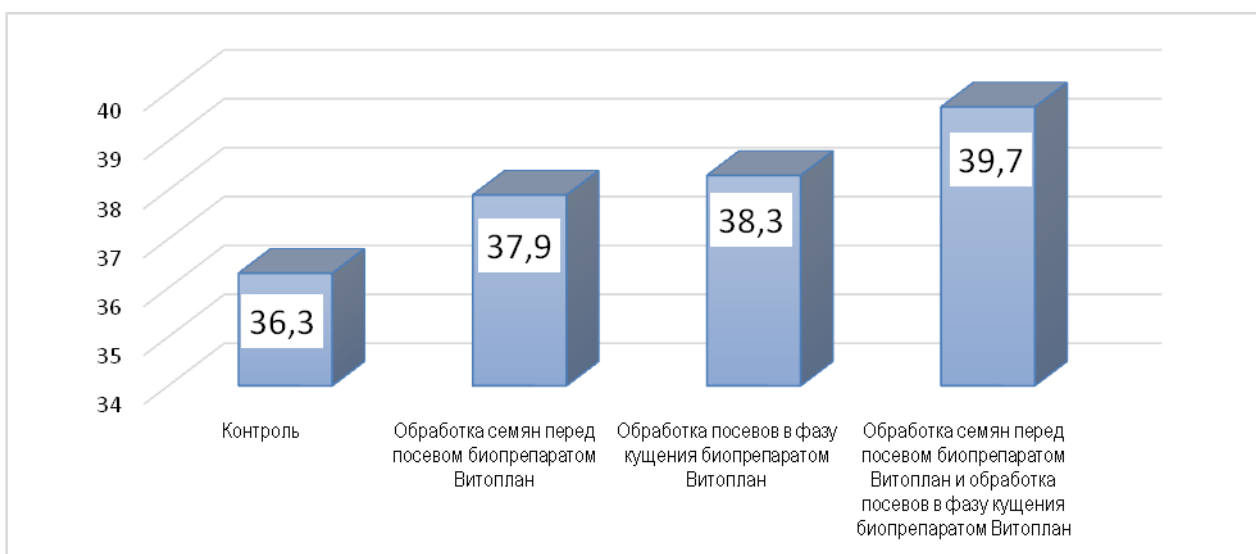


Рисунок 4 – Масса 1000 зерен озимой пшеницы в зависимости от срока применения биопрепарата Витаплан СП

В исследованиях продуктивная кустистость в контрольном варианте была самая низкая и в среднем составила 2,6 штук на одно растение. Обработка семян перед посевом биопрепаратом Витаплан СП способствовала не только защите всходов озимой пшеницы от болезней, но и повысила продуктивную кустистость в среднем на 0,6 штук на одно растение по сравнению с контрольным вариантом. Обработка посевов в фазу кущения биопрепаратом Витаплан СП также способствовала увеличению продуктивной кустистости растений озимой пшеницы в среднем на 0,4 штуки на одно растение по сравнению с контрольным вариантом. Следует отметить, что обработка семян перед посевом биопрепаратом Витаплан СП в среднем на 0,2 штуки на одно растение было больше по сравнению с обработкой посевов в фазу кущения биопрепаратом Витаплан СП. При двукратной обработке семян перед посевом биопрепаратом Витаплан СП и обработка посевов в фазу кущения биопрепаратом Витаплан СП способствовали увеличению продуктивной кустистости в среднем на 0,7 штуки на одно растение по отношению к контрольному варианту. Наибольшая длина колоса в среднем была отмечена в четвертом

варианте, где проводили обработку семян перед посевом биопрепаратом Витаплан СП и обработку посевов в фазу кущения биопрепаратом Витаплан СП – 8,7 см, что на 1,1 см было длиннее по сравнению с контролем.

При определении наибольшего количества колосков в колосе оказалось, что двукратная обработка биопрепаратом Витаплан СП - перед посевом и в фазу кущения способствовала увеличению количества колосков в колосе в среднем на 1,3 штуки. Высокая масса зерна с одного растения была отмечена в четвертом варианте, где проводили обработку семян перед посевом биопрепаратом Витаплан СП и обработку посевов в фазу кущения биопрепаратом Витаплан СП - 6,6 г, что на 1,3 г больше по сравнению с контрольным вариантом.

На рисунке 4 представлена масса 1000 зерен озимой пшеницы по вариантам опыта.

Зерно озимой пшеницы контрольного варианта было более мелким и масса 1000 зерен, соответственно, была самой маленькой и составила 36,3 г, что на 1,6 г ниже по сравнению с вариантом, где семена обрабатывали биопрепаратом Витаплан СП.

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

Таблица 4 – Урожайность озимой пшеницы в зависимости от применения биопрепарата Витаплан СП

Варианты опыта	Урожайность, ц/га	Прибавка урожая, ц/га
1. Контроль	43,5	-
2. Обработка семян перед посевом биопрепаратом Витаплан СП	45,6	2,1
3. Обработка посевов в фазу кущения биопрепаратом Витаплан СП	46,1	2,6
4. Обработка семян перед посевом биопрепаратом Витаплан СП и обработка посевов в фазу кущения биопрепаратом Витаплан СП	48,9	5,4

Обработка семян озимой пшеницы перед посевом биопрепаратом Витаплан СП и обработка посевов пшеницы в фазу кущения биопрепаратом Витаплан СП способствовали повышению массы 1000 семян по сравнению с контрольным вариантом на 3,4 г.

Уборку урожая озимой пшеницы мы проводили 10 июля 2021 г. Судя по данным исследования (таблица 4) высокая прибавка урожая 5,4 ц/га была отмечена в четвертом варианте при обработке семян перед посевом биопрепаратом Витаплан СП и обработке посевов озимой пшеницы в фазу кущения биопрепаратом Витаплан СП по сравнению с контрольным вариантом.

Вероятно, применение препарата Витаплан СП способствовало активизации ростовых и физиологических процессов, что в конечном итоге повлияло на формирование основных элементов структуры урожая и урожайность озимой пшеницы.

Заключение. Проведенными исследованиями установлено, что применение биопрепарата Витаплан СП в технологии возделывания озимой пшеницы является экономически выгодным и способствует получению дополнительной прибыли.

Обработка семян озимой пшеницы фунгицидным биопрепаратом Витаплан СП способствовала повышению лабораторной всхожести семян на 6% по отношению к контрольному варианту, где обработку семян данным препаратом не проводили.

Озимая пшеница, обработанная биопрепаратом Витаплан СП, имеет лучшее развитие корневой системы и надземной части, а также у всех растений пшеницы наблюдается фаза кущения, что и отличает этот вариант от контрольного. Также следует отметить, что растения пшеницы контрольного варианта более тонкие у основания и вытянуты, что снизит устойчивость соломины к полеганию на корню.

Список использованных источников

1. Гуреев И.И., Жердев М.Н., Брежнев А.Л. Совершенствование агротехнологии выращивания озимой пшеницы с использованием удобрений, содержащих микроэлементы // Земледелие. - 2016. - №8. - С. 25-28.
2. Долгополова Н.В. Влияние сидеральных культур на урожайность яровой пшеницы в центральном Черноземье // Региональный вестник. - 2017. - № 4 (9). - С. 2-4.
3. Дубовик Д.В., Чуян О.Г. Качество сельскохозяйственных культур в зависимости от агротехнических приемов и климатических условий // Земледелие. - 2018. - № 2. - С. 9-13.
4. Долгополова Н.В. К вопросу о проблеме агроэкологии в агроландшафте и в биосфере // Региональный вестник. - 2018. - № 1 (10). - С. 2.
5. Лазарев В.И., Айдиев А.Я., Маслова З.С. Эффективность применения микроэлементных удобрений на посевах озимой пшеницы в Курской области // Земледелие. - 2015. - № 3. - С. 9-11.
6. Семькин В.А., Пигорев И.Я., Долгополова Н.В. Эффективность выращивания яровой пшеницы в условиях Курской области // Успехи современного естествознания. - 2010. - № 9. - С. 195-196.
7. Пыхтин И.Г., Гостев А.В., Теоретические основы эффективного применения современных ресурсосберегающих технологий возделывания зерновых культур // Земледелие. - 2016. - № 6. - С. 16-19.
8. Долгополова Н.В., Акименко А.С. Основные элементы в севообороте и оптимальные технологии при выращивании яровых зерновых в агроландшафте ЦЧЗ // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2017. - № 1. - С. 11-15.
9. Черкасов Г.Н., Пыхтин И.Г., Гостев А.В. Ареал применения нулевых и поверхностных обработок при возделывании колосовых культур на территории Европейской части Российской Федерации // Земледелие. - 2017. - № 2. - С. 10-14.
10. Долгополова Н.В. Эффективность действия микроэлемента молибдена на продуктивность озимой пшеницы в структуре севооборота // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2019. - № 1. - С. 48-52.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Gureev I.I., Zherdev M.N., Brezhnev A.L. Sovershenstvovanie agrotexnologii vy`rashhivaniya ozimoy pshenicy s ispol'zovaniem udobrenij, soderzhashhix mikroelementy` // Zemledelie. - 2016. - №8. - S. 25-28.
2. Dolgopolova N.V. Vliyanie sideral'ny`x kul'tur na urozhajnost` yarovoj pshenicy v central'nom Chernozem'e // Regional'ny`j vestnik. - 2017. - № 4 (9). - S. 2-4.
3. Dubovik D.V., Chuyan O.G. Kachestvo sel'skoxozyajstvenny`x kul'tur v zavisimosti ot agrotexnicheskix priemov i klimaticheskix uslovij // Zemledelie. - 2018. - № 2. - S. 9-13.
4. Dolgopolova N.V. K voprosu o probleme agroekologii v agrolandshafte i v biosfere // Regional'ny`j vestnik. - 2018. - № 1 (10). - S. 2.
5. Lazarev V.I., Ajdiev A.Ya., Maslova Z.S. E`ffektivnost` primeneniya mikroelementny`x udobrenij na posevax ozimoy pshenicy v Kurskoj oblasti // Zemledelie. - 2015. - № 3. - S. 9-11.
6. Semy`kin V.A., Pigorev I.Ya., Dolgopolova N.V. E`ffektivnost` vy`rashhivaniya yarovoj pshenicy v usloviyax Kurskoj oblasti // Uspexi sovremennogo estestvoznaniya. - 2010. - № 9. - S. 195-196.
7. Py`xtin I.G., Gostev A.V., Teoreticheskie osnovy` e`ffektivnogo primeneniya sovremenny`x resursosberegayushhix texnologij vozdel'vaniya zernovy`x kul'tur // Zemledelie. - 2016. - № 6. - S. 16-19.
8. Dolgopolova N.V., Akimenko A.S. Osnovny`e elementy` v sevooborote i optimal'ny`e texnologii pri vy`rashhivanii yarovy`x zernovy`x v agrolandshafte CzChZ // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2017. - № 1. - S. 11-15.
9. Cherkasov G.N., Py`xtin I.G., Gostev A.V. Areal primeneniya nulevy`x i poverxnostny`x obrabotok pri vozdel'vanii kolosovy`x kul'tur na territorii Evropejskoj chasti Rossijskoj Federacii // Zemledelie. - 2017. - № 2. - S. 10-14.
10. Dolgopolova N.V. E`ffektivnost` dejstviya mikroelementa molibdena na produktivnost` ozimoy pshenicy v strukture sevooborota // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2019. - № 1. - S. 48-52.

УДК 635.92.05

**РАЗМНОЖЕНИЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА ЛОХ (ELAEAGNUS) ЗЕЛЕНЫМИ ЧЕРЕНКАМИ
В УСЛОВИЯХ ГОРОДА МОСКВЫ**

ЗУБИК И.Н.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры декоративного садоводства и газоноведения, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, ask@rgau-msha.ru.

ТАГАНОВА А.Д.,

студент магистратуры кафедры декоративного садоводства и газоноведения, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева.

МАКАРОВ С.С.,

доктор сельскохозяйственных наук, Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия имени К.А. Тимирязева, заведующий кафедрой декоративного садоводства и газоноведения (Москва, Российская Федерация); Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова, профессор кафедры ландшафтной архитектуры и искусственных лесов (Архангельск, Российская Федерация), makarov_serg44@mail.ru.

ОРЛОВА Е.Е.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры декоративного садоводства и газоноведения, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, eeorlova1973@mail.ru.

СОРОКОПУДОВ В.Н.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор по специальности «Ботаника», главный научный сотрудник лаборатории Ботанический сад ФГБНУ Всероссийский научно — исследовательский институт лекарственных и ароматических растений.

Реферат. В статье рассматриваются вопросы о влиянии регуляторов роста (Циркон, 2У, ИМК) и их концентраций на зеленые черенки представителей рода Лох в условиях города Москвы, влияние регулятора роста 2У в примененных в опыте дозах от 0,25 мг/л до 1 мг/л на укоренившиеся черенки Лоха либо не отличалось от влияния контрольного регулятора роста ИМК в дозе 50 мг/л, либо вызывало увеличение морфометрических показателей у укоренившихся черенков Лоха. Длина и число корней не отличались достоверно в опытных и контрольном вариантах. Из индивидуальных реакций отдельных видов Лоха на регулятор роста 2У следует отметить уменьшение числа корней у черенков Лоха узколистного обеих вариаций (ЛУЛ и ЛУС) в опытных вариантах в сравнении с контролем. Влияние регулятора роста Циркон в примененных в опыте дозах от 0,25 мг/л до 1 мг/л на укоренившиеся черенки Лоха не отличалось от влияния контрольного регулятора роста ИМК в дозе 50 мг/л на длину и количество корней, образовавшихся на черенках во время опыта. Из индивидуальных реакций видов Лоха на регулятор роста Циркон выявлены уменьшение числа корней на черенках обеих вариаций Л. узколистного в опытных вариантах в сравнении с контролем, но Лох узколистный вариации ЛУЛ при этом увеличивает длину корней в вариантах опыта с Цирконом по сравнению с контрольным вариантом. Уменьшается длина корней Лоха многоцветкового в опытных вариантах с регулятором роста Циркон по сравнению с контролем.

Ключевые слова: *Elaeagnus L.*, зеленый черенок, регулятор роста, Циркон, Индолил-3-масляная кислота (ИМК), укоренитель универсальный (2У), укореняемость.

**REPRODUCTION OF REPRESENTATIVES OF THE GENUS LOH (ELAEAGNUS) BY GREEN
CUTTINGS IN THE CONDITIONS OF THE CITY OF MOSCOW**

ZUBIK I.N.,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Ornamental Gardening and Lawn Science, Timiryazev RGAU-MSHA, ask@rgau-msha.ru.

TAGANOVA A.D.,

Master's student of the Department of Ornamental Gardening and Lawn Science, FGBOU VO RSAU-MSHA named after K.A. Timiryazev.

MAKAROV S.S.,

Doctor of Agricultural Sciences, Russian State Agrarian University - Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazeva, Head of the Department of Ornamental Gardening and Lawn Science (Moscow, Russian Federation); Northern (Arctic) Federal University. M.V. Lomonosov, Professor of the Department of Landscape Architecture and Artificial Forests (Arkhangelsk, Russian Federation), makarov_serg44@mail.ru.

ORLOVA E.E.,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Ornamental Horticulture and Lawn Science, Timiryazev RGAU-MSHA, eeorlova1973@mail.ru.

SOROKOPUDOV V.N.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor in Botany, Chief Researcher of the Laboratory of the Botanical Garden of the All-Russian Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants.

Essay. This article considers the influence of growth regulators (Zirkon, 2U, IMC) and their concentrations on green cuttings of representatives of the genus *Loch* in the conditions of the city of Moscow, the effect of growth regulator 2U at doses from 0.25 mg/l to 1 mg/l used in the experiment on rooted cuttings of *Loch* either did not differ from the effect of the control growth regulator IMC at a dose of 50 mg/l, or caused an increase in morphometric parameters in rooted cuttings *Loja*. The length and number of roots did not differ significantly in the experimental and control variants. From the individual reactions of individual *Loch* species to the growth regulator 2U, it should be noted a decrease in the number of roots in the cuttings of both varieties of *Loch angustifolia* (LUL and LUS) in the experimental variants compared to the control. The effect of the growth regulator Zirkon at doses from 0.25 mg/l to 1 mg/l used in the experiment on rooted cuttings of *Loch* did not differ from the effect of the control growth regulator IMC at a dose of 50 mg/l on the length and number of roots formed on the cuttings during experience. From the individual reactions of *Loch* species to the Zirkon growth regulator, a decrease in the number of roots on the cuttings of both *L. angustifolia* variations in experimental variants was revealed in comparison with the control, but *Loch angustifolia* LUL variation at the same time increases the length of the roots in the experimental variants with Zirkon compared to the control variant. The length of the roots of *Loch multiflorum* in the experimental variants with the growth regulator Zirkon decreases in comparison with the control.

Keywords: *Elaeagnus L.*, green stem, growth regulator, Zirkon, Indolyl-3-butyric acid (IMA), Rooting agent universal (2U), rooting.

Введение. Исследования проводятся с использованием биобъектов Уникальной научной установки «Биоколлекции ФГБНУ ВИЛАР. Представители рода *Loch* являются отличными медоносами, используются они и как лекарственные растения, кроме того, *Lochi* имеют много декоративных качеств [3]. Используются они как в одиночных, так и в групповых посадках, легко переносят стрижку и пересадку, газо- и дымоустойчивы в условиях города [1, 2, 4]. Однако, посадочного материала этой культуры в питомниках недостаточно. В связи с чем, были проведены исследования, по изучению влияния регуляторов роста и их концентраций на укореняемость зеленых черенков представителей рода *Loch* (*Elaeagnus L.*).

Целью работы было изучение влияния регуляторов роста и их концентраций на укореняемость зеленых черенков представителей рода *Loch* (*Elaeagnus L.*) в условиях г. Москвы.

В работе были поставлены задачи по изучению влияния разных концентраций регуляторов роста и оценке укореняемости зелёных черенков представителей рода *Loch* (*Elaeagnus L.*) в условиях г. Москвы.

Объектами исследований были: *Loch* многоцветковый (*E. multiflora*), *Loch* серебристый (*E. commutata*) и *Loch* узколистный (*E. angustifolia*), представленный двумя образцами, различающимися по морфологическим признакам и произрастающим в коллекции РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева.

Регуляторы роста, применяемые в опыте, были представлены: Индолил 3 масляной кислотой (ИМК) в концентрации 50 мг/л., Цирконом (д.в. гидроксикоричные кислоты (хлорогеновая, цикоревая, кофейная), содержание действующего вещества 0,1г/л) и Укоренителем универсальным (2У) в состав которого входили: Циркон и ИМК в соотношении 1:1.

Для проведения опыта была использована методика зеленого черенкования в условиях искусственного тумана Тарасенко М.Т. [5, 6].

Для статистической обработки данных использовали двухфакторный дисперсионный анализ. В опыте было 28 вариантов, в каждом варианте по 3 повторности, в одной повторности по 10 черенков, размещение вариантов в череночнике рендомизированное. Контроль ИМК (таблица 1).

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

Таблица 1 - Укореняемость представителей рода Лох, 2020 г.

Объекты изучения		Лох многоцветковый		Лох серебристый		Лох узколистный (ЛУЛ)		Лох узколистный (ЛУС)	
		шт	%	шт	%	шт	%	шт	%
ИМК	50	26	87	16	53	24	80	20	67
	0,25	24	80	10	33	10	33	11	37
	0,5	19	63	15	50	19	63	23	77
2У	1,0	11	37	5	17	12	40	19	63
	0,25	23	77	20	67	11	37	12	40
	0,5	23	77	8	27	13	43	5	17
Циркон	1,0	22	73	12	40	11	37	8	27

Таблица 2 - Результаты двухфакторного дисперсионного анализа данных о длине корней у укорененных черенков Лохов в зависимости от концентрации регулятора роста 2У и вида лоха, 2020 г.

Источник вариации	SS	df	ms	F	F ₀₅	σ ²	P,%	HCP ₀₅
Общая вариация	970,04	266				3,74		
Виды лоха	31,19	3	10,4	3,04	2,65	0,1	0,03	1,24
Дозы регулятора (2У)	17,64	3	5,88					
Взаимодействие	62,18	9	6,91	2,02	1,92	0,21	0,06	3,1
Остаточное варьирование	859,03	251	3,42			3,42	0,91	

Как видно из таблицы 1, лучшая укореняемость Лоха многоцветкового была в варианте с ИМК (87%) и при использовании 2У в концентрации 0,25 мг/л (80%), наименьшая при использовании 2У в концентрации 1,0 мг/л и составила всего 37%.

При оценке укореняемости черенков Лоха серебристого наблюдали наибольшее действие при использовании препарата Циркон в концентрации 0,25 мг/л (67%), наименьшая при использовании препарата 2У в концентрации 1,0 мг/л (17%).

У Лоха узколистного, декоративная форма ЛУЛ, наибольший процент укореняемости наблюдали в варианте с ИМК (80%), наименьший при использовании 2У в концентрации 0,25 мг/л (33%), а у Лоха узколистного, с декоративной формой ЛУС, наибольший процент укореняемости наблюдали при использовании препарата 2У в концентрации 0,5 мг/л (77%), наименьший при использовании Циркона в концентрации 0,5 мг/л (17%).

Таким образом, действие ИМК (50 мг/л) эффективно при укоренении черенков Лоха многоцветкового и Лоха узколистного (ЛУЛ), для укоренения Лоха серебристого лучше применять препарат Циркон в концентрации 0,25 мг/л. Препарат 2У наиболее эффективно действовал в концентрации 0,5 мг/л при укоренении черенков Лоха узколистного (ЛУС).

При статистической обработке результатов опыта по оценке влияния дозы регуляторов роста на различные морфометрические показатели черенков Лохов разных видов были сформированы два массива данных. Один из них отражал влияние на измеряемые параметры дозы регулятора «2У», а другой – регулятора «Циркон». В качестве контроля в обоих случаях служил вариант с использованием ИМК в дозе 50 мг/л. Видовая принадлежность лоха рассматривалась как второй действующий фактор. Для определения достоверности действия контролируемых в опыте факторов был применен двухфакторный дисперсионный анализ.

Дисперсионный анализ действия регулятора роста «2У» на длину корней показал, что различные дозы регулятора 2У по своему воздействию на длину корней черенков Лохов не отличаются существенно от действия ИМК в стандартной дозировке 50 мг/л. При этом видовая принадлежность Лоха оказывается по результатам дисперсионного анализа действенным фактором, также как и взаимодействие дозы регулятора роста и вида Лоха (таблица 2). Показатели средних по длине корней не имели значимых различий.

Лохи отличаются один от другого по отклику на дозу регулятора роста. Особенно выделяется длина корней Лоха узколистного вариации ЛУЛ в варианте с наибольшей дозой регулятора роста 2У (рисунок 1).

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

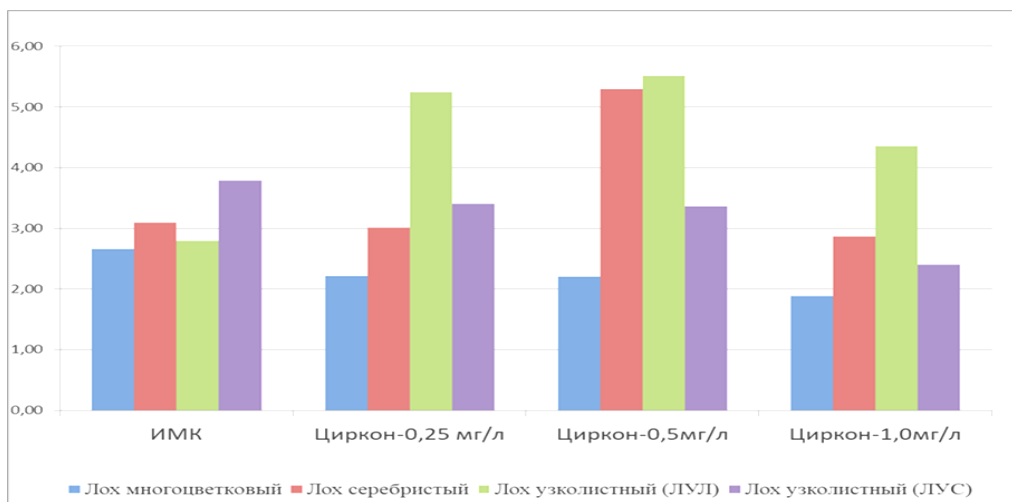


Рисунок 1 - Индивидуальная реакция Лоха разных видов на тип и дозу примененного в опыте регулятора роста (вариант ИМК-Циркон), измеряемый параметр – длина корней черенков (см), 2020 г.

Таблица 3 - Результаты двухфакторного дисперсионного анализа данных о длине корней у укорененных черенков Лохов в зависимости от концентрации регулятора роста Циркон и вида лоха, 2020 г.

Источник вариации	SS	df	ms	F	F ₀₅	σ ²	P, %	HCP ₀₅
Общая вариация	1443,05	283				5,38		
Виды лоха	134,94	3	44,98	10,38	2,65	0,57	0,11	1,35
Дозы регулятора (Циркон)	31,32	3	10,44					
Взаимодействие	115,27	9	12,81	2,96	1,92	0,48	0,09	3,38
Остаточное варьирование	1161,52	268	4,33			4,33	0,8	

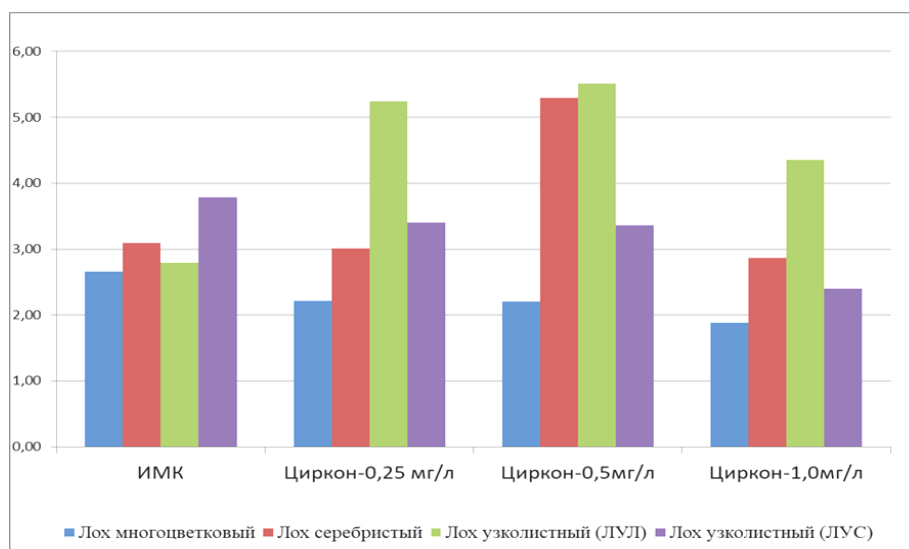


Рисунок 2 - Индивидуальная реакция Лохов разных видов на тип и дозу примененного в опыте регулятора роста (вариант ИМК-Циркон), измеряемый параметр – длина корней черенков (см)

Дисперсионный анализ действия регулятора роста «Циркон» на длину корней показал, что различные дозы регулятора Циркон по своему влиянию на длину корней черенков лохов незначительно отличаются от действия ИМК в стандартной дозировке 50 мг/л. Видовая принадлежность лоха оказалась по результатам дисперсионного анализа действенным фактором. Существенно и взаимодействие дозы регулятора роста и вида Лоха (таблица 3).

При рассмотрении взаимодействия контролируемых в опыте факторов – вида Лоха и дозы регулятора роста Циркон оказывается, что Лохи отличаются один от другого по отклику на дозу регулятора роста (рисунок 2), что подтверждается результатами дисперсионного анализа. Можно отметить, что средняя длина корней Лоха узколистного вариации ЛУЛ во всех вариантах опыта с регулятором роста Циркон больше, чем в контрольном варианте, а средняя длина корней Лоха

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

многоцветкового, наоборот, в контрольном варианте больше, чем в любом из опытных вариантов.

В целом в опыте не выявлено существенных отличий по влиянию регуляторов роста 2У и Циркон на длину корней черенков лохов в сравнении с регулятором роста ИМК, но были обнаружены индивидуальные особенности реакции отдельных видов Лоха на регуляторы роста. Длина корней Лоха узколистного вариации ЛУЛ была больше во всех вариантах опыта с регулятором роста Циркон в сравнении с контролем, а длина корней лоха многоцветкового во всех вариантах опыта с регулятором роста Циркон оказалась меньше, чем на контроле.

Дисперсионный анализ действия регулятора роста «2У» на количество корней показал, что различные дозы регулятора и видовая принадлежность Лоха оказываются, по результатам дисперсионного анализа, действенными факторами, также как и взаимодействие дозы регулятора роста и вида Лоха (таблица 4).

Если рассмотреть взаимодействие обоих регулируемых в опыте факторов – вида лоха и дозы регулятора роста, то окажется что лохи отличаются

один от другого по отклику на дозу регулятора роста (рисунок 3), что подтверждается результатами дисперсионного анализа.

Если количество корней на черенках лоха многоцветкового практически не отличалось по вариантам опыта, то обе вариации лоха узколистного (ЛУЛ, ЛУС) значительно большее количество корней образовывали в контрольном варианте, чем в любом из опытных вариантов.

Дисперсионный анализ действия регулятора роста «Циркон» на длину корней показал, что различные дозы регулятора и видовая принадлежность Лоха оказываются по результатам дисперсионного анализа действенными факторами, также как и взаимодействие дозы регулятора роста и вида Лоха (таблица 5).

Если рассмотреть взаимодействие обоих регулируемых в опыте факторов – виды Лоха и дозы регулятора роста, то окажется, что Лохи отличаются один от другого по отклику на дозу регулятора роста (рисунок 4), что подтверждается результатами дисперсионного анализа.

Таблица 4 - Результаты двухфакторного дисперсионного анализа данных о количестве корней у укорененных черенков Лохов в зависимости от концентрации регулятора роста 2У и вида лоха, 2020 г.

Источник вариации	SS	df	ms	F	F ₀₅	σ ²	P,%	HCP ₀₅
Общая вариация	18338,1	262,00				79,59		
Виды лоха	5454,59	3,00	1818,20	40,97	2,65	26,98	0,34	4,49
Дозы регулятора (2У)	818,91	3,00	272,97	6,15	2,65	3,48	0,04	4,49
Взаимодействие	1104,24	9,00	122,69	2,76	1,92	4,76	0,06	11,27
Остаточное варьирование	10960,3	247,00	44,37			44,37	0,56	

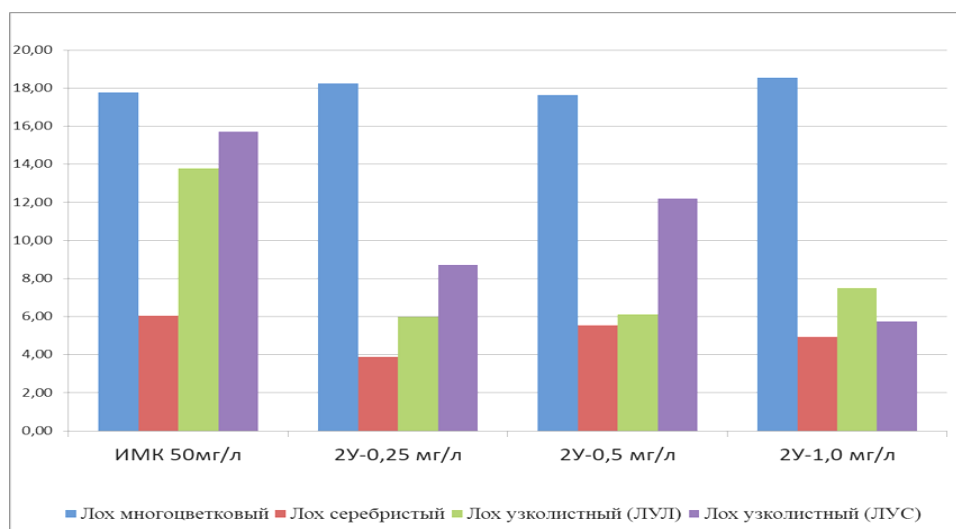


Рисунок 3 - Индивидуальная реакция лохов разных видов на тип и дозу примененного в опыте регулятора роста (вариант ИМК-2У), измеряемый параметр – количество корней черенков (шт)

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

Таблица 5 - Результаты двухфакторного дисперсионного анализа данных о количестве корней у укорененных черенков Лохов в зависимости от концентрации регулятора роста Циркон и вида лоха, 2020 г.

Источник вариации	SS	df	ms	F	F ₀₅	σ ²	P,%	HCP ₀₅
Общая вариация	22306,4	251				105,43		
Виды лоха	8536,738	3	2845,58	60,85	2,65	44,43	0,42	4,70
Дозы регулятора (Циркон)	753,9188	3	251,31	5,37	2,65	3,25	0,03	4,7
Взаимодействие	1979,01	9	219,89	4,70	1,92	10,99	0,11	11,82
Остаточное варьирование	11036,7	236	46,77			46,77	0,44	

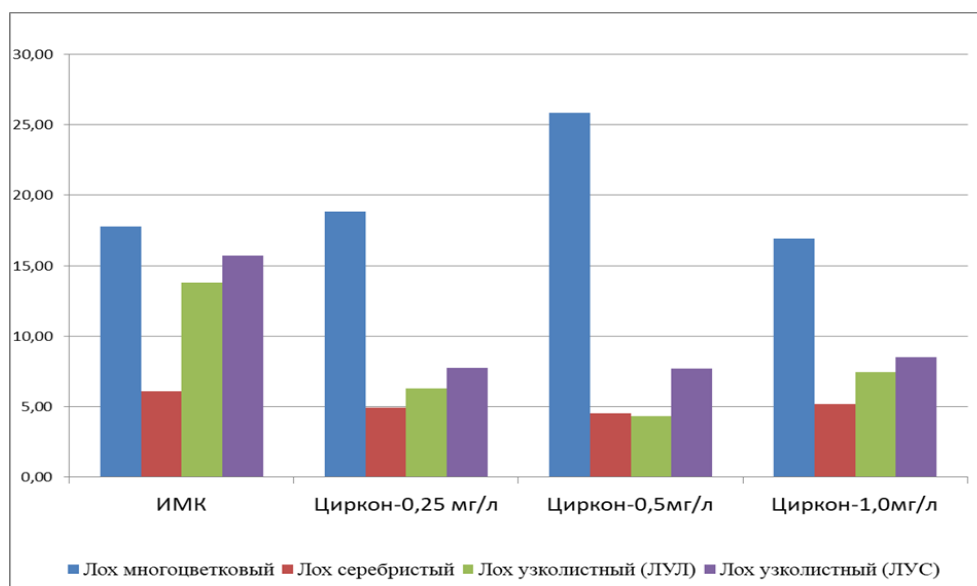


Рисунок 4 - Индивидуальная реакция Лохов разных видов на тип и дозу примененного в опыте регулятора роста (вариант ИМК-Циркон), измеряемый параметр – количество корней черенков (шт)

Наиболее существенной оказывается негативная реакция количества образовавшихся на черенках корней у обеих вариаций Лоха узколистного на регулятор роста Циркон при сравнении опытных вариантов с контрольным.

В целом в опыте не выявлено существенных отличий по влиянию регуляторов роста 2У и Циркон на количество корней черенков Лохов в сравнении с регулятором роста ИМК, при том что отдельные виды Лохов сильно отличались друг от друга по этому показателю. Были обнаружены индивидуальные особенности реакции отдельных видов лоха на регуляторы роста. Наиболее существенным фактом оказалась негативная реакция обеих вариаций Лоха узколистного по показателю числа образовавшихся на черенках корней на оба использованных в опыте регулятора роста – 2У и Циркон – в сравнении с контролем (ИМК).

Выводы. Таким образом, влияние регулятора роста 2У в примененных в опыте дозах от 0,25 мг/л до 1 мг/л на укоренившиеся черенки Лоха либо не отличалось от влияния контрольного регулятора роста ИМК в дозе 50 мг/л, либо вызывало увеличение морфометрических показателей у укоренившихся черенков Лоха.

Длина и число корней не отличались достоверно в опытных и контрольных вариантах. Из индивидуальных реакций отдельных видов Лоха на регулятор роста 2У следует отметить уменьшение числа корней у черенков Лоха узколистного обеих вариаций (ЛУЛ и ЛУС) в опытных вариантах в сравнении с контролем.

Влияние регулятора роста Циркон в примененных в опыте дозах от 0,25 мг/л до 1 мг/л на укоренившиеся черенки Лоха не отличалось от влияния контрольного регулятора роста ИМК в дозе 50 мг/л на длину и количество корней, образовавшихся на черенках во время опыта. Из индивидуальных реакций видов Лоха на регулятор роста Циркон выявлены уменьшение числа корней на черенках обеих вариаций Л. узколистного в опытных вариантах в сравнении с контролем, но Лоха узколистной вариации ЛУЛ при этом увеличивает длину корней в вариантах опыта с Цирконом по сравнению с контрольным вариантом. Уменьшается длина корней Лоха многоцветкового в опытных вариантах с регулятором роста Циркон по сравнению с контролем.

Благодарности. Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации по теме № FGUU-2022-0014 «Формирование, сохранение и изучение биокolleкций генофонда различного направления с целью сохранения биоразнообразия и использования их в технологиях здоровьесбережения».

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

Работа выполнена за счет средств Программы развития университета в рамках Программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030». Соглашение № 075-15-2023-220 от 16.02.2023 г.

Список использованных источников

1. Абизов Е.А., Бабаскин В.С., Толкачев О.Н. Виды рода Лох (*Elaeagnus*L.), интродуцированные в России, и их лекарственно-пищевая ценность. – М.: Ленанд, 2014. - 368 с.
2. Атаханова Н.М., Серебрякова Н.Е. Эффективность вегетативного размножения ценных представителей семейства Лоховые в ботаническом саду-институте ПГТУ // Инженерные кадры - будущее инновационной экономики России. - Йошкар-Ола: ПГТУ, 2018. - № 2. - С. 10-13.
3. Колбасина Э.И. Введение в культуру Лоха многоцветкового *Elaeagnus multiflora* THUNB // Плодоводство и ягодоводство России. - 2010. - Т. 23. - С. 168-174.
4. Потапова А.В., Зубик И.Н., Буханцов В.Г. Изучение рода лох (*Elaeagnus* L.) для использования в зеленом строительстве // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада / 2018. Т. 147. С. 140-142.
5. Оценка эффективности укоренения сортов Барбариса тунберга (*Berberis thunbergii* DC.) методом зеленого черенкования / М.В. Симахин, Ю.Р.Доценко, Т.С. Аниськина и др. - М.: АгроЭкоИнфо, 2021. - № 5 (47).
6. Тарасенко М.Т. Зеленое черенкование садовых и лесных культур. – М.: Изд-во МСХА, 1991. – 272 с.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Abizov E.A., Babaskin V.S., Tolkachev O.N. Vidy` roda Lox (*Elaeagnus*L.), introducirovanny`e v Rossii, i ix lekarstvenno-pishhevaya cennost`. – М.: Lenand, 2014. - 368 с.
2. Ataxanova N.M., Serebryakova N.E. E`ffektivnost` vegetativnogo razmnozheniya cenny`x predstavitelej semejstva Loxovy`e v botanicheskom sadu-institute PGTU // Inzhenerny`e kadry` - budushhee innovacionnoj e`konomiki Rossii. - Joshkar-Ola: PGTU, 2018. - № 2. - S. 10-13.
3. Kolbasina E`.I. Vvedenie v kul`turu Loxa mnogoczvetkovogo *Elaeagnus multiflora* THUNB // Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii. - 2010. - T. 23. - S. 168-174.
4. Potapova A.V., Zubik I.N., Buxanczov V.G. Izuchenie roda lox (*Elaeagnus* L.) dlya ispol`zovaniya v zelenom stroitel`stve // Sbornik nauchny`x trudov Gosudarstvennogo Nikitskogo botanicheskogo sada / 2018. T. 147. S. 140-142.
5. Ocenka e`ffektivnosti ukoreneniya sortov Barbarisa tunberga (*Berberis thunbergii* DC.) metodom zelenogo cherenkovaniya / M.V. Simaxin, Yu.R.Docenko, T.S. Anis`kina i dr. - М.: AgroE`koInfo, 2021. - № 5 (47).
6. Tarasenko M.T. Zelenoe cherenkovanie sadovy`x i lesny`x kul`tur. – М.: Izd-vo MSXA, 1991. – 272 s.

УДК 633.81: 631.559

**КУЛЬТУРА ШАЛФЕЯ ЛЕКАРСТВЕННОГО (*SALVIA OFFICINALIS* L.)
В УСЛОВИЯХ МОСКОВСКОГО РЕГИОНА**

КОРОТКИХ И.Н.,

кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории агробиологии, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений», slavnica241270@yandex.ru.

ТОПОРИЩЕВА М.В.,

аспирант, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений».

Реферат. Культура шалфея лекарственного (*Salvia officinalis* L.), традиционная для регионов Северного Кавказа и Крыма, в последние десятилетия успешно продвигается в более северные регионы. В статье представлены данные исследований, проведенных в 2017-2022 гг. в ВИЛАР (Московский регион) с целью изучения адаптивных возможностей и возрастной динамики показателей продуктивности сырья и семян культивируемой улучшенной популяции *S. officinalis*. В результате исследований установлено, что от 2-го к 5-му году возрастает на 38% надземная масса в целом и на 79% полезная масса, облиственность составляет 61-67%. При опытном возделывании урожайность свежего сырья до 12 кг/10 м², воздушно-сухого цельного сырья до 3 кг/10 м² (2,6 т/га) и листьев до 1,9 кг/10 м² (1,6 т/га). Содержание эфирного масла сырья 0,8-1,7 %, что соответствует показателям эфиромасличности в регионах Крыма, Северного Кавказа и требованиям ФС.2.5.0051.15. Также с возрастом в 3 раза повышается урожайность семян – до 38 г/м² (200 кг/га) и выход очищенных семян из семенного вороха (до 24-32%). Вследствие длительной акклиматизации в 3-х поколениях повысилась всхожесть семян местной репродукции (с 12-20% до 78%) и зимостойкость культивируемой популяции с 60 до 98%, при этом в первую зиму вымерзает только 0,2-0,7% молодых растений. Репродуктивные фазы приходятся на середину лета, сроки начала цветения, которые соответствуют срокам уборки сырья, составляют 40-50 дней, что на 12-19 дней меньше, чем в условиях Крыма. Результаты исследования актуальны в области лекарственного растениеводства для расширения сырьевой базы эфирномасличных культур.

Ключевые слова: эфирно-масличные культуры, сырье, семена, урожайность, эфирное масло.

THE CULTURE OF *SALVIA OFFICINALIS* L. IN THE MOSCOW REGION CONDITIONS

KOROTKIKH I.N.,

candidate in Agriculture Science, Leading Researcher, All-Russian Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants, slavnica241270@yandex.ru.

TOPORISHCHEVA M.V.,

graduate student, Assistant Researcher, All-Russian Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants, topmasha@inbox.ru.

Essay. The *Salvia officinalis* L. is traditional crop for the regions of the North Caucasus and Crimea, has been successfully moving to more northern regions in recent decades. The article presents the data of studies conducted in 2017-2022 in VILAR (Moscow region) in order to study the adaptive capabilities and age dynamics of productivity indicators of raw materials and seeds of cultivated improved sage population. As a result of research, it was found that from the 2nd to the 5th year, the aboveground mass as a whole increases by 38% and the useful mass by 79%, the leafiness of 67%. During experimental cultivation, the yield of fresh raw materials is up to 12 kg/10 m², air-dry whole raw materials up to 3 kg/10 m² (2.6 t/ha) and leaves up to 1.9 kg/10 m² (1.6 t/ha). The content of essential oil is 0.8-1.7%, which corresponds to the indicators of essential oil content in the regions of the Crimea and the North Caucasus. Also, with age, the yield of seeds increases 3 times - up to 38 g/m² (200 kg/ha) and output of peeled seeds up to 24-32%. Due to prolonged acclimatization in 3 generations the local reproduction seeds germination has increased from 12-20% to 78% and the winter hardiness of the cultivated population from 60 to 99.8%, while only 0.2-0.7% of young plants freeze during the first winter. Reproductive phases occur in mid-summer, the timing of the beginning of flowering, which correspond to the timing of harvesting raw materials, is 40-50 days, which is 12-19 days less than in the Crimea. The results of the study are relevant in the field of medicinal plant growing to expand the raw material base of essential oil crops.

Keywords: essential oil crops, raw materials, seeds, yield, essential oil.

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

Введение. Культивируемый вид шалфей лекарственный *Salvia officinalis* L. – полукустарник, с прямостоячими четырехгранными стеблями и стержневой корневой системой. Облиственность побегов неравномерная, листья черешчатые, супротивно расположенные на стебле. Окраска листа серо-зеленая, с возрастом изменяется и становится серебристо-серой. Соцветие состоит из 6-7 ложных мутовок; каждая мутовка состоит из 5-10 цветков сине-фиолетового или белого цвета. Плод – ценобий с 4-мя эремами, округлой или яйцевидной формы до 3 мм, градация по окраске семени от коричневого до черного цвета [1]. Родина шалфея лекарственного – Италия и юго-восточная Европа (Греция, Албания, республики бывшей Югославии). Произрастает в естественных условиях в Западном Средиземноморье до Далмации и Греции. В Европе возделывают с XIV в. (во Франции). Культивируют в Греции, Италии, Франции, Чехии, Словакии, республиках бывшей Югославии, Молдавии, России (Краснодарский край) и других странах [1]. Сырьем служат лист (*Folium Salviae*) или цветущие верхушки. Препараты из надземной части (листья и цветы) шалфея лекарственного обладают дезинфицирующим, противовоспалительным, кровоостанавливающим, мягчительным, мочегонным действием, уменьшают потоотделение [2]. Ингаляции отваров или эфирное масло рекомендуют при воспалении дыхательных путей. Качество сырья нормируется ФС.2.5.0051.15 по содержанию биологически активных веществ нескольких групп соединений: эфирное масло (не менее 0,8% в цельном сырье и 0,6% в порошке), дубильные вещества (в пересчете на танин) не менее 4,5%, экстрактивные вещества (извлекаемые спиртом 50%-м) не менее 30% [3].

Шалфей лекарственный – эфирномасличная культура, которая возделывается преимущественно в южных и юго-западных регионах Европейской части России: Северный Кавказ и Крым. В связи с направлением российской экономики на замещение импортируемой лекарственной продукции, расширяется ассортимент биологических добавок и эфирных масел отечественного производства на основе сырьевой базы пряно-ароматических и лекарственных растений в разных природно-климатических зонах Российской Федерации. При этом агротехническими приемами и методами селекции могут быть компенсированы неблагоприятные для культуры условия произрастания и низкая урожайность [4].

Основные приемы возделывания шалфея были разработаны в 1929-1932 гг. на опытном поле сектора агротехники Лубненской опытной станции лекарственных растений. В 50-е годы культура шалфея была успешно внедрена в специализированных совхозах Союзлекраспрома. В 1972 г. культура шалфея лекарственного была перенесена южнее – в предгорный Крым. В среднем, урожай сухого листа составлял от 1,15 до 1,93 т/га, содержание эфирного масла в сухом сырье колебалось от 0,74 до 1,35% [5]. С 1958 г. до 1968 г. СССР экспортировал сырье шалфея в объеме 7-11 т ежегодно. В 1969 г. экспорт сырья шалфея полностью прекратился и не возобновлялся.

Современные сорта лекарственного направления использования на аптечный лист и эфирное масло: сорта Кубанец (2003 г.) и Фиолетовый Аромат (2018 г.) созданы в Северо-Кавказском филиале ВИЛАР, оригинатором сорта Добрыня (2010 г.) является Северо-Кавказский Федеральный Научный Агроцентр [6]. Для современных сортов в зоне возделывания на Северном Кавказе типичная высота растений шалфея от 55 см до 73 см, длина соцветия – 23-25 см. Средняя урожайность воздушно-сухого листа до 1 т/га, урожайность семян колеблется от 60 до 300 кг/га, содержание эфирного масла в пересчете на воздушно-сухое сырье (в полезной части сырья – листьях и части соцветий) – 1,20-1,56%. Основные компоненты эфирного масла шалфея: цинеол, гераниол, борнеол, линалоол, туйон, виридифлорол и другие компоненты [7]. Продолжительность вегетационного периода (от отрастания растений до созревания семян) от 85 до 90 дней. Данные сорта адаптированы для почвенно-климатических условий регионов Кавказа. Экологическое испытание сорта Кубанец в сравнении с опытной популяцией ИЭЛР, проведенное в 2017-2019 гг. в Предгорной части Крыма (Белогорский р-н) показало, что период до начала цветения составляет 52-69 дней, высота растений 72-86 см, массовая доля листьев и соцветий в структуре урожая – 50%, свежее сырье усыхает в 5 раз. Наибольшая урожайность отмечена при максимальной высоте растений в вегетационном сезоне с большим количеством осадков и умеренными температурами. Урожайность общей свежей массы (облиственных побегов с соцветиями) с питомников 1-3 г.ж. в пересчете на гектар с учетом потерь составляла от 15 до 24 т/га, полезной массы сырья (осыпи листьев и соцветий) – от 12 до 7 т/га соответственно. Урожайность воздушно-сухого сырья общей массы 4,8-5,3 т/га, полезной массы (листья и соцветий) 2,3-2,6 т/га [7]. Содержание эфирного масла в пересчете на абсолютно-сухое сырье от 0,35 до 0,92% в цельном сырье (облиственных побегах) и 0,81-1,77% в полезной части сырья (листья и соцветия). Расчетный сбор эфирного масла 21-36 кг/га.

В ВИЛАР-Центр возделывается улучшенная отборами популяция шалфея лекарственного из страхового фонда семян отдела селекции и семеноводства (1991-1997 гг.). Популяция акклиматизирована в течение длительного периода, репродуцировалась (в 2004-2008 гг.) семенами местной репродукции, а с 2014 г. постоянно находится в полевых условиях (9 лет). **Цель исследования** – оценка урожайности сырья и семян, содержания эфирного масла в сырье и изучение возрастной динамики показателей продуктивности культивируемой улучшенной популяции шалфея лекарственного в условиях Московского региона.

Объекты и методы исследования. Среднестатистические климатические условия Московского региона (территория города Москвы и Московской области) [8]. Климат второго агроклиматического района умеренно-континентальный, с хорошо выраженными переходными сезонами, теплым летом, умеренно-холодной зимой и устойчивым снежным

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

покровом. Суммарная солнечная радиация составляет 87-89 ккал/см в год (что на ниже, чем в Крыму и на Кавказе). Период со среднесуточной температурой выше +10 длится в среднем 206 – 216 (до 220) дней. Средняя многолетняя сумма эффективных температур составляет 1371°C. Московский регион относится к зоне достаточного увлажнения: гидротермический коэффициент увлажнения (по Г.К.Селянинову) – 1,4. Годовая сумма осадков достигает 550 – 560 мм при невысокой испаряемости с поверхности (420 мм), осадки в виде дождя преимущественно выпадают в июле-августе. За период наблюдений (2017-2022 гг.) средние месячные температуры в течении всего вегетационного сезона от 0,2 до 2,6 градусов превышали средние многолетние значения для региона. Значительные превышения – более 3 градусов – наблюдались в летние месяцы в 2018 г., 2020 г. и 2021 г.; количество осадков только в начале и в конце вегетационного сезона (в мае и августе) значительно превышало средние многолетние значения по региону [9]. Только в мае-июле 2020 г. количество осадков почти вдвое превышало норму. В 2017 г. весенние и летние температуры (апрель-июль) были на 1-3 градуса ниже многолетней нормы, при этом количество осадков в тот же период превышало норму от 62% до 2-х раз (в апреле). В целом, метеорологические условия были благоприятны для роста и развития культуры шалфея, критических агрометеорологических явлений в годы исследований не отмечено. Исследование проводили на опытном поле ФГБНУ ВИЛАР (Московский регион). Почвы опытного поля дерново-подзолистые, средней окультуренности. Применяли сроки и способы выполнения агротехнических операций закладки и ухода, принятые для лекарственных культур [10].

Методика закладки опытов. Улучшенную популяцию шалфея лекарственного в период с 2016 г. по 2022 гг. репродуцировали трижды с разницей в 1 год и наблюдали питомники разных лет жизни в каждом вегетационном периоде. Площадь участка репродукции в разные годы составляла от 36 до 48 м², учетная площадь 9,6-10,2 м² (для учета урожайности сырья и семян, аналогично). Дополнительно рассадой, выращенной в условиях защищенного грунта, высаживали по 30-45 индивидуальных растений для описания морфологических признаков и оценки динамики роста и продуктивности растений. Оценка показателей – со второго года жизни. Содержание эфирного масла в воздушно-сухом сырье определяли методом пародистилляции: сырье – осыпь листьев и цветков и верхушки обмолоченных побегов (до 13% примеси) просеяно через сито с диаметром отверстия 2 мм, влажность сырья 8-11%, навеска сырья 30 г на 300 мл воды, время перегонки 2 часа согласно ОФС.1.5.3.0010.15. Оценивали: урожайность сырья (надземная часть, трава) и семян с учетной площади и продуктивность сырья и семян индивидуальных растений; облиственность, структуру урожая сырья (массовую долю фракции листьев относительно к массе всей надземной части по свежей и сухой массе); содержание эфирного масла в воздушно-сухом сырье в

пересчете на абсолютно-сухое; устойчивость к условиям зимнего сезона. Также были проведены биометрические учеты и фенологические наблюдения. Учет биометрических показателей (высота, число побегов) и учет урожайности сырья (пробный сноп с 1 м погонного в 6-ти повторностях) проводили с учетной площади делянки и в части питомника, заложенном рассадой, а также определяли продуктивность сырья и семян индивидуальных растений. Пересчет урожайности на гектар – по методике, принятой для страховой оценки посевов с.-х. культур [11]. Определяли массу 1000 семян четырьмя навесками по 100 шт. и посевные качества семян (по ГОСТ 12042-80 и ГОСТ 58472-2019). Устойчивость растений к условиям зимнего сезона оценивали ежегодно на питомниках всех лет жизни во второй декаде мая как процент площади выпавшего (усыхающего) проективного покрытия на 10-ти не закрепленных учетных площадках по 3,0-3,6 м² каждая.

Результаты исследования. В условиях Московского региона культура шалфея лекарственного, заложенная и посевом, и рассадой, на первом году жизни характеризуется умеренным ростом и развитием. При посеве семян в грунт во второй декаде мая в прогретую до +12°C почву, первые всходы появляются через 10-12 дней, массовые всходы – через 15-18 дней, две пары настоящих листьев формируются в течение месяца после появления семядольных листьев на поверхности почвы, 3-4-я пары листьев формируются быстрее, в течение 14-16 дней. К первой декаде июля молодые растения достигают высоты 10 см и у них формируются пазушные побеги. Репродуктивной фазы на 1-м году жизни достигают не более 7% растений шалфея, фаза цветения и плодоношения наступает в августе, семена мелкие, масса 1000 семян менее 6 г. Растения 2-го и последующих лет жизни рано начинают вегетацию, сравнительно с другими эфиромасличными культурами (мелиссой, лавандой), длительно вегетируют – 175-178 дней, включая летне-осеннюю вегетацию после окончания плодоношения, которая занимала 33-39 % полного периода вегетации в 2017-2018 гг. и 57-61% в 2021-2022 гг. (таблица 1). Репродуктивные фазы шалфея приходятся на июнь-июль, проходят в сжатые сроки и фенодаты по годам почти не отличаются, но в последние два года (2021 г. и 2022 г.) проходили более сжато по времени, занимая всего 39-42% продолжительности полного вегетационного периода, что связано, вероятно, с более высокими температурами в период май-июль.

Шалфей характеризуется частичным наложением фаз цветения и плодоношения и неодновременным созреванием семян. В целом, фаза плодоношения продолжается около 25-27 дней, а созревание сформировавшихся семян – 14-16 дней. Летне-осенняя вегетация шалфея продолжается с конца июля до первой декады октября (с 25.07 до 28.09-10.10), это рост облиственных пазушных побегов после срезки соцветий (соплодий).

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

Таблица 1 – Фенологические показатели шалфея лекарственного 2-6 г.ж., культивируемого в условиях Московского региона, 2017-2022 гг.

Фенофаза	Календарные даты наступления фенофаз					
	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Начало весенней вегетации	15.04	16.04	15.04	30.04	1.05	6.05
Массовое отрастание	12.05	14.05	15.05	12.05	1.06	1.06
Начало бутонизации	17.06	21.05	20.05	8.06	8.06	10.06
Массовая бутонизация	24.06	1.06	1.06	15.06	11.06	13.06
Начало цветения	1.07	6.06	4.06	20.06	15.06	15.06
Массовое цветение	11.07	13.06	10.06	24.06	20.06	20.06
Окончание цветения	17.07	27.06	14.06	29.06	24.06	5.07
Плодообразование	17.07- 5.08	22.06- 20.07	17.06- 7.07	1- 15.07	22.06- 1.07	20.06- 5.07
Техническая спелость семян	10.08	2.08	17.07	2.08	15.07	14.07
	Продолжительность межфазных периодов, сут.					
Сроки цветения	77	50	49	51	45	40
Продолжительность цветения	17	21	10	9	9	21
Сроки технической спелости семян	30	49	37	38	26	25
Продолжительность вегетационного периода*	118	109	94	95	75	70

Примечание: * вегетационный период от начала вегетации до окончания плодоношения.

Зимостойкость возделываемой в Московском регионе улучшенной популяции шалфея лекарственного повышалась от первого к третьему поколению. В первом поколении устойчивы были только 60% растений, причем именно в первую зиму вымерзло до 37% молодых растений. Во 2-м поколении были устойчивы до 95% растений и в первый зимний сезон вымерзло только 1,5% растений. В период проведения исследования, в третьем поколении, устойчивы к условиям зимнего сезона 98% растений 2-4 г.ж., в первую зиму вымерзает 0,2-0,7% молодых растений. Для сравнения, устойчивость к условиям зимнего сезона у растений первого поколения сортов Северо-Кавказского филиала – 63-65%, у растений крымской интродукционной популяции – 67%.

В течение первого вегетационного сезона наблюдалось естественное изреживание посева в 1,6 раза: из 47-49 растений на погонный метр (в середине июня) оставалось 27-30 растений (к середине октября).

Сырьевую массу растения шалфея набирают ко 2-му г.ж., продуктивный период продолжается до 6-ти лет. Основным фактором продуктивности сырья является число побегов и облиственность побегов, в т.ч. длина облиственной части побега, размер и особенности расположения листьев (длина междоузлий). Во всех эти показателях проявляется возрастная зависимость. Условия Московского региона благоприятны для формирования большой массы листьев, что при среднем темпе роста не снижает накопления эфирного масла: доля листьев и соцветий в структуре урожая сырья на 22-32% выше, чем, например, в условиях Предгорного Крыма, а содержание эфирного масла не ниже [7]. Интересно, также, что сырье шалфея в Московском регионе содержит меньше влаги (сырье усыхает всего в 2,5-3 раза, а не в 5 раз).

Урожайность сырья и содержание эфирного масла в сырье на опытных питомниках 2-5 года выращивания шалфея лекарственного (усредненные показатели за 4 года наблюдений в течение продуктивного периода) показаны в таблице 2. При пересчете урожайности на гектар принята поправка на изреживание стеблестоя на 5-м году жизни - 0,85, так как масса пробного снопа в связи с неоднородной плотностью стеблестоя (вымерзание и усыхание вследствие механических повреждений), варьирует в пределах 100-200 г. При высоте растений 55-65 см не только надземная масса от 2-го к 5-му г.ж. возрастает на 38% в связи с высотой и числом побегов, но и на 79% увеличивается урожайность полезной массы (доля фракции листьев). На 3-м г.ж. полезная часть составляет 52-53% сухой массы, на 5-м г.ж. – 60-67% сухой массы. Содержание эфирного масла также возрастает с возрастом – от 0,8-0,9% на 2-м г.ж. до 1,6-1,7% на 5-м г.ж. Поэтому сбор эфирного масла возрастает суммарно по обоим признакам – до 3-х раз. В пересчете на гектар урожайность воздушно-сухой полезной массы сырья с учетом производственных потерь составит на 3-5 г.ж. 1,18-1,63 т/га, урожайность массы облиственных побегов 1,7-2,6 т/га, сбор эфирного масла – 11-23 кг/га.

Урожайность семян. В условиях Московского региона шалфей лекарственный формирует минимум семян (13-18 г/м²) на 2-й год в связи с малым числом генеративных побегов, имеет устойчивую высокую урожайность на 3-6 г.ж., снижение урожайности наступает после 6 г.ж. (малое число генеративных побегов и уменьшение длины соцветия, механическое повреждение и усыхание отдельных частей растений). Вариация урожайности семян по многолетним данным составляет 40-47%. При среднем сборе около 30 г/м² сбор семян колеблется от 12 до 38 г и зависит от возраста растений (таблица 3).

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

Таблица 2 – Результаты оценки урожайности и эфиромасличности сырья на опытных питомниках шалфея лекарственного 2-5 г.ж., Московский регион, 2019-2022 гг.

Признак	Возраст растений			
	2 г.ж.	3 г.ж.	4 г.ж.	5 г.ж.
Облиственных побегов на растении, шт.	41,8±2,67	60,8±1,85	78,0±3,01	97,3±,22
Свежая масса пробного снопа с 1 м погонного, г	295±9,8	328±15,8	460±32,1	770±57,4
Свежая масса облиственных побегов с опытной деланки 10 м ² , кг	4,86±0,163	5,45±0,260	7,64±0,533	12,78±0,952
Сухая масса с опытной деланки 10 м ² , кг	1,74±0,261	2,11±0,161	2,48±0,052	3,12±0,340
Коэффициент усыхания сырья	2,93	2,58	3,08	3,14
Сухая масса осыпи соцветий и листьев, с опытной деланки 10 м ² , кг	1,14±0,162	1,39±0,096	1,57±0,017	1,92±0,208
Доля осыпи листьев в структуре урожая сырья, %	66,1±0,74	66,0±1,50	63,5±0,09	61,7±0,42
Содержание эфирного масла в пересчете на абс. сухое сырье, %	0,871± 0,0285	1,163± 0,016	0,942± 0,016	1,693± 0,045
Расчетный сбор эфирного масла с опытной деланки 10 м ² , г	10,2	16,6	16,5	33,1

Таблица 3 – Результаты оценки урожайности семян возделываемой улучшенной популяции на опытных питомниках шалфея лекарственного 3-6 г.ж., Московский регион, 2017-2022 гг.

Признаки	Годы проведения исследования					Среднее многолетнее
	2017	2019	2020	2021	2022	
Опытная урожайность семян, г/м ²	30±2,1	29±2,4	44±3,1	24±2,5	20±1,2	29,4± 4,1
Выход семян из семенного вороха, %	24±0,5	24±2,2	32±2,5	21±1,7	21±1,0	24,4 ±2,0
Урожайность семян в пересчете кг/га	255	247	374	204	170	250 ±34,5

Выход очищенных семян из семенного вороха также зависит от возраста растений, возрастая от 2-го к 6-му году в 4 раза. Минимальный выход семян на 2-м году – 8-10%, на 3-5-м году стабильный выход семян 24-32%, на 6-му году отмечен выход семян 42% (однолетние данные). Прогнозируемая урожайность семян в пересчете на гектар может составить от 133 до 383 кг/га при средней урожайности 187-204 кг/га.

Вариация массы 1000 семян 12-18%. Это сравнительно высокое значение для генетически определяемого признака может быть связано с матричной изменчивостью семян и их неравномерным вызреванием. Семена местной репродукции возделываемой популяции за период наблюдений 9 лет имели среднюю массу 6,3-6,6 г, минимальную 5,2 г и максимальную 8,4 г. Лабораторная всхожесть семян шалфея лекарственного 1-2-й местных репродукций в Московском регионе не превышала 12-20%, к 3-4-й репродукции всхожесть возросла до 65-78% (67,1±3,49). Для сравнения, у селекционного материала и улучшенной популяции ВИЛАР в последние годы она составляет 79-85%, у оригинальных семян сортов Северо-Кавказского филиала ВИЛАР (Краснодарский край) 70-74%, у интродукционной популяции из Крыма 43-58% (первая местная репродукция).

Закключение. Таким образом, шалфеем лекарственным можно возделывать в условиях Центрального региона России, как это было показано на примере Московского региона.

В результате исследований установлена положительная возрастная динамика практически всех показателей продуктивности сырья, семян и содержания эфирного масла. От 2-го к 5-му г.ж. возрастает на 38% надземная масса в целом и на 79% полезная масса, облиственность увеличивается с 53 до 67%. При опытном возделывании урожайность свежего сырья до 12 кг/10 м², воздушно-сухого цельного сырья до 3 кг/10 м² (2,6 т/га) и листьев до 1,9 кг/10 м² (1,6 т/га). Содержание эфирного масла сырье повышается с 0,8 до 1,7%, и на всем протяжении продуктивного цикла незначительно отличается от показателей эфиромасличности в регионах Крыма и Северного Кавказа. Сбор эфирного масла возрастает суммарно по обоим признакам (облиственность и содержание) до 3-х раз, до 33 г/10 м² (23 кг/га). Проведенные исследования показали, что условия Московского региона благоприятны для формирования большой массы листьев у растений *S. officinalis*, что при среднем темпе роста не снижает накопления эфирного масла. Доля листьев и соцветий в структуре урожая сырья на 22-32% выше, сырье содер-

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

жит в 1,7 раза меньше влаги чем, например, в условиях Предгорного Крыма, а содержание эфирного масла не ниже. Причем накопление эфирного масла происходит за период более короткий (на 12-19 дней). В целом, по показателям массовой доли листьев, влажности и эфиромасличности, сырье шалфея лекарственного, полученное в условиях Московского региона более технологично для переработки. Низкая урожайность сырья в условиях Московского региона, связанная со сдержанным ростом растений в высоту, может быть компенсирована при создании новых сортов на основе морфотипов с повышенными показателями содержания эфирного масла, разветвленности и облиственности.

Исследования подтвердили высокие адаптивные возможности *S. officinalis*. В результате длительной акклиматизации в 3-х поколениях повысилась всхожесть семян местной репродукции с 12-20% до 78% и зимостойкость культивируемой популяции с 60 до 98%, при этом в первую зиму вымерзает только 0,2-0,7% молодых растений. При фактическом сборе семян до 38 г/м² (200 кг/га) ежегодно, вариация показателя урожайности семян по годам 40-47%, выход очищенных семян стабильный и составляет до 24-32% от массы семенного вороха. Масса 1000 семян местной репродукции 6,3-6,6 г при сравнительно высокой вариации (12-18%), что связано, вероятно, с матрикальной разнокачественностью семян и их неравномерным вызреванием.

Исследование проведено в соответствии с темой НИР «Поиск и выявление перспективных видов, изучение их ресурсного потенциала, формирование высокопродуктивных агроценозов лекарственных и ароматических культур путем создания новых сортов и разработки интенсивных, экологически безопасных технологий возделывания» (FGUU-2022-0009).

Список использованных источников

1. Атлас лекарственных растений России: монография; изд. 2-е перераб. и дополн. / Г.В. Адамов, Д.Н. Анели, М.С. Антоненко и др. / [под общ. ред. Н.И. Сидельникова]. – М.: Наука, 2021. – 646 с.
2. Государственный реестр лекарственных средств: сайт. URL: <http://grls.rosminzdrav.ru> (дата обращения: 06.11.2022).
3. ФС.2.5.0051.15 Шалфея лекарственного листа. Государственная фармакопея Российской Федерации; XIII издание. М., 2015. URL: <http://pharmacopoeia.ru/wp-content/uploads/2016/11/FS.2.5.0051.15-SHalfeya-lekarstvennogo-listya.pdf> (дата обращения: 01.03.23).
4. Топорищева М.В. Культура шалфея лекарственного в России: перспективы возделывания в условиях Нечерноземной зоны. Сб. материалов: X Международная научно-практическая конференция молодых ученых «Современные тенденции развития технологий здоровьесбережения». – М., 2022. – С.77-82.
5. Кондратенко Л.М., Шелудько Л.А., Таранич А.П. Селекция и семеноводство лекарственных культур / Сборник научных трудов «Лекарственное растениеводство в условиях Украины». – М., 1985. – С. 77-89.
6. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т.1. Сорта растений (официальное издание). Москва: ФГБНУ «Росинформагротех», 2021. 719 с. URL: <https://gossortrf.ru/wp-content/uploads/2021/04/Итоговый-реестр-2021.pdf> (дата обращения: 17.04.2022).
7. Nevkrytaya N., Novikov I., Soboleva E., Kashirina N., Radchenko L.. Manifestation features of the productivity potential of *Salvia officinalis* L. in the condition of the Crimea foothills / E3S Web of Conferences 254, 01006 (2021) // URL: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202125401006>. (дата обращения: 12.12.2022).
8. Агроклиматический справочник по Московской области. – М.: Московский рабочий, 1967. – 135 с.
9. Статистика погоды. Погода в Москве. rp5.ru // URL: [https://rp5.ru/Архив_погоды_в_Москве_\(ВДНХ\)](https://rp5.ru/Архив_погоды_в_Москве_(ВДНХ)). (дата обращения: 12.01.2023).
10. Лекарственные и эфирномасличные культуры: особенности возделывания на территории Российской Федерации / А.Ю. Аникина, И.В. Басалаева, Л.М. Бушковская и др. - М.: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений", 2021. – 256 с.
11. Никитин А.В., Щербаков В.В. Страхование сельскохозяйственных культур с государственной поддержкой: науч. издание // Мичуринск-наукоград РФ: Изд-во Мичурин. гос. аграр.ун-та, 2006. – 190 с.

Spisok ispol`zovanny`x istochnikov

1. Atlas lekarstvenny`x rastenij Rossii: monografiya; izd. 2-e pererab. i dopoln. / G.V. Adamov, D.N. Aneli, M.S. Antonenko i dr. / [pod obshh. red. N.I. Sidel`nikova]. – М.: Nauka, 2021. – 646 s.
2. Gosudarstvenny`j reestr lekarstvenny`x sredstv: sajт. URL: <http://grls.rosminzdrav.ru> (data obrashheniya: 06.11.2022).
3. FS.2.5.0051.15 Shalfeya lekarstvennogo list`ya. Gosudarstvennaya farmakopeya Rossijskoj Federacii; XIII izdanie. M. 2015. URL: <http://pharmacopoeia.ru/wp-content/uploads/2016/11/FS.2.5.0051.15-SHalfeya-lekarstvennogo-listya.pdf> (data obrashheniya: 01.03.23).

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

4. Toporishheva M.V. Kul'tura shalfeya lekarstvennogo v Rossii: perspektivy`vozdely`vaniya v usloviyax Nechernozemnoj zony`. Sb. materialov: X Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferenciya molody`x ucheny`x «Sovremennyye tendencii razvitiya tehnologij zdorov`esberezheniya». – M., 2022. – S.77-82.
5. Kondratenko L.M., Shelud'ko L.A., Taranich A.P. Selekcija i semenovodstvo lekarstvenny`x kul'tur / Sbornik nauchny`x trudov «Lekarstvennoe rastenievodstvo v usloviyax Ukrainy`». – M., 1985. – S. 77-89.
6. Gosudarstvenny`j reestr selekcionny`x dostizhenij, dopushhenny`x k ispol`zovaniju. T.1. Sorta rastenij (oficial'noe izdanie). Moskva: FGBNU «Rosinformagrotex», 2021. 719 s. URL: <https://gossortrf.ru/wp-content/uploads/2021/04/Itogovy`j-reestr-2021.pdf> (data obrashheniya: 17.04.2022).
7. Nevkrytaya N., Novikov I., Soboleva E., Kashirina N., Radchenko L.. Manifestation features of the productivity potential of *Salvia officinalis* L. in the condition of the Crimea foothills / E3S Web of Conferences 254, 01006 (2021) // URL: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202125401006>. (data obrashheniya: 12.12.2022).
8. Agroklimaticheskij spravochnik po Moskovskoj oblasti. – M.: Moskovskij rabochij, 1967. – 135 s.
9. Statistika pogody`. Pogoda v Moskve. rp5.ru // URL: [https://rp5.ru/Arxiv_pogody`_v_Moskve_\(VDNX\)](https://rp5.ru/Arxiv_pogody`_v_Moskve_(VDNX)). (data obrashheniya: 12.01.2023).
10. Lekarstvenny`e i e`firmomaslichny`e kul'tury`: osobennosti vzdely`vaniya na territorii Rossijskoj Federacii / A.Yu. Anikina, I.V. Basalaeva, L.M. Bushkovskaya i dr. - M.: Federal'noe gosudarstvennoe byudzhethoe nauchnoe uchrezhdenie "Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij institut lekarstvenny`x i aromaticeskix rastenij", 2021. – 256 s.
11. Nikitin A.V., Shherbakov V.V. Straxovanie sel'skoxozyajstvenny`x kul'tur s gosudarstvennoj podderzhkoj: nauch. izdanie // Michurinsk-naukograd RF: Izd-vo Michurin. gos. agrar.un-ta, 2006. – 190 s.

УДК 632. 76 : 634 (470. 323)

БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ДОЛГОНОСИКОВ В ПЛОДОВЫХ САДАХ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

КОТЕЛЬНИКОВА О.Б.,

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

КОНОНОВА О.М.,

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

Реферат. Цель исследования - изучение биологического разнообразия долгоносиков в яблоневых садах Курской области. Методы исследования: состав и численность энтомофауны определяли методом «Кошения», с использованием стандартного энтомологического сачка. Проведены учеты количественного и видового состава вредителей сада в климатических условиях 2022 г. в Курской области. Изучен видовой состав долгоносиков, вредящих плодовым культурам в садах области, описаны биоэкологические особенности доминирующих видов. Установлено не совпадение стадий онтогенеза, что делало сообщество долгоносиков неоднородным и образовано видами, у которых некоторые стадии жизненного цикла могут регулярно проходить на деревьях, или включать стадии, протекающие в почве. Определена фенология серого почкового долгоносика, яблоневого цветоеда, букарки и их численность. Выявлена динамика численности долгоносиков на яблонях интенсивного сада в зависимости от фенофазы растения. Установлено, что из-за различных экологических требований у каждого вида долгоносиков отмечались свои пики численности, заметные сезонные изменения в видовом составе вредителей, преобладании той или иной стадии развития связаны с фенологией определенного вида вредного организма, специализацией их на питании определенными органами дерева (почками, листьями, бутонами, плодами). Обнаружено появление долгоносиков на деревьях яблони во второй декаде апреля, которое совпало с фенофазой яблони зеленый конус. Структура и численность разных видов долгоносиков, образующих сообщество в агроценозе сада, варьировала в зависимости от стадии развития вредителя. Наблюдения и учеты разнообразия обитающих в садах видов долгоносиков были начаты с фенофазы «зеленый конус» и завершены в фазу «розовый бутон». Выявлено, что после завершения периода размножения их численность стабилизируется, при наступлении следующих стадий развития, таких как личиночная и окукливание, у некоторых видов протекающих в почве, затрудняется проведение дальнейшего учета вредящих насекомых. Из наблюдений видно, что для фитофагов сада характерен установленный состав биоценотического комплекса насаждений. Большинство видов, входящих в комплекс вредителей, обычно являются постоянными жителями биотопа и только для некоторых видов характерна облигатная миграция. Показана роль и значение каждого из видов долгоносиков в формировании сообщества биотрофов яблоневого сада, сезонные изменения в составе вредной фауны, а также в стадийном составе популяции отдельных видов.

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

BIOLOGICAL DIVERSITY OF WEEVIES IN FRUIT GARDENS KURSK REGION

KOTELNIKOVA O. B.,

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

KONONOVA O.M.,

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

Essay. The purpose of the study is to study the biological diversity of weevils in the apple orchards of the Kursk region. Research methods: the composition and abundance of the entomofauna was determined by the "Mowing" method, using a standard entomological net. Accounts were taken of the quantitative and species composition of garden pests in the climatic conditions of 2022 in the Kursk region. The species composition of weevils that damage fruit crops in the gardens of the region has been studied, the bioecological features of the dominant species have been described. It was found that the stages of ontogenesis did not coincide, which made the community of weevils heterogeneous and formed by species in which some stages of the life cycle can regularly pass on trees, or include stages occurring in the soil. The phenology of the gray bud weevil, apple flower beetle, bukarka and their abundance were determined. The dynamics of the number of weevils on apple trees of an intensive orchard, depending on the phenophase of the plant, was revealed. It was established that due to different environ-

mental requirements, each species of weevils had its own population peaks, noticeable seasonal changes in the species composition of pests, the predominance of one or another stage of development are associated with the phenology of a particular type of pest, their specialization in feeding on certain organs of the tree (by buds, leaves, buds, fruits). The structure and abundance of different species of weevils forming a community in the agrocenosis of the garden varied depending on the stage of development of the pest. Observations and counts of the diversity of garden weevil species began with the green cone phenophase and ended with the rosebud phase. It was revealed that after the completion of the breeding period, their numbers stabilize, with the onset of the next stages of development, such as larval and pupation, in some species occurring in the soil, it is difficult to further account for harmful insects. It can be seen from the observations that the phytophages of the garden are characterized by the established composition of the biocenotic complex of plantations. Most of the species included in the pest complex are usually permanent residents of the biotope, and only some species are characterized by obligate migration. The role and importance of each of the species of weevils in the formation of the community of biotrophs of the apple orchard, seasonal changes in the composition of harmful fauna, as well as in the staging composition of the population of individual species are shown.

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

Введение. Государственной программой развития народного хозяйства и сельскохозяйственной отрасли предусматривается дальнейшее развитие садоводства. Важность решения этой задачи обусловлена тем, что фрукты, ягоды, овощи обязательно должны присутствовать в рационе питания населения нашей страны. Поэтому перед сельским хозяйством стоит задача увеличения объемов производства плодово-ягодной продукции.

В настоящее время в Российской Федерации ежегодная закладка современных садов возросла более чем на 14 тыс. га, из них не менее 70% составляют сады интенсивного типа.

В садовом агроценозе по сравнению с полевыми культурами экосистема формируется длительное время. В такой системе большинство вредных биотрофов имеют ежегодно высокую численность и вредоносность. В ЦЧЗ садоводства в постоянный комплекс фитофагов входят различные виды долгоносиков, которые в весенний период значительно снижают урожайность яблок [3.- С.267-268].

Цель исследований - изучение биологического разнообразия долгоносиков яблоневых садах Курской области

Задачи исследований: - изучить видовой состав, биоэкологические особенности, динамику появления и динамику численности долгоносиков.

Методика. Фенологические наблюдения проводились периодически путем учета каждой стадии развития фитофагов, на модельных деревьях, в течение всей вегетации.

В начальный период вегетации яблони проводили учеты количественного и видового состава фауны, т.е. учеты численности вредителей.

Использовали инструментальный метод стряхивания в специальный сачок - полиэтиленовую ловчую конусовидную воронку 25x25 см [1. – С.66-67]. Учеты проводили начиная с фенофазы зеленый конус и до начала цветения деревьев регулярно раз в неделю. Отряхивание проводили в ранние утренние часы, когда насекомые малоактивны или в пасмурные дни при температуре близкой к нижнему

порогу развития с четырех сторон кроны модельного дерева на каждом варианте [2 – С. 59-60]. Упавших жуков собирали в ловители, расположенные в днище сачка, умерщвляли серным эфиром и фиксировали их обилие по каждому виду. Определение видового состава проводили по определительным таблицам и атласам [5. - С.96.].

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

При глазомерном контроле фитофагов и энтомофагов осматривали по 10 соцветий с каждой стороны на каждом модельном дереве. До распускания цветков, проводили также осмотр почек и бутонов и отряхивание. Наблюдения и опыты проводились в условиях Курской области.

Результаты исследований. Вредоносность группы фитофагов во многом зависит от сортового состава плодовых насаждений и природно-климатических условия региона. В связи с этим выделены зоны садоводства для определения стратегии и выбора типовой (зональной) системы защиты растений.

В трудах Васильева и Лившица выделили четыре садоводческие зоны Европейской части России: Заволжская, Центральная - Лесостепная, Волжско - Донская и Азово – Черноморская. Эти зоны будут характеризоваться однотипностью фаунистических комплексов вредителей и болезней. С севера на юг обозначены четыре зоны. К важными экологическими параметрами этих зон относятся: сумма тепла за вегетацию, от которой зависит число генераций фитофагов; отрицательные температуры зимнего периода, определяющие выживаемость отдельных групп вредителей и болезней за период перезимовки; сумма и количество годовых осадков за апрель-июнь, которые в свою очередь определяют агрессивность доминирующих заболеваний (парша и мучнистая роса) (таблица 1).

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

Таблица 1 – Климатические показатели зон садоводства России

Зона садоводства	Сумма тепла*, выше +10°C	Средняя тем- пература ян- варя, °C	Годовая сумма осадков, мм	Осадки за ап- рель-июнь, мм
Заволжская	950-1220	- 14.0	400-450	80-100
Центрально-Лесостепная	780-1160	- 10.5	500-700	160-280
Волжско-Донская	1145-1250	- 9.2	320-450	70-90

* Сумма тепла на 1 сентября

** На Черноморском побережье количество осадков может достигать 800-1200 мм

Сопоставление этих показателей с показателями комплекса вредных организмов, позволяет выделить доминирующие виды по зонам, приносящих существенный и ежегодный вред в конкретной зоне садоводства. Так, в садах Центрально-Лесостепной зоны постоянными и ежегодными вредителями являются яблонный долгоносик цветоед, листовой серый и продолговатый долгоносики.

Единым признаком для семейств долгоносиков и трубковертов является наличие головотрубки. Различия состоят в типах усиков: у трубковертов они неколенчатые, у долгоносиков – коленчато-булавовидные. Морфологически преимагинальные стадии в строении имеют много общего.

В литературе приводится информация о следующих видах долгоносиков и трубковертах, повреждающих яблоню в европейской части России:

1. Долгоносик серый почковый – *Sciaphobussgualidus* Gyll.
2. Слоник грушевый листовой – *Phyllobiuspyri* L.
3. Продолговатый листовой долгоносик – *Phyllobiusoblongus* L.
4. Волосатый листовой долгоносик – *Polydrosusinusustus* Germ.
5. Долгоносик-короед плодовой – *Magdalisruficornis* L.
6. Яблонный цветоед – *Anthonomuspomorum* L.
7. Грушевый цветоед – *Anthonomuspyri* Koll.
8. Грушевый рыжий цветоед – *Anthonomuspedicularius* L.
9. Костянковый долгоносик – *Furcipesrectirostris* L.
10. Многоядный трубковерт – *Vyctiscusbetulae* L.
11. Черешковый трубковерт (ложно-букарка) – *Coenorrhinusinterpunctatus* Steph.
12. Букарка, или листовой слоник – *Coenorrhinuspraxillus* Germ.
13. Гаплоринхит-веткорез – *Haplorthynchitescoeruleus* Deg.
14. Медный трубковерт – *Involvutuscupreus* L.
15. Казарка – *Rhynchitesbacchus* L.
16. Долгоносик мраморный (Долгоносик зебровый, скосарь пятнистый) – *Otiorrhynchusfullo* Schrank.)
17. Большой грушевый трубковерт – *Rhynchitesgiganteus* Kryn.
18. Краснокрылый боярышниковый трубковерт – *Coenorrhinusaegatus* L.

19. Вишневый трубковерт – *Rhynchitesauratus* Scop.

Виды данных фитофагов в разных районах садоводства и также при разных способах выращивания яблони имеют разную численность, вредоносность и хозяйственное значение.

В одних условиях они могут существенно снижать урожайность, а в других являются второстепенными видами. Так только в условиях Астраханской области вишневый трубковерт наносит значительный вред. По мере перехода на интенсивные системы возделывания яблони изменится и роль отдельных видов долгоносиков и трубковертов в сообществе фитофагов.

Условия вегетационного периода 2022 г. имели свои особенности по сравнению со среднепогодными. Весенний период также оказался на 1,5 – 2 недели длиннее, а летний на 2-3 недели короче обычного. Температура всю вегетацию была значительно на 1,5 - 2,0°C выше многолетней.

Весна была дождливой, осадков были неравномерны и составили 200-226% нормы. Летом осадки были редки, кроме июля. В целом погодные условия были удовлетворительными.

Наблюдающиеся климатические изменения вносят коррективы в формирование агроэкосистем и в развитие всех биотрофов сообщества [4. – С.57-58].

В условиях 2022 г. в садах Курской области нами были выявлены и идентифицированы 9 доминирующих видов фитофагов: 5 видов долгоносиков и 4 вида трубковертов (таблица 2).

Значение каждого вида обусловлено, прежде всего, их численностью. Наиболее многочисленными видами являлись вид серый почковый долгоносик (рисунок 2), вид яблонный цветоед и вид букарка. Остальные виды не имели существенного распространения и вредоносности. Численность остальных видов была не существенна. Характер повреждений и видов отличался, из-за различных экологических требований у каждого отмечались свои пики численности. Наблюдалось не совпадение стадий онтогенеза, что делало сообщество долгоносиков не однородным.

Имаго долгоносика серого почкового, размером не превышающий 6,5 мм, покрыт серыми чешуйками – видоизменениями волосков. Надкрылья выпуклые, яйцевидные. Головотрубка, укороченная, коленчато-булавовидные усики.

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

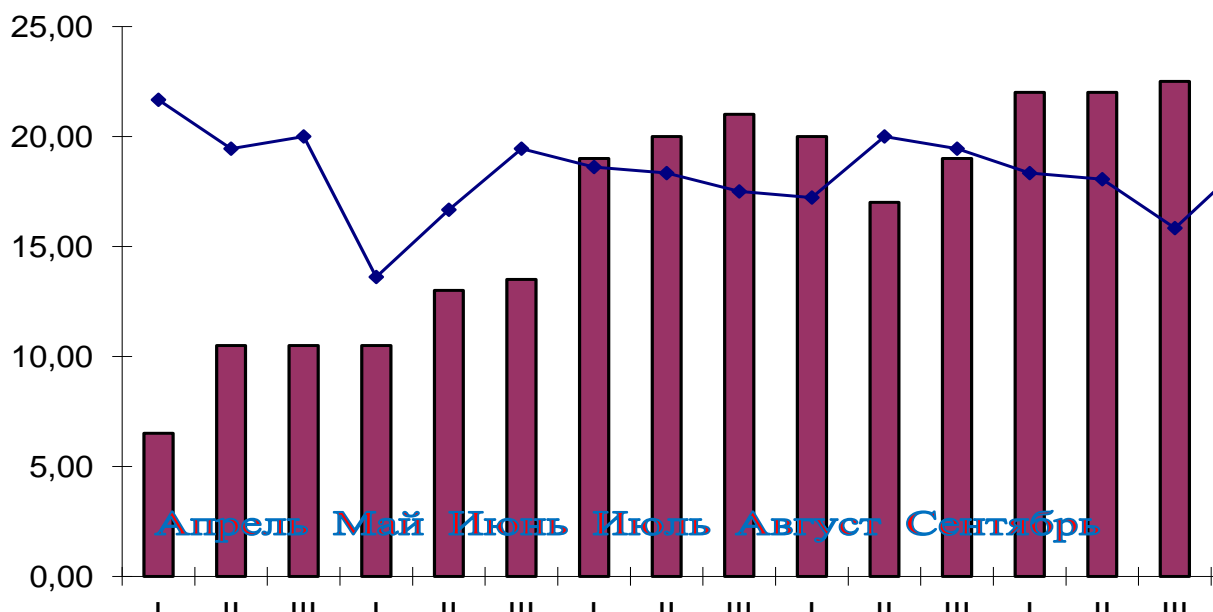


Рисунок 1 - Климатические условия вегетационного периода 2022 г.

Таблица 2 – Видовой состав сообщества долгоносиков яблоневого сада

Сем. Долгоносики (Curculionidae)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Долгоносик серый почковый – <i>Sciaphobusgualidus</i>Gyll. 2. Яблонный цветоед – <i>Anthonomuspomorum</i>L. 3. Слоник грушевый листовой – <i>Phyllobiuspygi</i>L. 4. Долгоносик мраморный (Долгоносик зебровый, скосарь пятнистый) – <i>Otiorrhynchusfullo</i>Schrank. 5. Долгоносик продолговатый листовой – <i>Phyllobiusoblongus</i>L.
Сем. Долгоносики - трубковерты (Attelabidae)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Букарка, или листовой слоник – <i>Coenorrhynchuspauxillus</i>Germ. 2. Казарка – <i>Rhynchitesbacchus</i>L. 3. Большой грушевый трубковерт – <i>Rhynchitesgiganteus</i>Kryn. 4. Трубковерт грушевый или многоядный – <i>Vyctiscusbetulae</i>L.



Рисунок 2 - Долгоносик серый почковый (а) и его повреждения (б-в)

После перезимовки имаго в почве, весной, в 3 декаде апреля, они по штамбу поднимались вверх на дерево. Там проходил период дополнительного питания набухающими почками, листьями и бутонами, у которых жуки выедали тычинки и пестики. Спустя 3-4 недели самка откладывала яйца под свернутый край листа на вершине деревьев.

Эмбриональное развитие длилось две недели. Отродившиеся личинки падали на землю и уходили в почву для питания корнями растений. Серый почковый долгоносик развивается в течение 2 лет, поэтому червеобразные личинки окукливаются только к концу лета следующего года, где и остаются зимовать (рисунок 3).

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

Имаго яблонного цветоеда имеет серовато-бурый цвет, удлинненно-овальной формы, с косыми поперечными перевязями, состоящих из светлых волосков, окаймленными темными. Щиток обычно белый. Головотрубка, присущая всем долгоносикам, тонкая, длинная, слегка чуть дугообразно изогнутая. Усики ржаво-красные, расположены у середины головотрубки, коленчатые.

Ноги красноватые, бедра имеют один зубец. Длина тела доходит до 4,5 мм. Личинка светлая, червеобразная, дуговидно с-образно изогнутая, безногая, с маленькой темной головой, длиной до 6 мм. Куколка желтоватая, на кремаштер двумя шиповидными отростками

В конце 3 декады апреля взрослые жуки выходили из зимовки и приступали к дополнительному питанию на почках, прокалывая их, вызывая «плач» почек. Туда же, в почку помещала одно яйцо, проталкивая его своей тонкой головотрубкой, при этом заделывает отверстия своими экскрементами.

Личинки развивались внутри бутона, питаясь пыльниками и пестиками. Поврежденные бутоны засыхали и не раскрывались. В 3 декаде мая месяца – 1 декаде июня там же, в бутоне они окукливались. Молодые жуки для выхода прогрызали в бутоне летное отверстие. Жуки нового поколения уже не опасны для яблони, они кормились самими

листьями, проделывая в них мелкие дырочки-язвочки, или накалывали плоды. В конце лета жуки забирались в укрытия для зимовки (рисунок 3).

Букарка, или листовой слоник. Имаго темно-синего цвета с металлическим отблеском, длиной не превышающей 2,5 мм. Головотрубка почти равна по длине переднеспинке, имеет мелкие точки, на голове имеются длинные темные волоски. На надкрыльях заметны выступающие плечи, в задней половинке расширяющиеся, имеют рядами глубокие крупные точки.

Зимовал жук в верхнем слое почвы. В фазу набухания почек, начиная со второй декады апреля, они появлялись, вначале питались также на почках, затем бутонами плодовых деревьев. В процессе питания жуки характерно накалывали цветоножку или бутон у основания пестика, что прекращало развитие цветка и плода. К концу цветения яблони жуки спаривались и откладывали яйца. Самка букарки соскабливала кожуру черенка или средней листовой жилки, и выгрызала в них отверстие, для откладки одного яйца. После эмбрионального развития (6-8 дней) отрождались червеобразная личинка, которая питалась паренхимой листа и мякотью листового черешка. Поврежденный лист терял тургор, подвядал и опадал. Затем личинки выбирались из этих листьев и уходили в почву, на окукливание.

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

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

Рисунок 3 – Фенологический календарь развития доминирующих видов долгоносиков

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

Таблица 3 – Динамика численности долгоносиков на яблонях интенсивного сада, особей/дерево

Вид Долгоносика	Фенофаза					
	зеленый конус	выдвижение соцветий	розовый бутон	конец цветения	рост и развитие завязи	налив плодов
Долгоносик серый почковый	23,7 имаго	25,6 имаго	25,8 имаго	24,1 имаго	26,5 личинка	0
Яблонный цветоед	18,7 имаго	22,1 имаго	15,4 имаго	22,4 личинка, куколка	27,4 имаго	20,5 имаго
Букарка	5,8 имаго	7,3 имаго	7,8 имаго	5,3 имаго	15,2 личинка	0
Казарка	0,8 имаго	1,1 имаго	1,2 имаго	0,6 имаго	2,2 личинка	0
Слоник грушевый листовой	0	0	0,65 имаго	0,72 имаго	0,34 имаго	1,41 личинка
Долгоносик мраморный	0	0	0	0,32 имаго	0,35 имаго	0,47 имаго личинка
Долгоносик продолговатый листовой	0	0	0,41 имаго	0,58 имаго	0	0
Большой грушевый трубноверт	0	0,25 имаго	0,39 имаго	0,39 имаго	0,42 имаго личинка	0,47 имаго личинка
Трубноверт многоядный	0	0,17 имаго	0,32 имаго	0,32 имаго	0,65 личинка	0

Создаваемый вредителями в саду фаунистический комплекс образован видами, у которых некоторые стадии жизненного цикла могут регулярно проходить на деревьях, или включать стадии, протекающие в почве. Большинство видов, входящих в комплекс вредителей, обычно являются постоянными жителями биотопа. Обычно только для некоторых видов характерна облигатная миграция. Распространение вредителей и заселение ими сада из территорий, находящихся вне садового биогеоценоза наблюдается редко. Такое распространение из резерваций, типично чаще всего для листогрызущих видов. Так как эти виды, как правило, являются полифагами, которым доступны значительные кормовые ресурсы в окружающих сады лесах и лесополосах. Поэтому для вредителей свойственен относительно постоянный видовой состав биоценотического комплекса агроценоза сада.

Заметные сезонные изменения в видовом составе вредителей, преобладании той или иной стадии развития связаны с фенологией определенного вида вредного организма, специализацией их на питании определенными органами дерева (почками, листьями, бутонами, плодами). Эти изменения носят закономерный сезонный характер, так как соответствуют изменениям природных факторов. Поэтому проведенные нами наблюдения за появлением и динамикой численности всех вредителей в саду были приурочены к определенным периодам вегетации плодовых деревьев. Наблюдения и учеты разнообразия обитающих в садах видов долгоносиков были начаты с фенофазы «зеленый

конус» и завершены в фазу «розовый бутон». После завершения периода размножения их численность должна стабилизироваться. При наступлении следующих стадий развития, таких как личиночная и окукливание, у некоторых видов протекающих в почве, затрудняется проведение дальнейшего учета вредящих насекомых. При анализе биологии видов долгоносиков, мы констатируем, что они могут зимовать на стадии имаго. Зимняя стадия покоя обычно проходит на стволе дерева, взрослые жуки располагаются непосредственно под корой или в верхнем слое почвы. В почве также обнаруживаются и личинки при двухгодичном развитии и окуклившиеся жуки.

Наши наблюдения выявили, что появление долгоносиков на деревьях яблони произошло во второй декаде апреля. Их обнаружение совпало с фенофазой яблони зеленый конус. Структура и численность разных видов долгоносиков, образующих их сообщество, варьировала в зависимости от стадии развития вредителя. Мониторинг численности серого почкового долгоносика показал, что сразу после выхода с мест зимовки, численность представителей этого вида увеличилась и оставалась устойчивой до конца цветения яблони (23,7 – 25,8 особей/дерево) (таблица 3).

Снижение численности фитофага произошло после откладки им яиц. В дальнейшем на дереве можно было обнаружить только его личинки. Достоверное количество отродившихся личинок вредителя установить невозможно, так как после отрождения они оказывались на земле и углублялись для питания в почву. В соответствии с нашими

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

наблюдениями, начиная со второй декады июня вся популяция серого почкового долгоносика была образована личинками первого и второго годов развития, обитающими преимущественно в почвенном покрове.

У яблонного долгоносика цветоеда другой биологический цикл. Поэтому динамика его численности отличается от динамики численности серого почкового долгоносика. Из данных таблицы 3 следует, что взрослые жуки долгоносика цветоеда после зимовки за короткое время увеличивают свою численность. Эффективного максимума она достигает в фенофазу выдвижения бутонов и составила по нашим наблюдениям 22,1 особи/дерево. Сразу после откладки яиц наблюдается резкое снижение численности этого фитофага. К концу цветения яблони нами отмечались единичные экземпляры жуков. Основная же часть популяции долгоносиков цветоедов была представлена особями, находящимися на личиночной стадии развития. В период окончания цветения яблони произошло окукливание. Проведенные учеты показали, что до 22,4% цветков яблони были наколоты цветоедом. Нанесенные повреждения были хорошо заметны и легко учитывались. Взрослые жуки нами обнаруживались на деревьях яблони до конца августа – начала сентября, перед тем как они обычно начинают уходить на зимовку. В августе наблюдалась высокая температура до 30°C, что привело к некоторому снижению численности долгоносиков (до 30%). Снижение численности связано с временной паузой вредителя, вызванной высокой температурой.

Проведенный мониторинг численности популяции жуков другого вида долгоносиков – букарки показал, что их численность составила 5,8-7,8 особей/дерево. Этот показатель оказался ниже значения экономического порога вредоносности и ниже численности других видов долгоносиков. До начала цветения яблони нами наблюдалось небольшое увеличение численности жуков букарки, а после цветения яблони мы отметили снижение численности. В конце мая – начале июня были обнаружены личинки долгоносика. На этой стадии развития долгоносик питается листьями. При этом их максимальная численность составила 15,2 особей/дерево. Позже они как и представители других видов долгоносиков уходили в почву, и начиная с середины июня мы констатировали отсутствие этих вредителей на деревьях.

Биология долгоносика казарка имеет сходство с долгоносиком букаркой до наступления периода откладки яиц, которые она оставляет в плодах. Появившиеся личинки долгоносиков казарки имеют в течение продолжительного времени необходимый запас питания, что позволяет им развиваться на дереве и только окукливаться в почве. Из данных таблицы 3 следует, что численность жуков долгоносиков казарки была не более 1,2 особи/дерево. Это очень низкий показатель по

сравнению с численностью представителей других изучаемых видов долгоносиков. Жуки казарки могут развиваться в одногодичной или двухгодичной генерации. Поэтому некоторые взрослые жуки казарки выходили после стадии окукливания в сентябре, что позволяло им получить дополнительное питание. При этом их численность не превышала уровень, наблюдаемый нами в апреле – мае.

Наши наблюдения в садовом биоценозе показали, что в середине мая с мест зимовки начали выходить взрослые жуки грушевого листового слоника. Эти насекомые сразу приступили к дополнительному питанию листьями, объедая края листьев яблони. Имаго грушевого листового слоника по своим биологическим особенностям имеет сходство с серым почковым долгоносиком. А вот его появление на деревьях яблони мы наблюдали позже – в фазу розового бутона. Таким образом, его генерация сдвинута во времени на 3 недели. Численность популяции долгоносика грушевого листового слоника была незначительной, и представлена одиночными особями, которые не представляли хозяйственного значения для садового агроценоза.

Проведенные исследования показали, что в нашем регионе взрослые жуки мраморного долгоносика покидают места зимовки в конце мая – начале июня. Они подгрызают центральную жилку листа растения яблони, сворачивая лист пополам, таким образом, образуя специфический карман, куда жуки откладывают яйца. Превращение личинки в куколку происходит в этом же, но уже засохшем листе. Этот вид долгоносика обнаруживался нами в кроне деревьев до начала сентября. Численность его оказалась невысокой, зафиксировано жуков в период развития личинок до 0,47 и в кроне деревьев в конце августа 0,32-0,35 особей/дерево.

Еще один вид долгоносиков - продолговатый листовой долгоносик более требователен к температурным условиям и выступает как более теплолюбивый по сравнению с описанными выше видами. В соответствии с его биоэкологическими требованиями выход этих насекомых с мест зимовки происходит только в фенофазу розового бутона. По нашим данным максимальная численность продолговатого листового долгоносика не превысила 0,58 особей/дерево. В течение следующих четырех недель жуки интенсивно питались, грубо объедали листья. Получив дополнительные пищевые ресурсы, жуки делали кладки яиц на поверхности почвы. Отрожденные личинки питались мелкими корешками. Они не нанесли ощутимого вреда и остались в почве до следующего года. В течение четырех недель в период активного дополнительного питания после перезимовки данный вид долгоносика можно встретить на деревьях яблони.

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

Такие виды насекомых как большой грушевый и многоядный трубковерты так же отмечались в саду, но численность этих вредителей была низкой (не более 0,39 особи/дерево). Эти виды были нами обнаружены в период формирования бутонов на яблоне. У этих насекомых также есть период дополнительного питания, после которого они спаривались и затем откладывали яйца. Для большого грушевого трубковерта характерен растянутый на два месяца процесс спаривания. Поэтому мы отмечали их наличие на яблонных деревьях в течение всего лета. У этого жука долгоносика происходит развитие личинок из яиц, которые он откладывает в плоды, а процесс окукливания в почве. Особенностью многоядного трубковерта является

то, что он из листьев сворачивает «сигару», куда и откладывает свои яйца. Личинки большого грушевого трубковерта питаются гниющими тканями листьев, но на окукливание уходят в почву, где зимуют до следующей весны.

Заключение. В условиях 2022 г. в садах Курской области нами были выявлены и идентифицированы 9 доминирующих видов фитофагов. Преобладающими видами среди них стали серый почковый долгоносик, яблонный цветоед и букарка. Значение каждого из видов долгоносика и его роль в формировании сообщества фитофагов садового агроценоза обуславливается их биоэкологическими особенностями и связано, прежде всего, с динамикой их численности.

Список использованных источников

1. Котельникова О.Б. Сравнительная оценка некоторых методов учета численности насекомых в плодовых насаждениях. Воронеж, 1982. - С.66-67.
2. Котельникова О.Б., Аксёнов В.А. Сосущие вредители и их энтомофаги в садах Курской области // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. работ. - М.: Всерос. селекц.-технол. ин-т садоводства и питомниководства, 2010. - Т. 24. - С. 59-60.
3. Котельникова О.Б., Кононова О.М. Трофические связи как важнейшее звено самозащиты садового агроценоза // В кн.: Проблемы развития аграрного сектора региона: материалы Всероссийской научно-практической конференции: в 4-х частях. - 2006. - С. 266-269.
4. Котельникова О.Б., Кононова О.М. Проблемы садового агроценоза в условиях климатических изменений // В кн.: Биотехнологические приемы производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Курск, 2021. С. 56-60.
5. Савковский П.П. Атлас вредителей плодовых и ягодных культур. – Киев: Урожай, 1990. - 96 с.

Spisok ispol`zovanny`x istochnikov

1. Kotel`nikova O.B. Sravnitel`naya ocenka nekotory`x metodov ucheta chislennosti nasekomy`x v plodovy`x nasazhdeniyax. Voronezh, 1982. - S.66-67.
2. Kotel`nikova O.B., Aksyonov V.A. Sosushhie vrediteli i ix e`ntomofagi v sadax Kurskoj oblasti // Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii: sb. nauch. rabot. - M.: Vseros. selekcz.-texnol. in-t sadovodstva i pitomnikovodstva, 2010. - T. 24. - S. 59-60.
3. Kotel`nikova O.B., Kononova O.M. Troficheskie svyazi kak vazhnejshee zveno samozashhity` sadovogo agrocenoza // V kn.: Problemy` razvitiya agrarnogo sektora regiona: materialy` Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii: v 4-x chastyax. - 2006. - S. 266-269.
4. Kotel`nikova O.B., Kononova O.M. Problemy` sadovogo agrocenoza v usloviyax klimaticheskix izmenenij // V kn.: Biotexnologicheskie priemy` proizvodstva i pererabotki sel`skoxozyajstvennoj produkcii: materialy` Vserossijskoj (nacional`noj) nauchno-prakticheskoy konferencii. Kursk, 2021. S. 56-60.
5. Savkovskij P.P. Atlas vreditel'ej plodovy`x i yagodny`x kul`tur. – Kiev: Urozhaj, 1990. - 96 s.

УДК 551.582 (470.324+470.323)

ОЦЕНКА АГРОКЛИМАТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ДЛЯ УСЛОВИЙ ВОРОНЕЖСКОЙ И КУРСКОЙ ОБЛАСТЕЙ

ЧЕРЕМИСИНОВ А.А.,

кандидат экономических наук, доцент, кафедра мелиорации, водоснабжения и геодезии, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», chandrw@yandex.ru.

РАДЦЕВИЧ Г.А.,

кандидат сельскохозяйственных наук, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», g.a.radcevich@yandex.ru.

РЕДЖЕПОВ М.Б.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, кафедра кадастра недвижимости, землеустройства и геодезии, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», turkmenvrn@mail.ru.

КУЛИКОВА Е.В.,

кандидат биологических наук, доцент, кафедра мелиорации, водоснабжения и геодезии, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», melior-agronomy@inbox.ru.

НЕТРЕБИНА Ю.С.,

кандидат географических наук, доцент, кафедра кадастра недвижимости, землеустройства и геодезии, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», juliya_net@mail.ru

Реферат. Цель исследований – дать оценку агроклиматическому потенциалу Центрально-Черноземного района на примере Воронежской и Курской областей с учетом изменения климатических условий. Проведены исследования изменений климатических условий, и установлены направления этих изменений на основе анализов среднегодовой температуры воздуха и годовой суммы осадков за длительный период. Были собраны и проанализированы метеорологические данные по двум метеостанциям за период наблюдений с 1920 г. по 2022 г. Для оценки динамики и тенденций изменения климатических условий выполнялись расчеты и строились графики, наглядно отражающие все изменения метеопараметров за 103 года. В результате установлено, что в зависимости от характера температурных колебаний по данным метеостанций Курск и Воронеж можно выделить два периода: первый период с 1920 г. до 1988 г. и второй период с 1989 г. до 2022 г.. В целом среднегодовая температура воздуха повысилась на 2,9°C (м.с. Воронеж) и на 2,3°C (м.с. Курск). В изменчивости годовых сумм осадков также выделяются два периода: первый – с 1920 г. по 1979 г., а второй – с 1980 г. по 2022 г. В целом для Воронежа отмечается ярко выраженная тенденция к увеличению количества осадков на 180 мм, а для г. Курска количество осадков на фоне увеличения температуры воздуха в среднем остается неизменным. Оценка изменений агроклиматических условий проводили через гидротермический коэффициент (ГТК) Г.Т. Селянинова. Расчеты для метеостанций Курск и Воронеж показали, что значения ГТК постепенно уменьшаются и естественное увлажнение изменяется в направлении засушливых условий. Вероятностная оценка различно увлажненных лет свидетельствует о необходимости применения мелиоративных мероприятий для нормального роста и развития сельскохозяйственных культур, для обеспечения стабильности урожая в условиях агроклиматических изменений.

Ключевые слова: изменение температуры воздуха и суммы осадков, сельскохозяйственные культуры, естественное увлажнение, агроклимат.

ASSESSMENT OF AGRO-CLIMATIC POTENTIAL FOR THE CONDITIONS OF THE VORONEZH AND KURSK REGIONS

CHEREMISINOV A.A.,

Candidate of Economic Sciences, Docent, Department of Land Reclamation, Water Supply and Geodesy, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, chandrw@yandex.ru .

RADCEVICH G.A.,

Candidate of Agricultural Sciences, Voronezh State Technical University, g.a.radcevich@yandex.ru .

REDZHEPOV M.B.,

Candidate of Agricultural Sciences, Docent, Department of Real Estate Cadastre, Land Management and Geodesy, Voronezh State Technical University, turkmenvrn@mail.ru.

KULIKOVA E.V.,

Candidate of Biological Sciences, Docent, Department of Land Reclamation, Water Supply and Geodesy, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, melior-agronomy@inbox.ru

NETREBINA Yu.S.,

Candidate of Geographical Sciences, Docent, Department of Real Estate Cadastre, Land Management and Geodesy, Voronezh State Technical University, juliya_net@mail.ru

Essay. The purpose of the research is to give an assessment of the agro-climatic capacity of Central Chernozem region on an example of Voronezh and Kursk regions, considering changes in climatic conditions. Studies of changes in climatic conditions have been carried out and the directions of these changes have been established based on analyses of the average annual air temperature and annual precipitation over a long period. Meteorological data on two weather stations for the observation period from 1920 to 2022 were collected and analyzed. To assess the dynamics and trends of changes in climatic conditions, calculations were performed, and graphs were constructed that clearly reflect all changes in meteorological parameters over 103 years. As a result, it was found that, depending on the nature of temperature fluctuations according to weather stations of Kursk and Voronezh, two periods can be distinguished: the first period from 1920 to 1988 and the second period from 1989 to 2022. In general, the average annual air temperature increased by 2.9 °C (Voronezh weather station) and 2.3 °C (Kursk weather station). There are also two periods in the variability of annual precipitation amounts: the first – from 1920 to 1979, and the second – from 1980 to 2022. In general, there is a pronounced tendency for Voronezh to increase the amount of precipitation by 180 mm, and for Kursk, the amount of precipitation against the background of an increase in air temperature remains unchanged on average. The assessment of changes in agro-climatic conditions was carried out through the hydrothermal coefficient (HC) by G.T. Selyaninov. Calculations for the Kursk and Voronezh weather stations showed that the values of the HC are gradually decreasing and natural moisture changes in the direction of arid conditions. Probabilistic assessment of variously moistened years indicates the need for the use of reclamation measures for the normal growth and development of crops, to ensure the stability of yields in conditions of agro-climatic changes.

Keywords: air temperature and precipitation changings, agricultural crops, natural humidification, agro-climate.

Введение. Центральнo-Черноземный регион является одним из важнейших производителей сельскохозяйственной продукции в стране. Эффективность сельскохозяйственного производства зависит от характеристик агроклиматических ресурсов, которые, как правило, определяют возможность выращивания тех или иных сельскохозяйственных культур и получение высоких урожаев. Кроме того, к определяющим факторам относятся еще и наличие требуемых технологий, использование которых зависит от географической широты, особенностей рельефа, наличия финансовых ресурсов и квалифицированных кадров.

Таким образом, все вышеперечисленные факторы делают район особенно ценным с позиции ведения сельскохозяйственного производства, основной отраслью которого является растениеводство, но происходящие изменения климатических условий в мире и в частности в ЦЧР влияют соответствующим образом на сельское хозяйство. Эти вопросы широко обсуждаются и исследуются, о чем свидетельствуют работы многих авторов и издания соответствующих служб [1, 2, 3, 4, 7, 8, 12, 13].

Цель исследований - дать оценку агроклиматическому потенциалу Центральнo-Черноземного региона на примере Воронежской и Курской областей с учетом изменения климатических условий.

Задачи:

- с учетом прошлых исследований авторов, представленных в различных публикациях [9, 10, 11], проанализировать изменения климатических

условий Воронежской и Курской областей, находящихся на одной широте;

- дать оценку полученным результатам и прогнозный анализ тенденций изменения климатических условий;

- произвести оценку изменений агроклиматических условий с учетом их влияния на выращивание сельскохозяйственных культур.

Материал и методика исследования. Основу данного исследования составляют методы выборки, ретроспективного, регрессионного и корреляционного анализа по основным метеорологическим характеристикам: температуре воздуха и сумме осадков. Были проанализированы метеорологические данные Воронежской и Курской метеостанций, которые фактически находятся на одной широте: координаты м.с. Воронеж – широта 51,70° долгота 39,21°, м.с. Курск – широта 51,77° долгота 36,17°. Их местоположение различается всего на 0,07°, что соответствует 4,2", в результате чего можно считать, что одинаковое количество получаемой солнечной радиации даст близкие значения среднегодовой температуры, что позволит лучше оценить ее динамику за исследуемый период.

Метеорологические данные были собраны и проанализированы за период с 1920 г. по 2022 г., в результате чего исследуемые ряды данных составили 103 года. Значительный объем выборки дал возможность снизить влияние статистических погрешностей при проведении оценки динамики среднегодовых температур воздуха и сумм осадков.

4.1.5. МЕЛИОРАЦИЯ, ВОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО И АГРОФИЗИКА (сельскохозяйственные науки)

Для оценки влияния изменения погодных условий на производство сельскохозяйственных культур рассчитаны и проанализированы метеопараметры за вегетационный период (май – июль).

Результаты исследований. Анализ динамики среднегодовых температур воздуха. Для оценки динамики изменения климатических условий был проведен анализ рядов данных по среднегодовой температуре воздуха и годовой сумме осадков за исследуемый период по двум метеостанциям.

Динамика средних годовых температур воздуха с 1920 г. по 2022 г. по данным метеостанций Воронеж и Курск представлена на рисунке 1.

Последнее максимальное повышение установлено в 2020 г., где среднегодовая температура воздуха составляет уже 9,5°C (м.с. Воронеж) и 9,0°C (м.с. Курск). Очевидно, что этот процесс в целом не закончен и будет продолжаться дальше, о чем свидетельствует линейный тренд, указывающий на повышение среднегодовой температуры воздуха. За

103 года она увеличилась для Воронежа на 2,9°C (с 4,9 до 7,8°C), для Курска на 2,3°C (с 4,9°C до 7,2°C).

Таким образом, несмотря на идентичность температурных рядов по этим двум метеостанциям, для г. Воронежа повышение температуры в целом более выражено, чем для г. Курска.

Статистический анализ среднегодовых температур воздуха представлен в таблице 1.

Из таблицы 1 видно, что интервал между максимумом и минимумом температур воздуха в первом и во втором периодах по м.с. Воронеж сохраняет свое значение (4,0°C), но при этом «смещается вверх»: одновременно увеличиваются минимальное и максимальное значения температуры. Средние значения среднегодовых температур воздуха в выборке за два периода увеличиваются с 5,8 до 7,6°C.

Для г. Курска интервал значений во втором периоде несколько меньше, чем в первом (3,9°C, 4,4°C соответственно) и среднее значение температуры ко второму периоду возрастает с 5,6°C до 7,2°C.

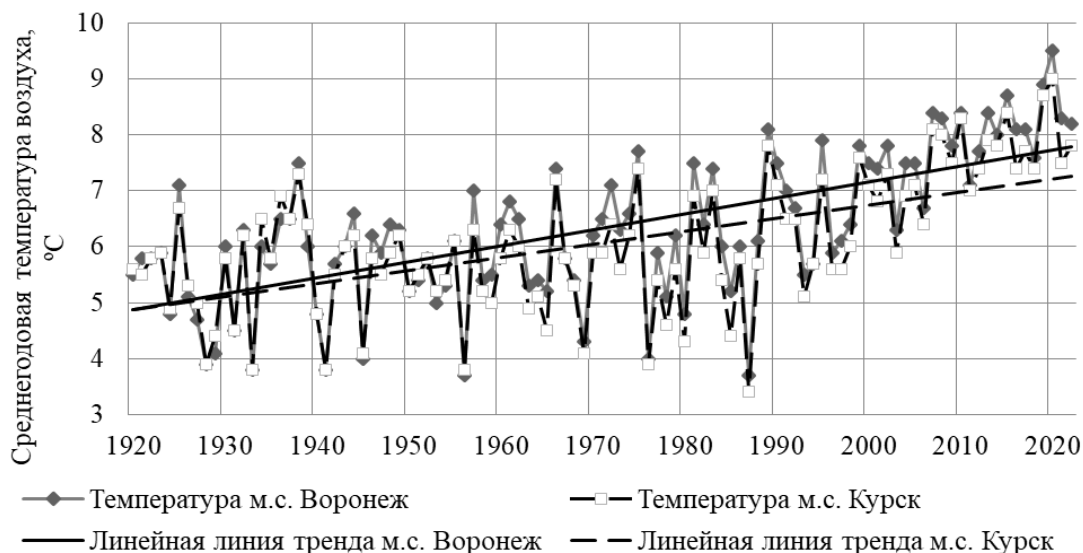


Рисунок 1 – Динамика среднегодовых температур воздуха по данным метеостанций Воронеж и Курск

Таблица 1 – Анализ среднегодовых температур воздуха по данным метеостанций Воронеж и Курск

Показатели	Интервал исследования, годы					
	1920–2022		1920–1988		1989–2022	
	Воронеж	Курск	Воронеж	Курск	Воронеж	Курск
Длина ряда, лет	103	103	69	69	34	34
Минимум, °C	3,7	3,4	3,7	3,4	5,5	5,1
Максимум, °C	9,5	9,0	7,7	7,8	9,5	9,0
Интервал, °C	5,8	5,6	4,0	4,4	4,0	3,9
Среднее, °C	6,3	6,1	5,8	5,6	7,6	7,2
Стандартное отклонение, °C	1,3	1,2	1,0	0,9	0,9	0,9
Коэффициент вариации, %	21	19,8	17	17,1	13	12,9

Правильность деления всего временного ряда на периоды подтверждают изменения значений коэффициента вариации. Всему периоду исследований соответствует значение вариации 21 % и 19,8 % – это значительная изменчивость вариационного ряда, а в каждом из выделенных периодов, этот коэффициент попадает в интервал от 10 до 20 % (средняя изменчивость выборки). Таким образом, меньшие коэффициенты вариации во втором периоде соответствуют меньшему разбросу значений температуры воздуха. Значения коэффициентов вариации по г. Курску несколько ниже по сравнению с г. Воронежем, что свидетельствует о меньшем разбросе данных.

Анализ годовых сумм осадков. Аналогичным образом проанализируем изменчивость годовых сумм осадков. Наглядно изменчивость этого показателя по двум метеостанциям представлена на рисунках 2 и 3.

Поскольку ряды данных по среднегодовой температуре воздуха и годовым суммам осадков не связаны между собой, то и выделенные периоды для анализа этих метеопараметров различаются по времени. В результате для оценки динамики годовых сумм осадков выделим следующие два периода:

– первый период с 1920 г. по 1979 г. Здесь для условий Воронежской области максимальные значения годовых сумм осадков находятся в пределах 630-657 мм, и минимальные – 330-370 мм. В этот период попадает наименьшее за весь ряд лет значение количества осадков - 314 мм. Амплитуда колебаний данных значений в этом периоде меньше по сравнению с амплитудой колебаний во втором периоде.

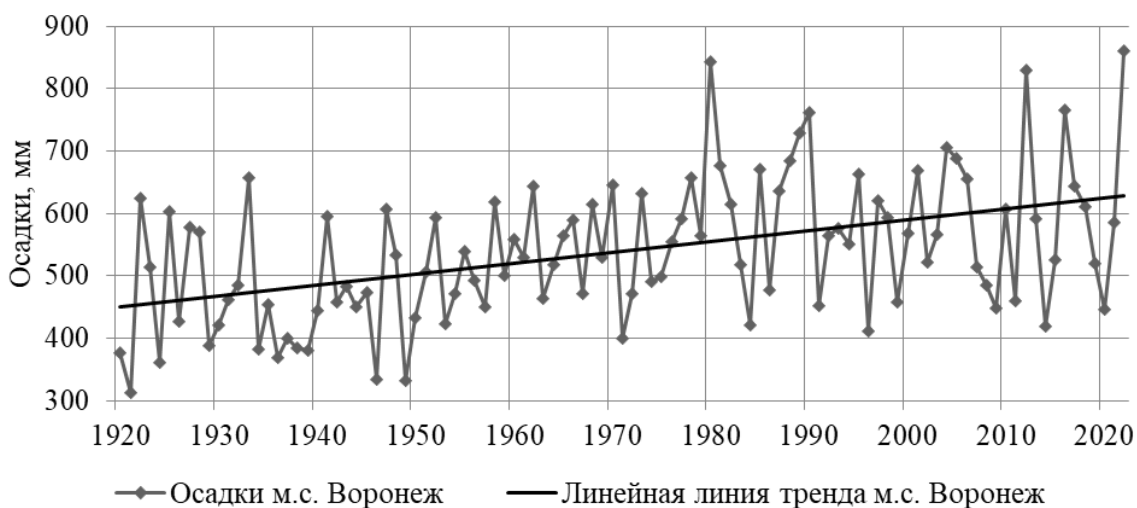


Рисунок 2 – Динамика годовых сумм осадков по данным метеостанции Воронеж

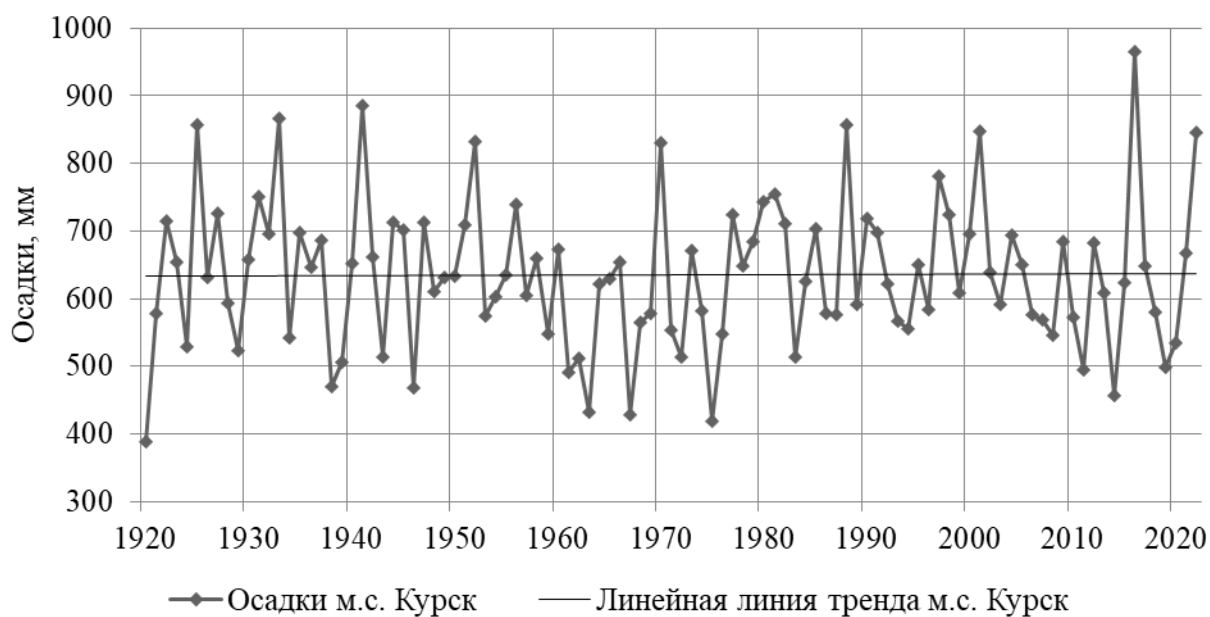


Рисунок 3 – Динамика годовых сумм осадков по данным метеостанции Курск

Таблица 2 – Анализ сумм годовых осадков по данным метеостанций Воронеж и Курск

Показатели	Интервал исследования, годы					
	1920–2022		1920–1979		1980–2022	
	Воронеж	Курск	Воронеж	Курск	Воронеж	Курск
Длина ряда, количество лет	103	103	60	60	43	43
Минимум, мм	314	389	314	389	412	458
Максимум, мм	861	965	657	885	861	965
Интервал, мм	547	576	343	496	449	507
Среднее, мм	539,1	635,3	498,3	626,5	596,0	647,5
Стандартное отклонение, мм	112,8	108,6	90,7	110,3	115,9	104,9
Коэффициент вариации, %	20,9	17,1	18,2	17,6	19,4	16,2

Для условий Курской области в первый период характерна частая смена максимальных и минимальных значений годовых сумм осадков, которые повторяются в среднем через каждые 5-7 лет. Минимальные значения в основном находятся в диапазоне – 420-435 мм, максимальные – 830-880 мм;

– второй период с 1980 г. по 2022 г. Здесь для условий Воронежской области минимальные значения сумм осадков находятся в пределах 410-420 мм, а максимальные значения достигают 861 мм.

Для условий Курской области основная часть минимальных значений годовых сумм осадков находится в интервале 540-570 мм, а максимальных - 840-960 мм. Разброс значений во втором периоде значительно меньше, и смена максимальных и минимальных показателей наблюдается через большее количество лет.

В целом по г. Воронежу видна тенденция увеличения количества осадков за весь исследуемый ряд лет на 180 мм (с 440 до 620 мм), что довольно много, поскольку средние значения годовых сумм осадков для Воронежской области составляют 500 мм. По г. Курску такой тенденции не наблюдается: линейный тренд представляет собой горизонтальную линию.

Статистический анализ данных по годовым суммам осадков представлен в таблице 2.

Данные таблицы 2 показывают, что для Воронежской области особенно заметным процесс увеличения количества осадков за исследуемый период становится после 1980 г., в этот период отмечается также наибольший разброс значений по данному параметру, о чем свидетельствуют значения коэффициента вариации.

Для г. Курска оба выделенных временных периода имеют практически одинаковые значения по всем показателям, но во втором периоде они все же

несколько выше и коэффициент вариации в этом периоде наименьший – 16,2 %.

Таким образом, по данным годовых сумм осадков за исследуемый ряд лет для г. Воронежа отмечается ярко выраженная тенденция к увеличению количества осадков, а для г. Курска количество осадков на фоне увеличения температуры воздуха в среднем остается неизменным за 103 года.

Анализ агроклиматических условий. Изменения метеорологических характеристик сказываются на выращивании сельскохозяйственных культур, стабильности и количестве получения урожая. Оценить это влияние можно через различные оценочные климатические показатели, в частности через гидротермический коэффициент Г.Т. Селянинова (ГТК):

$$ГТК = \frac{10 \sum_{i=1}^N P_{p\%}}{\sum_{i=1}^N t_{p\%}},$$

где 10 - переводной коэффициент;

$\Sigma P_{p\%}, \Sigma t_{p\%}$, - суммы осадков и температур за вегетационный период.

Данный показатель тепловлагообеспеченности территории, применяется для выделения различных зон по этому признаку, а также при оценке агроклимата. В нашем случае выбор этого показателя наиболее целесообразен, поскольку для его расчета используются проанализированные выше метеоданные по температуре воздуха и количеству атмосферных осадков.

В зависимости от ГТК выделяются условия по естественному увлажнению территории и мероприятия для устранения негативных явлений (таблица 3).

Таблица 3 - Классификация влагообеспеченности по ГТК и потребности в мероприятиях

ГТК	Условия по увлажнению	Агромероприятия
более 1,7	Избыточно влажные	Осушение
1,7...1,3	Влажные	-
1,3...1,0	Слабо засушливые	Влагосберегающая агротехника
1,0...0,7	Засушливые	Выборочное орошение
0,7...0,4	Очень засушливые	Орошение
менее 0,4	Сухие	Постоянное орошение

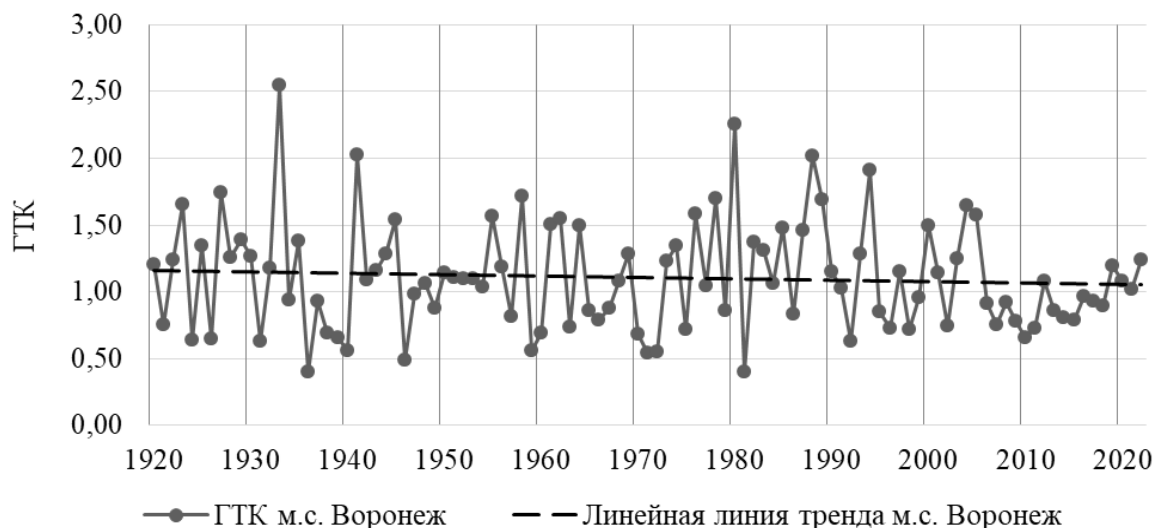


Рисунок 4 – График колебаний ГТК за вегетационный период по данным м.с. Воронеж

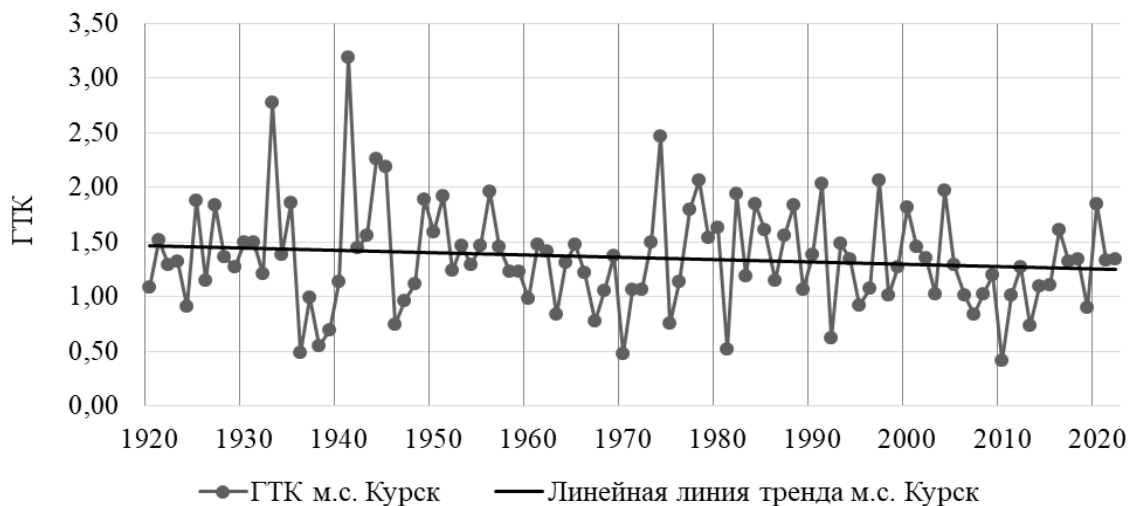


Рисунок 5 – График колебаний ГТК за вегетационный период по данным м.с. Курск

В результате проведенных расчетов были получены ряды значений ГТК за 103 года для периода вегетации с мая по июль, когда вегетируют основные сельскохозяйственные культуры.

По полученным значениям построены графики изменения ГТК, представленные на рисунках 4 и 5.

В данном случае анализ полученных значений проведем по трем периодам:

– первый период с 1920 г. до 1979 г., когда характер динамики температуры и осадков остаются прежними с самого начала исследований;

– второй период с 1980 г. до 1990 г. – это рубеж, когда динамика среднегодовых осадков становится иной;

– третий период с 1991 г. до 2022 г., когда устанавливается новая изменчивость температуры воздуха.

Изменчивости ГТК, как видно на рисунках 5 и 6, характеризуются резкими и частыми сменами максимальных и минимальных значений. Линейные линии тренда указывают на небольшую тенденцию уменьшения этого показателя за весь период наблюдений: для г. Воронежа с 1,16 до 1,05, для г. Курска

– с 1,40 до 1,20.

В первом периоде по данным м.с. Воронеж видны два максимальных значения ГТК, а изменчивость минимальных значений варьирует примерно в одном диапазоне. К концу этого периода амплитуда колебаний ГТК уменьшается.

В г. Курске амплитуда колебаний ГТК в этом периоде несколько меньше по сравнению с г. Воронежем. Здесь также ярко выражены два максимальных значения в те же годы, а изменчивость минимальных значений варьирует в более широком диапазоне.

В начале второго периода виден резкий скачок ГТК от максимально до минимального значения (м.с. Воронеж), все значения этого показателя находятся в пределах 0,83–2,02, что свидетельствует о достаточно резком изменении условий увлажнения от засушливых до избыточно влажных (таблица 3).

Для г. Курска второй период характеризуется непрерывным чередованием максимальных и минимальных значений ГТК, амплитуда колебаний весьма значительна: от 0,54 (засушливые условия) до 2,04 (избыточно влажные).

Таблица 4 – Результаты статистического анализа ГТК

Показатели	Интервал исследования							
	1922-2022 гг.		1920-1979 гг.		1980–1990 гг.		1991–2022 гг.	
	Воронеж	Курск	Воронеж	Курск	Воронеж	Курск	Воронеж	Курск
Длина ряда, год	103	103	60	60	10	10	33	33
Минимум	0,40	0,42	0,40	0,48	0,40	0,52	0,63	0,42
Максимум	2,54	3,19	2,54	3,19	2,25	1,95	1,91	2,07
Интервал	2,14	2,77	2,14	2,71	1,85	1,43	1,28	1,65
Среднее	1,1	1,4	1,1	1,4	1,4	1,5	1,0	1,3
Стандартное отклонение	0,4	0,5	0,4	0,5	0,5	0,4	0,3	0,4
Коэффициент вариации, %	36,6	34,9	37,6	36,9	39,2	28,9	30,1	30,3

Таблица 5 – Вероятность распределения различно увлажненных лет для территорий Курской и Воронежской областей

ГТК	Курск	%	Воронеж	%
менее 0,4	1	1,0	0	0
0,4-0,7	5	4,9	15	14,6
0,7-1,0	20	19,4	38	36,9
1,0-1,3	31	30,1	23	22,3
1,3-1,7	25	24,3	20	19,4
1,7 и более	21	20,4	7	6,8
Итого	103 года	100	103 года	100

В третьем периоде колебания ГТК снижаются по данным м.с. Воронеж и к концу периода становятся минимальными и находятся в пределах, которые соответствуют засушливым условиям.

Для г. Курска в третьем периоде наблюдается смещение амплитуды колебаний ГТК вниз, т.е. в направлении значений соответствующих засушливым условиям территории.

Статистическая обработка данных по показателю ГТК представлена в таблице 4.

Коэффициенты вариации свидетельствует о неустойчивости колебаний показателя во времени. Наибольший разброс значений для Воронежа наблюдается во втором периоде – вариация составляет 39,2 %, что свидетельствует о чрезвычайно неравномерных условиях увлажнения за этот временной интервал.

В г. Курске наибольший разброс значений ГТК в первом периоде – коэффициент вариации составляет – 36,9 %.

В г. результате проведенных расчетов было установлено распределение исследуемого количества лет (103 года) по условиям естественного увлажнения для условий Курской и Воронежской областей. Полученные результаты приведены в таблице 5.

Таким образом, для г. Курска наиболее часто встречается ГТК в пределах 1,0-1,3 – 30,1 % всех случаев, т.е. 31 год из 103 в Курской области складываются условия естественного увлажнения, ха-

рактеризующиеся, как слабо засушливые и для производства сельскохозяйственных культур и поддержания высоких и гарантированных урожаев достаточно применять влагосберегающие технологии. Но в целом 57 лет из 103 по условиям естественного увлажнения являются в разной степени засушливыми. В результате чего потребуются мелиоративные мероприятия для обеспечения стабильности урожаев, тем более на фоне установленной тенденции увеличения температуры воздуха.

Для г. Воронежа наиболее часто встречающиеся значения ГТК находятся в пределах 0,7–1,0 в 36,9 % всех случаев. В результате 38 лет из 103 в Воронежской области соответствуют засушливым условиям, которые потребуют для получения гарантированных урожаев проводить выборочное орошение. А в целом для 76 лет из 103 необходимо дополнительное количество воды для нормального роста и развития сельскохозяйственных культур и получения стабильных, высоких урожаев.

Проведение наблюдений и изучение изменений погодных условий в своем регионе помогут сельхозпроизводителям подбирать сорта культур адаптированных к погодным изменениям. Целесообразно использовать несколько сортов культур, которые различаются по засухоустойчивости и длине вегетационного периода или использовать сортосмеси культур [6].

Список использованных источников

1. Аграрный сектор в контексте глобального изменения климата / С.В. Шайтура, Л.В. Сумзина, Н.Г. Томашевская и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. - № 4. – С. 18-24.
2. Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2022 год. – М., 2023. – 104 с.

3. Краснощеков В.Н., Ольгаренко Д.Г., Рожкова О.Н. Изменение климата и сельское хозяйство России: проблемы и решения // Природообустройство. - 2017. - № 2. - С. 80-88.
4. Ксенофонтов М.Ю., Ползиков Д.А. К вопросу о влиянии климатических изменений на развитие сельского хозяйства России в долгосрочной перспективе // Проблемы прогнозирования. - 2020. - № 3. - С. 82-92.
5. Природная тепло-влажнообеспеченность Центрально-Черноземных областей России, и ее влияние на параметры орошения и урожайность / Н.В. Данильченко, И.М. Аванесян, А.Н. Данильченко, А.А. Никольская. - М.: Госэкомелиовод, 2000. - 170 с.
6. Радцевич Г. А. Пути оптимизации водного режима агроэкосистем в условиях меняющегося климата лесостепной зоны Воронежской области: специальность 03.00.16 «Экология»: диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук. – Воронеж, 2004. - 203 с.
7. Радцевич Г.А., Черемисинов А.А., Черемисинов А.Ю. Исследование тенденций изменения климата на европейской части Российской Федерации за длительный период // Вестник ВГАУ. – 2017. - № 4 (55). – С. 30-40.
8. Третий оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. Общее резюме. – СПб. : Научно-технологические, 2022. – 124 с.
9. Черемисинов А.А. Потребность в гидромелиорациях на основе оценки атмосферного увлажнения // Вестник Воронежского отделения Русского географического общества. - 2010. - Т. 10. - С. 119-123.
10. Черемисинов А.А., Радцевич Г.А., Черемисинов А.Ю. Обоснование применения орошения сельскохозяйственных культур в Воронежской области // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2016. – № 3. – С. 71-80.
11. Черемисинов А.Ю. Определение потребности в гидромелиорации на основе оценки атмосферного увлажнения / А.Ю. Черемисинов, А.А. Черемисинов, В.Д. Красов // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология. - 2012. - № 2. - С. 70-75.
12. Как глобальные изменения климата влияют на сельское хозяйство. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://agrometeo.online/articles/glodal.html>
13. Минин А.А. Изменение климата, которого биосфера не заметила // Энергия: экономика, техника, экология. – 2022. – № 11. – С. 2-6.

Spisok ispol`zovanny`x istochnikov

1. Agrarnyj sektor v kontekste global'nogo izmeneniya klimata / S.V. Shajtura, L.V. Sumzina, N.G. Tomashevskaya i dr. // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2021. - № 4. – S. 18-24.
2. Doklad ob osobennostyax klimata na territorii Rossijskoj Federacii za 2022 god. – М., 2023. – 104 s.
3. Krasnoshhekov V.N., Ol'garenko D.G., Rozhkova O.N. Izmenenie klimata i sel'skoe xozyajstvo Rossii: problemy i resheniya // Prirodoobustrojstvo. - 2017. - № 2. – S. 80-88.
4. Ksenofontov M.Yu., Polzikov D.A. K voprosu o vliyanii klimaticheskix izmenenij na razvitie sel'skogo xozyajstva Rossii v dolgosrochnoj perspektive // Problemy` prognozirovaniya. - 2020. - № 3. - S. 82-92.
5. Prirodnaya teplo-vlagoobespechennost` Central`no-Chernozemny`x oblastej Rossii, i ee vliyanie na parametry` orosheniya i urozhajnost` / N.V. Danil`chenko, I.M. Avanesyan, A.N. Danil`chenko, A.A. Nikol`skaya. - М.: Gose`komeliovod, 2000. - 170 s.
6. Radcevich G. A. Puti optimizacii vodnogo rezhima agroekosistem v usloviyax menyayushhegosya klimata lesostepnoj zony` Voronezhskoj oblasti: special`nost` 03.00.16 «E`kologiya»: dissertaciya na soiskanie uchenoj stepeni kandidata sel'skoxozyajstvenny`x nauk. – Voronezh, 2004. - 203 s.
7. Radcevich G.A., Cheremisinov A.A., Cheremisinov A.Yu. Issledovanie tendencij izmeneniya klimata na evropejskoj chasti Rossijskoj Federacii za dlitel`nyj` period // Vestnik VGau. – 2017. - № 4 (55). – S. 30-40.
8. Tretij ocenochnyj` doklad ob izmeneniyax klimata i ix posledstviyax na territorii Rossijskoj Federacii. Obshee rezyume. – SPb. : Naukoemkie tehnologii, 2022. – 124 s.
9. Cheremisinov A.A. Potrebnost` v gidromelioracijax na osnove ocenki atmosfernogo uvlazhneniya // Vestnik Voronezhskogo otdeleniya Russkogo geograficheskogo obshhestva. - 2010. - T. 10. - S. 119-123.
10. Cheremisinov A.A., Radcevich G.A., Cheremisinov A.Yu. Obosnovanie primeneniya orosheniya sel'skoxozyajstvenny`x kul'tur v Voronezhskoj oblasti // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2016. – № 3. – S. 71-80.
11. Cheremisinov A.Yu. Opredelenie potrebnosti v gidromelioracii na osnove ocenki atmosfernogo uvlazhneniya / A.Yu. Cheremisinov, A.A. Cheremisinov, V.D. Krasov // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Geografiya. Geoekologiya. - 2012. - № 2. - S. 70-75.
12. Kak global`ny`e izmeneniya klimata vliyayut na sel'skoe xozyajstvo. [Elektronnyj` resurs]. - Rezhim dostupa: <https://agrometeo.online/articles/glodal.html>
13. Minin A.A. Izmenenie klimata, kotorogo biosfera ne zametila // Energiya: ekonomika, tehnika, ekologiya. – 2022. – № 11. – S. 2-6.

УДК 619:616.72:636.7

ОПЫТ ЛЕЧЕНИЯ КОРОВ ПРИ ДЕКУБИТАЛЬНЫХ ЯЗВАХ КОНЕЧНОСТЕЙ

ЛЕЩЕНКО Т.Р.,

кандидат ветеринарных наук, доцент, доцент кафедры акушерства, хирургии и физиологии домашних животных, ФГБОУ ВО Донской ГАУ, e-mail: adriana.miianova@mail.ru; +79514966571

МИХАЙЛОВА И.И.,

кандидат ветеринарных наук, доцент, доцент кафедры акушерства, хирургии и физиологии домашних животных, ФГБОУ ВО Донской ГАУ, e-mail: olnimix@mail.ru; +79281673886.

ФИНАГЕЕВ Е.Ю.,

кандидат ветеринарных наук, ассистент кафедры генетических и репродуктивных биотехнологий, ФГБОУ ВО «СПб университет ветеринарной медицины», e-mail: finageev2016@yandex.ru.

БОЧАРОВА-МИХАЙЛОВА О.Н.,

кандидат ветеринарных наук, ведущий ветеринарный врач отдела организации противоэпизоотических мероприятий и лечебно-профилактической работы с ВСЭ», ГБУ РО «Ростовская облСББЖ с ПО», e-mail: olnimix0103@mail.ru; +79612689995.

Реферат. Современная система безвыгульного содержания коров на молочных комплексах провоцирует возникновение некоторых видов хирургической патологии, в том числе декубитальных язв в местах слабо защищенных мягкими тканями костных выступов. В некоторых хозяйствах количество заболевших достигает до 20% имеющегося поголовья. Такие коровы с трудом встают, у них снижается потребление корма и соответственно продуктивность. При невозможности изменения условий содержания животных, необходимо проведение доступной терапии. В связи с этим нами было сформировано две группы животных, консервативное лечение которых заключалось в первой хирургической обработке язв с последующим нанесением на их поверхность лекарственных мазей. В опытной группе нами был использован препарат ПИВС (полимерйодвисмутсульфамид), представляющий собой однородную вязкую жидкость ярко оранжевого цвета. В состав препарата входит стрептоцид, йод и соли висмута. Лекарственное средство обладает бактерицидным, противовоспалительным действием. В контрольной группе на поверхность язвы наносили мазь Вишневского, также оказывающую противовоспалительное и бактерицидное действие. В обеих группах препарат на поверхность язвы наносили один раз в день, до заживления дефекта. За животными вели наблюдение, оценивали общее клиническое состояние и процесс заживления язвы. Препарат применяемый в опытной группе коров дал лучший терапевтический эффект, при этом выздоровление животных происходило в течение 14-15 дней. Предложенный нами способ терапии с применением антисептических мазей эффективен и не требует больших затрат времени ветеринарного специалиста хозяйства.

Ключевые слова: коровы, безвыгульное содержание, декубитальная язва, скакательный сустав, ПИВС, лечение, выздоровление.

EXPERIENCE IN THE TREATMENT OF COWS WITH DECUBITAL ULCERS OF THE EXTREMITIES

LESHCHENKO T.R.,

Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Obstetrics, Surgery and Physiology of Domestic Animals of the Don State Agrarian University, e-mail: adriana.miianova@mail.ru ; +79514966571

MIKHAILOVA I.I.,

Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Obstetrics, Surgery and Physiology of Domestic Animals, Donskoy State Agrarian University, e-mail: olnimix@mail.ru; +79281673886.

FINAGEEV E.Yu.,

Candidate of Veterinary Sciences, Assistant of the Department of Genetic and Reproductive Biotechnologies, St. Petersburg University of Veterinary Medicine, e-mail: finageev2016@yandex.ru.

BOCHAROVA-MIKHAILOVA O.N.,

Candidate of Veterinary Sciences, leading veterinarian of the Department of organization of antiepidemiological measures and therapeutic and preventive work with the VSE" GBU RO "Rostov oblSBZH with PO",
e-mail: olnimix0103@mail.ru ; +79612689995.

Essay. The modern system of keeping cows in dairy complexes without a hitch provokes the occurrence of certain types of surgical pathology, including decubital ulcers in places poorly protected by soft tissues of bone protrusions. In some farms, the number of cases reaches up to 20% of the available livestock. Such cows hardly get up, their feed consumption and, accordingly, productivity decreases. If it is impossible to change the conditions of the conditions of keeping animals, it is necessary to conduct affordable therapy. In this regard, we formed two groups of animals, the conservative treatment of which consisted in the first surgical treatment of ulcers with subsequent application of medicinal ointments to their surface. In the experimental group, we used the drug PIRS (polymeriodvismuthsulfamide), which is a homogeneous viscous liquid of bright orange color. The composition of the drug includes streptocide, iodine and bismuth salts. The drug has a bactericidal, anti-inflammatory effect. In the control group, Vishnevsky ointment was applied to the surface of the ulcer, which also has an anti-inflammatory and bactericidal effect. In both groups, the drug was applied to the surface of the ulcer once a day, until the defect healed. The animals were monitored, the general clinical condition and the healing process of the ulcer were evaluated. The drug used in the experimental group of cows gave the best therapeutic effect, while the animals recovered within 14-15 days. The proposed method of therapy with the use of antiseptic ointments is effective and does not require much time of a veterinary specialist of the farm.

Keywords: cows, non-gambling maintenance, decubital ulcer, hock joint, CVS, treatment, recovery

Введение. Современное животноводство является экономически значимой отраслью сельскохозяйственного производства, а перспективы его дальнейшего развития связаны с созданием промышленных молочных комплексов. Такая технология производства предусматривает высокий уровень механизации, концентрацию животных на небольших площадях и изменение естественной среды обитания, что служит причиной возникновения различной хирургической патологий [1, 2]. Преждевременная выбраковка больных коров повышает ротацию поголовья, нарушает процесс воспроизводства животных и снижает рентабельность отрасли. Для получения максимальной продуктивности животным необходимо создать благоприятные условия содержания, что подразумевает полноценный рацион, систематический моцион и комфортный отдых на сухой и мягкой подстилке [3, 4]. В противном случае развиваются различные патологии, в том числе заболевания в области конечностей. При постоянном привязном содержании коров без подстилки происходит сдавливание мягких тканей в области костных образований с последующим образованием декубитальных язв [5, 6]. Больные животные мало едят, соответственно снижается их продуктивность и качество получаемого молока. В связи с этим вопросы лечения животных с язвами дистального отдела конечностей и профилактики данной патологии, по-прежнему являются актуальными для изучения ветеринарными специалистами.

Целью работы являлось апробация способа лечения коров с декубитальными язвами.

Материалы и методы исследования. Работа выполнялась на базе молочного комплекса Ростовской области в 2022 г. Первоначально была проведена хирургическая диспансеризация коров в хозяйстве. По её результатам было обнаружено значи-

тельное количество животных с язвами в области конечностей. Поэтому нами было уделено особое внимание данной патологии.

Диагностику декубитальных язв проводили по общепринятой методике, это сбор анамнеза, клиническое обследование, включающее измерение температуры тела, частоты пульса и дыхания, а так же изучение местного патологического очага. При осмотре дефекта тканей определяли его величину, форму, глубину, состояние краев, наличие и характер экссудата.

Больных животных разделили на опытную и контрольную группы по 15 голов в каждой. После первичной хирургической обработки язвенной поверхности, куда включалась механическая очистка патологического очага и обмывание поверхности язвы антисептическим раствором касептурина. Затем тампоном высушивали и наносили на поверхность язвы в опытной группе препарат ПИВС, представляющий собой однородную вязкую жидкость ярко оранжевого цвета. В состав препарата входит стрептоцид, йод и соли висмута. Лекарственное средство обладает бактерицидным, противовоспалительным действием.

В контрольной группе на поверхность язвы наносили мазь Вишневского, также оказывающую противовоспалительное и бактерицидное действие.

В обеих группах препарат на поверхность язвы наносили один раз в день, до заживления дефекта. За животными вели наблюдение, оценивали общее клиническое состояние и процесс заживления язвы.

Результаты исследования и их обсуждение. Исследования проводились на молочном комплексе Ростовской области в 2022 г. Хозяйство специализируется на производстве молока, животные размещены в типовых коровниках с круглогодичным безвыгульным содержанием. Нами было обследовано 415

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

коров, их числа которых выявлено 88 животных с язвенными поражениями дистального отдела конечностей различной локализации, из них у 37 диагностировали декубитальные язвы в области скакательного сустава (рисунок 1).

При клиническом осмотре коров в области слабо защищенных мягкими тканями костных выступов латеральной поверхности скакательных суставов обнаружены длительно не заживающие дефекты тканей, чаще округлой формы, покрытые темно-бурой бесструктурной массой, которая у одних животных образует сухие корочки, у других-поверхность увлажнена, покрыта липким гнойным экссудатом неприятного запаха. Декубитальная язва отграничена от окружающих тканей мощным демаркационным валом (рисунок 1).



Рисунок 1 - Вид декубитальной язвы в области скакательного сустава

При пальпации области язвы отмечается болезненность тканей и повышение местной температуры. Общее состояние животных удовлетворительное, однако, они хуже поедают корм в сравнении со здоровыми коровами и как следствие, наблюдается снижение их продуктивности.



Рисунок 3 - Декубитальная язва на 3 день лечения

При лечении животных с декубитальными язвами рекомендуется поместить их на мягкую подстилку с целью снижения давления на пораженные ткани и восстановления кровоснабжения. Однако изменить условия содержания коров на комплексе не представляется возможным, поэтому мы провели доступное в данных условиях консервативное лечение коров.

Лечение животных начинали с первичной хирургической обработки поверхности язвы раствором касептурина, затем салфеткой просушивали поверхность и наносили препарат ПИВС (рисунок 2) в опытной и мазь Вишневского в контрольной группе. Далее за животными вели клинические наблюдения.



Рисунок 2 - Аппликация ПИВС на поверхность язвы

В опытной группе коров в течение 4-5 дней происходило отторжение тканей, покрывающих поверхность язвы, прекращалось выделение экссудата. К 7 дню поверхность дефекта равномерно выполнялась мелкозернистыми грануляциями розового цвета, образовывался фибрино-тканевой струп, под которым шло заживление патологического очага (рисунки 3, 4).

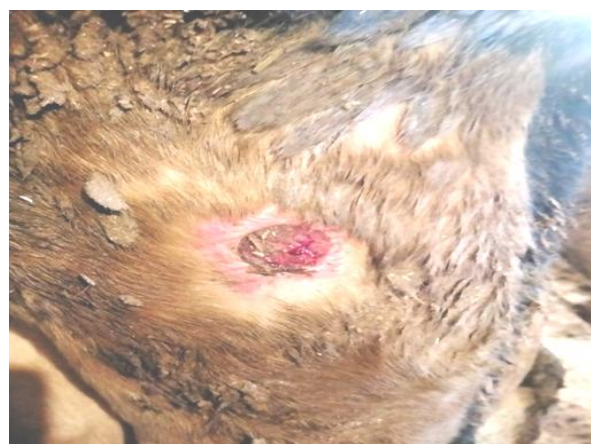


Рисунок 4 - Декубитальная язва на 7 день лечения

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

Пальпация области язвы не вызывала ответной реакции животного. Общее состояние коров улучшалось, они активно принимали корм. К 14-15 дню происходила эпителизация очага, животные выздоравливали.

В контрольной группе заживление дефекта происходило в течение трех недель, при этом к 7-8 дню прекращалась экссудация тканей, поверхность язвы очищалась от мертвых тканей и покрывалась здоровыми грануляциями. На 10-11 день по краям дефекта отмечался рост эпителия.

Выводы. Таким образом, промышленная технология содержания коров меняет естественную

среду обитания, отсутствие активных движений ведет к росту хирургической патологии. Возникновение декубитальных язв неизбежно в условиях безвыгульного содержания животных. Данная патология является причиной снижения молочной продуктивности коров, поэтому требуется проведение систематической хирургической диспансеризации животных и последующее длительное лечение. Предложенный нами способ терапии с применением антисептических мазей эффективен и не требует больших затрат времени ветеринарного специалиста хозяйства.

Список использованных источников

1. Веремей Э.И., Руколь В.М., Журба В.А. Технологические требования ветеринарного обслуживания, лечения крупного рогатого скота и профилактика хирургической патологии на молочных комплексах: рекомендации. – Витебск: ВГАВМ, 2011. – 26 с.
2. Козий В.И., Рубленко С.В., Бабенюк С.П. Этологические факторы заболеваний конечностей у высокопродуктивных коров. // Международный вестник ветеринарии. – 2009. – № 4. – С. 40-42.
3. Комплексный метод лечения крупного рогатого скота с язвами в области пальцев / К.И. Кононенко, И.И. Михайлова, Т.Р. Лещенко, В.И. Ильченко // Инновации в науке, образовании и бизнесе - основа эффективного развития АПК: материалы Международной научно-практической конференции (1-4 февраля, 2011г.). – Персиановский: ДонГАУ, 2011. – Т. 3. - С. 176-177.
4. Профессиональный подход к обслуживанию скота на молочных комплексах / Э.И.Веремей и др. // Наше сельское хозяйство. - 2013.- №12. (68).- С.56-58.
5. Руколь В.М. Профилактика и лечение болезней конечностей и копыт крупного рогатого скота // Ветеринарное дело. – 2013. – № 9. – С. 16-24.
6. Стекольников А.А., Семенов Б.С., Веремей Э.И. О технологических условиях обслуживания молочных комплексов // Международный вестник ветеринарии. – 2009. – № 4. – С. 8-9.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Veremej E`I., Rukol` V.M., Zhurba V.A. Teknologicheskie trebovaniya veterinarnogo obsluzhivaniya, lecheniya krupnogo rogatogo skota i profilaktika xirurgicheskoy patologii na molochny`x kompleksax: rekomendacii. – Vitebsk: VGAVM, 2011. – 26 s.
2. Kozij V.I., Rublenko S.V., Babenyuk S.P. E`tologicheskie faktory` zabolevanij konechnostej u vy`sokoproduktivny`x korov. // Mezhdunarodny`j vestnik veterinarii. – 2009. – № 4. – S. 40-42.
3. Kompleksny`j metod lecheniya krupnogo rogatogo skota s yazvami v oblasti pal`cev / K.I. Kononenko, I.I. Mixajlova, T.R. Leshhenko, V.I. Il`chenko // Innovacii v nauke, obrazovanii i biznese - osnova e`ffektivnogo razvitiya APK: materialy` Mezhdunarodny`j nauchno-prakticheskaya konferenciya (1-4 fevralya, 2011g.). – Persianovskij: DonGAU, 2011. – T. 3. - S. 176-177.
4. Professional`ny`j podxod k obsluzhivaniyu skota na molochny`x kompleksax / E`.I.Veremej i dr. // Nashe sel`skoe hozyajstvo. - 2013.- №12. (68).- S.56-58.
5. Rukol` V.M. Profilaktika i lechenie boleznej konechnostej i kopy`tecz krupnogo rogatogo skota // Veterinarnoe delo. – 2013. – № 9. – S. 16-24.
6. Stekol`nikov A.A., Semenov B.S., Veremej E`.I. O texnologicheskix usloviyax obsluzhivaniya molochny`x kompleksov // Mezhdunarodny`j vestnik veterinarii. – 2009. – № 4. – S. 8-9.

УДК 619:616-075.7:636

РИНОСКОПИЯ – ЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ ЗАБОЛЕВАНИЙ НОСА У МЕЛКИХ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ

СПАШКО А.А.,
аспирант, Курский ГАУ.

КОНОНОВА Т.А.,
аспирант, Курский ГАУ.

НАУМОВ М.М.,
доктор ветеринарных наук, профессор кафедры физиологии и химии имени А.А. Сысоева,
Курский ГАУ.

Реферат. В последнее время заболевания верхних дыхательных путей стали обращать на себя всё более пристальное внимание ветеринарных специалистов. Стремительный рывок в ресурсах ветеринарной диагностики, научные исследования последних лет и современные клинические кейсы описывают целый ряд новых нозологических единиц, с различной частотой встречающихся у мелких домашних животных, трудно поддающихся обнаружению клиницистами прошлых лет. Широкое внедрение компьютерной томографии (КТ) и эндоскопической диагностики в ветеринарную практику позволило обнаружить ранее упускаемые заболевания, плохо отвечающие на консервативные методы лечения и требующие радикального – хирургического вмешательства.

В настоящей работе приведены данные о современных методах диагностики заболеваний полости носа. Описано оборудование, применяемое в малоинвазивной хирургии и эндоскопической диагностике. Отражены материалы из личной клинической практики авторов исследования.

Ключевые слова: риноскопия, антеградная риноскопия, ретроградная риноскопия, гистологическое обследование, КТ, компьютерная томография, мелкие домашние животные

RHINOSCOPY IS AN EFFECTIVE WAY TO DIAGNOSE AND TREAT NASAL DISEASES IN SMALL PETS.

SPASHKO A.A.,
Postgraduate student, Kursk State Agrarian University.

KONONOVA T.A.,
Postgraduate student, Kursk State Agrarian University.

NAUMOV M.M.,
Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the Department of Physiology and Chemistry named
after A.A. Sysoeva, Kursk State Agrarian University.

Essay. Recently, diseases of the upper respiratory tract have begun to attract more and more close attention of veterinary specialists. A rapid breakthrough in the resources of veterinary diagnostics, scientific research of recent years and modern clinical cases describe a number of new nosological units that occur with varying frequency in small pets that were deprived of the attention of clinicians of past years. The widespread introduction of computed tomography (CT) and endoscopic diagnostics in veterinary practice has made it possible to detect previously overlooked diseases that respond poorly to conservative methods of treatment and require radical surgical treatment.

This paper presents data on modern methods of diagnosing diseases of the nasal cavity. The equipment used in minimally invasive surgery and endoscopic diagnostics is described. Materials from the personal clinical practice of the authors of the study are reflected.

Keywords: rhinoscopy, antegrade rhinoscopy, retrograde rhinoscopy, histological examination, CT, computed tomography, small pets.

Введение. В зависимости от вида, породы и возраста животного, заболевания носа и носоглотки встречаются с различной частотой. Этиологические аспекты заболеваний верхних дыхательных путей разнообразны. Влиять на их возникновение могут процессы, происходящие в результате

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

эмбрионального развития, инфекционные заболевания, перенесенные в раннем и зрелом возрасте, породные и видовые анатомические особенности животного.

Золотым стандартом в первичном обследовании патологий носа и носоглотки является компьютерная томография.

Во-первых, она помогает провести дифференциальную диагностику патологий, которые клинически могут проявляться как патологии верхних дыхательных путей, выявить проблемы, незаметные при визуальном осмотре. Например, при обследовании животного по поводу симптоматики хронического ринита нередко обнаруживаются ороназальные фистулы – места костной деструкции в области ретинированных корней зубов, которые и вызывают катаральные, и геморрагические истечения из носовых ходов [12,14,15].

Во-вторых, в подавляющем большинстве случаев компьютерная томография позволяет определить необходимость более инвазивных методов обследования и лечения патологии [5,7,10].

Вторым этапом обследования, и зачастую лечения, является эндоскопическая диагностика носовых ходов - риноскопия.

Цель. Провести анализ эндоскопической процедуры по оценке состояния носовой полости, описать оборудование, необходимое для проведения антеградной и ретроградной риноскопии. Привести результаты некоторых обследований.

Материалы и методы исследования. Жесткая эндоскопическая оптика RZ 2,7 мм в операционном защитном тубусе 14.5 Fr с рабочим каналом, эндоскопическая стойка ЭФА медика 2016 г. выпуска.

Исследование темы проводилось с использованием открытых баз данных «elibrary», «cyberleninka», «googleacademic», «microsoft-academic», «crossref», «mendeley».

Результаты исследований. Общепринятым, наиболее удобным инструментом для проведения антеградной риноскопии принято считать жесткую оптику 1.9 мм в диаметре и длиной в 10 см, с диагностическим или операционным защитным тубусом. Максимальная величина эндоскопа в 2,7 мм позволяет максимально атравматично оценить все структуры левого и правого носовых ходов, а длины прибора хватает для полноценного осмотра у большинства мелких домашних животных.

В некоторых случаях размер животного позволяет использовать жесткую оптику 2,7 мм в диаметре и длиной 18 см с диагностическим и операционным защитными тубусами. У мелких животных его так же используют для проведения биопсии, за счет большего размера манипуляционного гибкого инструмента (рисунок 1).

Диагностический защитный тубус имеет более компактные параметры диаметра и позволяет проводить аспирацию или ирригацию через один люэровский порт (рисунок 2).

Операционный защитный тубус больше в размерах, однако имеет два люэровских и один рабочий порт, что позволяет без переключения шлангов при помощи краников проводить аспирацию и ирригацию, и манипуляции со структурами оцениваемой области (рисунок 3).

Общепринятым инструментом для проведения ретроградной риноскопии является гибкий видео-/фиброскоп (рисунок 4). Основным фактором, влияющим на выбор инструмента является величина животного.



Рисунок 1 - Жесткая оптика 2.7мм



Рисунок 2 - Диагностический тубус

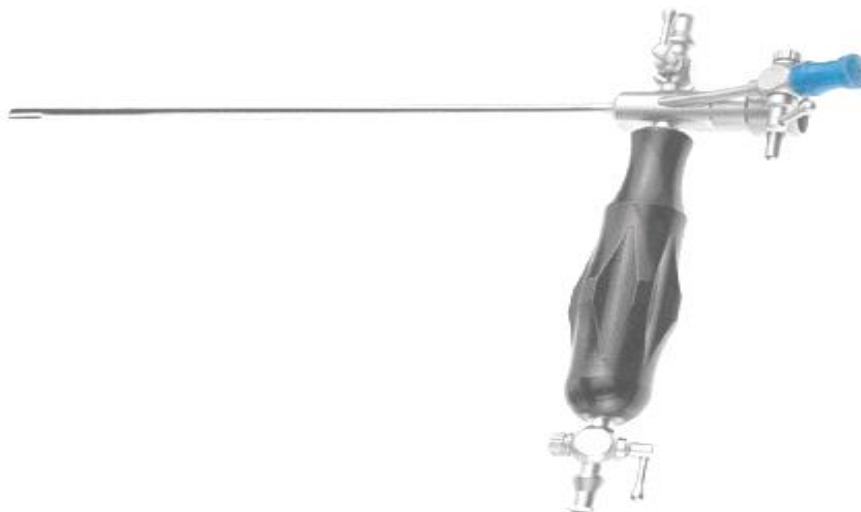


Рисунок 3 - Операционный тубус



Рисунок 4 - Видеобронхоскоп

У животных мини пород, кошек ретроградная риноскопия проводится тонкой гибкой эндоскопической оптикой, тогда как у животных средних и крупных размеров, возможно использование гастроскопа.

Помимо визуальной оценки морфологического и анатомического строения носа риноскопия позволяет получать исчерпывающие диагностические сведения о протекаемом патологическом процессе путем прицельного взятия патологического материала.

Визуальная оценка. В клинической практике различают антеградную (прямую) и ретроградную (обратную) риноскопию.

При проведении антеградной риноскопии внимание клинициста обращено на морфологические и анатомические характеристики строения носовых ходов. Протокол риноскопического обследования четко регламентирован и включает в себя описание цвета слизистых оболочек, наличие отека или истощенности, изъязвленность, геморрагичность, наличие новообразований, серозных, геморрагических или катаральных истечений.

Визуальный осмотр помогает объективно оценить функциональность носовой полости за счет оценки её анатомических структур. Оценке поддается проходимость вентрального, среднего и дорсального носовых ходов, возможность оттока в носовой ход секрета, отделяемого во фронтальных пазухах, оценка хоан (рисунок 5) [3,4,6,8].

Ретроградная риноскопия позволяет визуализировать носоглотку, общий носовой ход и хоаны, провести оценку этих структур по всем вышеперечисленным признакам (рисунок 6).

Биопсия. Проводится с использованием операционного тубуса и гибкого инструмента подходящего размера. Возможен забор патологического материала с использованием диагностического тубуса при параллельном введении биопсийного инструмента.

Полученный материал направляется в лабораторию для цитологического, гистологического и микро-/микробиологического исследований (рисунок 7) [9,13,15].

Взятие смыва в носовых ходах считается низкодиагностичным методом, ведь носовые ходы являются своего рода фильтром для поступающего

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

в организм воздуха. Для получения наиболее ценных результатов, отправлять на ПЦР и микробиологическое исследование принято биопсийные выщипы [1,2,5,7].

Таким образом, риноскопия позволяет определить характер воспалительного заболевания носа,

подобрать адекватную антибиотикотерапию, провести гистологическую оценку новообразований полости носа и принять решение о проведении противогрибковой терапии.

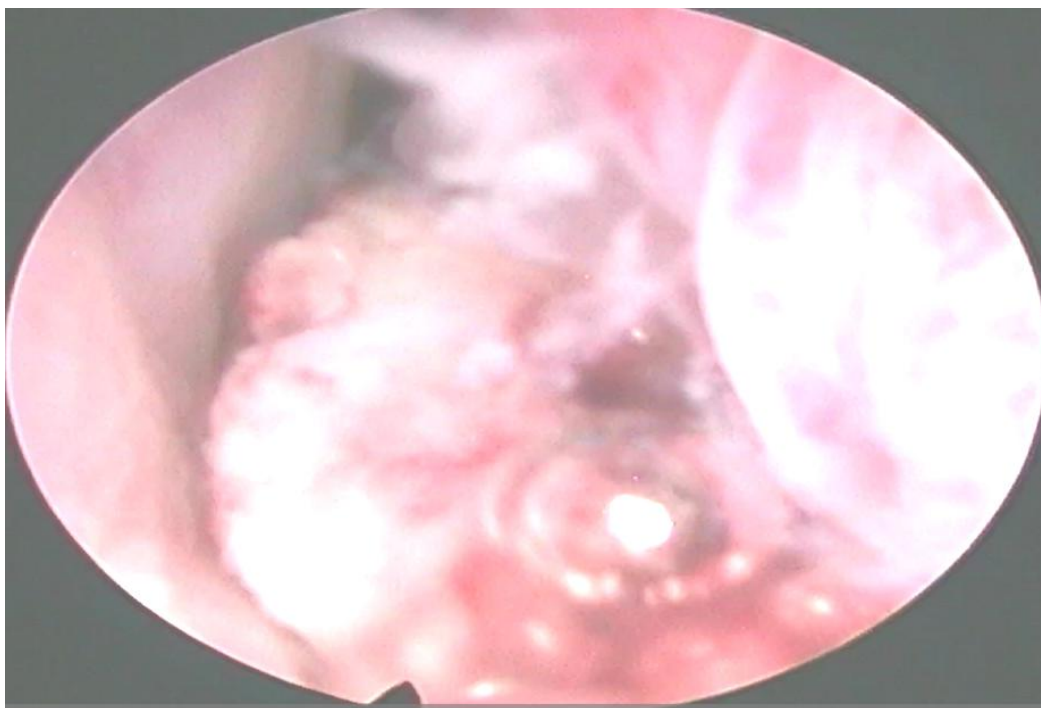


Рисунок 5 - Морфологическая оценка состояния носовых проходов. Карцинома в просвете

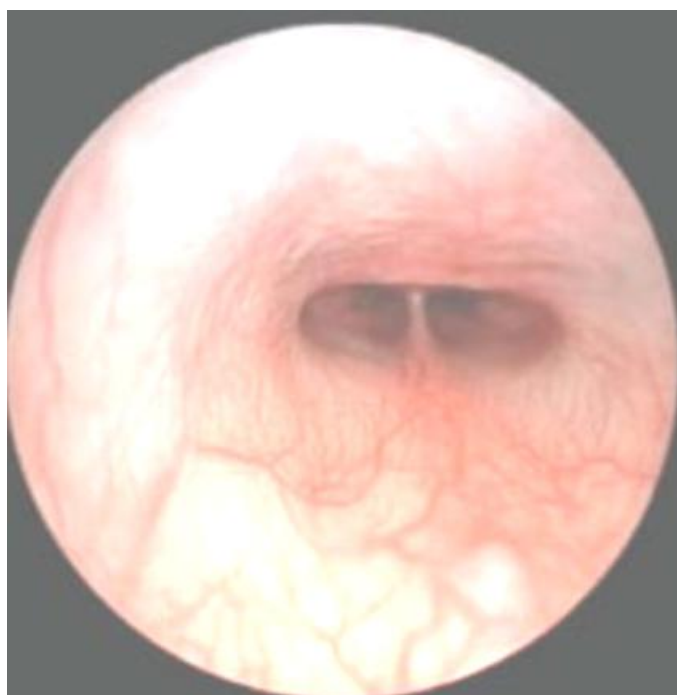


Рисунок 6 - Общий носовой ход при ретроградной риноскопии

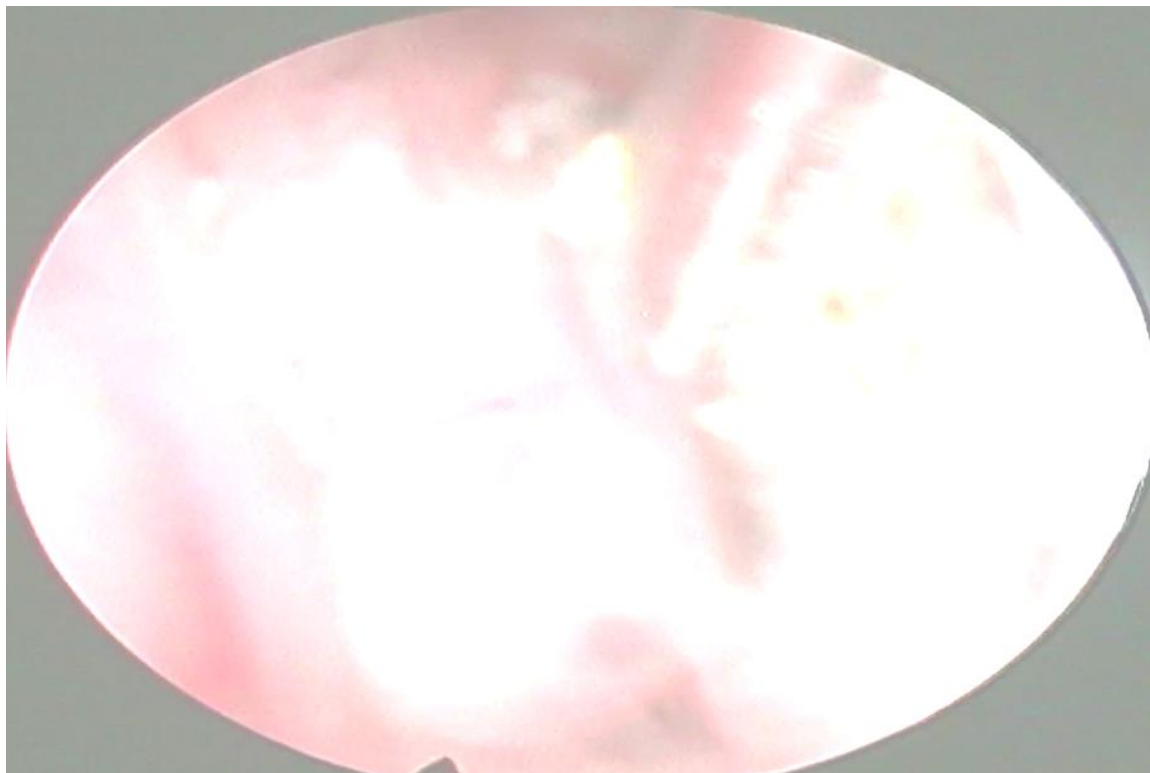


Рисунок 7 - Взятие биопсии с обнаруженного новообразования

Лечебные манипуляции. Риноскопия зачастую является ещё и методом первого выбора при лечении заболеваний носа. При первичных заболеваниях носовой полости, характеризующихся наличием различных типов воспалительных реакций слизистой оболочки, эндоскопическое промывание оказывает весомое влияние на появление положительной динамики в процессе лечения пациента. Данный метод используется рутинно при проведении риноскопии.

Удаление полипов при помощи полипэктомической петли является золотым стандартом в коррекции данной патологии. Метод позволяет удалить полип максимально низко к месту его произрастания, что профилаксирует дальнейший рецидив заболевания.

Лазерная абляция – метод выбора при малоинвазивном лечении новообразований носа. Процедура позволяет устранить обструкцию носовых ходов новообразованием, или гиперплазией слизистой оболочки. Так же при помощи данного метода удаляются колонии грибов.

Извлечение инородных предметов полости носа проходит так же под эндоскопическим контролем.

Осложнения. Среди осложнений после проведения риноскопии встречается эпистаксис и заращение носовых ходов в следствие сильной травматизации носа эндоскопом или лазерной абляцией. Описано появление менингита и летального исхода при непродиагностированных дефектах решетчатой кости, которые приводят к попа-

данию жидкости в черепную коробку, изменению внутричерепного давления (ВЧД) и смерти [11].

Описаны случаи смерти животного вследствие выраженного эпистаксиса. Помимо тампонады носа в литературе предлагается проведение лигирование сонной артерии с соответствующей стороны для остановки кровотечения.

Противопоказания метода. Абсолютным противопоказанием к применению метода являются дефекты решетчатой кости.

Условными противопоказаниями можно считать дыхательную недостаточность, патологии сердечной и гепатобилиарной систем, хроническую и острую болезнь почек. Нарушение функций в работе этих систем сопровождается повышенными анестезиологическими рисками. Принятие решения о проведении манипуляции должно приниматься с учетом возможных минусов и потенциальных плюсов для организма животного.

Заключение. Ветеринарная медицина не стоит на месте. Внедрение в клиническую практику передовых технологий открывает новые горизонты в диагностике, лечении и профилактике заболеваний различных органов и систем.

С течением времени и развитии эндоскопических технологий малоинвазивные методы работы с патологиями носа вытесняют традиционную хирургическую практику, ведь польза для пациента использования данных методов очевидна, а минусы ограничены особенностями анестезиологического пособия при различных патологиях и функциональных возможностях постоянно развивающегося инструмента.

Список использованных источников

1. Наумов М.М., Спашко А.А. Сравнение наиболее распространенных антисептических веществ с препаратами на основе полигексаметиленгуанидина // В кн.: Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса. Материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. - Курск, 2021. - С. 303-307.
2. Спашко А.А., Стяжкин И.С., Наумов М.М. Проблема антибиотикорезистентности и основные факторы, влияющие на её развитие // В кн.: Инновационные решения актуальных проблем в области ветеринарии: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Курск, 2021. С. 71-74.
3. Dias MJ, Mouro S, Englar RE, Leal RO. Nasal foreign bodies identified by rhinoscopy in dogs: 42 cases. *J Small Anim Pract.* 2020 Dec;61(12):752-756. doi: 10.1111/jsap.13220. Epub 2020 Sep 28. PMID: 32989749.
4. Elie M, Sabo M. Basics in canine and feline rhinoscopy. *Clin Tech Small Anim Pract.* 2006 May;21(2):60-3. doi: 10.1053/j.ctsap.2005.12.011. PMID: 16711610. Elie M, Sabo M. Basics in canine and feline rhinoscopy. *Clin Tech Small Anim Pract.* 2006 May;21(2):60-3. doi: 10.1053/j.ctsap.2005.12.011. PMID: 16711610.
5. Finck M, Ponce F, Guilbaud L, Chervier C, Floch F, Cadoré JL, Chuzel T, Hugonnard M. Computed tomography or rhinoscopy as the first-line procedure for suspected nasal tumor: a pilot study. *Can Vet J.* 2015 Feb;56(2):185-92. PMID: 25694669; PMCID: PMC4298272.
6. Fischer S, Ballauf B, Kraft W. Rhinoskopie bei Hund und Katze [Rhinoscopy in dogs and cats]. *Tierarztl Prax.* 1992 Dec;20(6):621-7. German. PMID: 1481219.
7. Kudnig ST. Nasopharyngeal polyps in cats. *Clin Tech Small Anim Pract.* 2002 Nov;17(4):174-7. doi: 10.1053/svms.2002.36602. PMID: 12587283.
8. McCarthy TC, McDermaid SL. Rhinoscopy. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 1990 Sep;20(5):1265-90. doi: 10.1016/s0195-5616(90)50304-6. PMID: 2238370.
9. Michael Naumov, Ludmila Reznichenko, Yana Masalykina, Ivan Styazhkin. Antibiotic resistance is a common problem in medicine and veterinary // BIO Web of Conferences 37, 00049 (2021). FIES 2021. Doi: <https://doi.org/10.1051/bioconf/20213700049> (индексация Scopus Web of Science)
10. Moreno-Aguado B, Carrera I, Holdsworth A, Agthe P, Maddox TW, Trevail T. CT findings in 20 dogs and six cats with confirmed nasal foreign bodies. *Vet Radiol Ultrasound.* 2020 Jul;61(4):417-426. doi: 10.1111/vru.12832. Epub 2019 Dec 27. PMID: 31880347.
11. Pumphrey SA, Reader RC, Rosenstein DS, Mouser PJ, Wetmore LA. Iatrogenic ocular trauma associated with infraorbital block performed for rhinoscopy in a cat: case report and preliminary imaging findings. *JFMS Open Rep.* 2021 Apr 28;7(1):20551169211011456. doi: 10.1177/20551169211011456. PMID: 33996139; PMCID: PMC8108087.
12. Rawlings CA. Diagnostic rigid endoscopy: otoscopy, rhinoscopy, and cystoscopy. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 2009 Sep;39(5):849-68. doi: 10.1016/j.cvsm.2009.05.010. PMID: 19683648.
13. Van Oosterhout IC, Meij BP, Venker-van Haagen AJ. Rhinoscopy in small animal clinics: an analysis of the results of 233 rhinoscopies and 97 bacterial cultures from nasal swabs. *Tijdschr Diergeneeskd.* 1989 Apr;114 Suppl 1:94S-95S. PMID: 2749725.
14. Van Oosterhout IC, Venker-van Haagen AJ. Rhinoscopy in small animal practice: techniques and evaluation of results. *Tijdschr Diergeneeskd.* 1991 Apr;116 Suppl 1:49S-50S. PMID: 2048078.
15. Whitney BL, Broussard J, Stefanacci JD. Four cats with fungal rhinitis. *J Feline Med Surg.* 2005 Feb;7(1):53-8. doi: 10.1016/j.jfms.2004.02.004. PMID: 15686974.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Naumov M.M., Spashko A.A. Sravnenie naibolee rasprostranenny`x antisepticheskix veshhestv s preparatami na osnove poligeksametilenguanidina // V kn.: Molodezhnaya nauka - razvitiyu agropromy`shlennogo kompleksa. Materialy` II Vserossiyskoj (nacional`noj) nauchno-prakticheskoy konferencii studentov, aspirantov i molody`x ucheny`x. - Kursk, 2021. - S. 303-307.
2. Spashko A.A., Styazhkin I.S., Naumov M.M. Problema antibiotikorezistentnosti i osnovny`e faktory`, vliyayushhie na eyo razvitie // V kn.: Innovacionny`e resheniya aktual`ny`x problem v oblasti veterinarii: materialy` Vserossiyskoj (nacional`noj) nauchno-prakticheskoy konferencii. Kursk, 2021. S. 71-74.
3. Dias MJ, Mouro S, Englar RE, Leal RO. Nasal foreign bodies identified by rhinoscopy in dogs: 42 cases. *J Small Anim Pract.* 2020 Dec;61(12):752-756. doi: 10.1111/jsap.13220. Epub 2020 Sep 28. PMID: 32989749.
4. Elie M, Sabo M. Basics in canine and feline rhinoscopy. *Clin Tech Small Anim Pract.* 2006 May;21(2):60-3. doi: 10.1053/j.ctsap.2005.12.011. PMID: 16711610. Elie M, Sabo M. Basics in canine and feline rhinoscopy. *Clin Tech Small Anim Pract.* 2006 May;21(2):60-3. doi: 10.1053/j.ctsap.2005.12.011. PMID: 16711610.

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

5. Finck M, Ponce F, Guilbaud L, Chervier C, Floch F, Cadore JL, Chuzel T, Hugonnard M. Computed tomography or rhinoscopy as the first-line procedure for suspected nasal tumor: a pilot study. *Can Vet J.* 2015 Feb;56(2):185-92. PMID: 25694669; PMCID: PMC4298272.
6. Fischer S, Ballauf B, Kraft W. Rhinoskopie bei Hund und Katze [Rhinoscopy in dogs and cats]. *Tierarztl Prax.* 1992 Dec;20(6):621-7. German. PMID: 1481219.
7. Kudnig ST. Nasopharyngeal polyps in cats. *Clin Tech Small Anim Pract.* 2002 Nov;17(4):174-7. doi: 10.1053/svms.2002.36602. PMID: 12587283.
8. McCarthy TC, McDermaid SL. Rhinoscopy. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 1990 Sep;20(5):1265-90. doi: 10.1016/s0195-5616(90)50304-6. PMID: 2238370.
9. Michael Naumov, Ludmila Reznichenko, Yana Masalykina, Ivan Styazhkin. Antibiotic resistance is a common problem in medicine and veterinary // *BIO Web of Conferences* 37, 00049 (2021). FIES 2021. Doi: <https://doi.org/10.1051/bioconf/20213700049> (indeksaciya Scopus Web of Science)
10. Moreno-Aguado B, Carrera I, Holdsworth A, Agthe P, Maddox TW, Trevail T. CT findings in 20 dogs and six cats with confirmed nasal foreign bodies. *Vet Radiol Ultrasound.* 2020 Jul;61(4):417-426. doi: 10.1111/vru.12832. Epub 2019 Dec 27. PMID: 31880347.
11. Pumphrey SA, Reader RC, Rosenstein DS, Mouser PJ, Wetmore LA. Iatrogenic ocular trauma associated with infraorbital block performed for rhinoscopy in a cat: case report and preliminary imaging findings. *JFMS Open Rep.* 2021 Apr 28;7(1):20551169211011456. doi: 10.1177/20551169211011456. PMID: 33996139; PMCID: PMC8108087.
12. Rawlings CA. Diagnostic rigid endoscopy: otoscopy, rhinoscopy, and cystoscopy. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 2009 Sep;39(5):849-68. doi: 10.1016/j.cvsm.2009.05.010. PMID: 19683648.
13. Van Oosterhout IC, Meij BP, Venker-van Haagen AJ. Rhinoscopy in small animal clinics: an analysis of the results of 233 rhinoscopies and 97 bacterial cultures from nasal swabs. *Tijdschr Diergeneeskd.* 1989 Apr;114 Suppl 1:94S-95S. PMID: 2749725.
14. Van Oosterhout IC, Venker-van Haagen AJ. Rhinoscopy in small animal practice: techniques and evaluation of results. *Tijdschr Diergeneeskd.* 1991 Apr;116 Suppl 1:49S-50S. PMID: 2048078.
15. Whitney BL, Broussard J, Stefanacci JD. Four cats with fungal rhinitis. *J Feline Med Surg.* 2005 Feb;7(1):53-8. doi: 10.1016/j.jfms.2004.02.004. PMID: 15686974.

УДК 619:615.357:636.22/.28

ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ КОРТИЗОЛА В КРОВИ НЕТЕЛЕЙ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ

ЕРЕМЕНКО В.И.,

доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой эпизоотологии, радиобиологии и фармакологии, Курский ГАУ, vic.eriomenko@yandex.ru.

БЛЕДНОВА А.В.,

кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры эпизоотологии, радиобиологии и фармакологии, Курский ГАУ.

Реферат. Гормоны коры надпочечников участвуют в формировании и поддержании беременности. Кроме того, синтез этих гормонов сильно подвержен влиянию различных факторов внешней и внутренней среды. Поэтому необходимо исследовать, исключая все внешние факторы влияния их на функцию коры надпочечников во время стельности. Для решения этой задачи было сформировано 5 групп нетелей черно-пестрой породы в зависимости от срока стельности по 6 голов в каждой. В группе неосеменных животных (контрольная группа) концентрация кортизола была в среднем $14,16 \pm 2,40$ нг/мл. Наиболее существенные изменения в концентрации гормона наблюдались у нетелей 3 группы, которые были на 4 месяце стельности. Уровень кортизола в этой группе составляла $19,96 \pm 5,38$ нг/мл. Этот показатель был выше по сравнению с контрольной группой на 40,9 %. На 6 и 8 месяцах стельности концентрация кортизола также превышала контроль ($P < 0,05$).

Максимальный уровень кортизола наблюдали в группе животных на 9 месяце стельности который составлял $36,4 \pm 4,11$ нг/мл, что было выше контрольной группы телок в 2,6 раза ($P < 0,05$).

Ключевые слова. Нетели, черно-пестрая порода, сроки стельности, кортизол.

DYNAMICS OF CHANGES IN CORTISOL IN THE BLOOD OF BLACK MOTTLE HEIFERS

EREMENKO V.I.,

Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Department of Epizootology, Radiobiology and Pharmacology, Kursk State Agrarian University, vic.eriomenko@yandex.ru.

BLEDNOVA A.V.,

Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department of Epizootology, Radiobiology and Pharmacology, Kursk State Agrarian University.

Essay. The hormones of the adrenal cortex are involved in the formation and maintenance of pregnancy. In addition, the synthesis of these hormones is strongly influenced by various factors of the external and internal environment. Therefore, it is necessary to investigate, excluding all external factors of their influence on the function of the adrenal cortex during pregnancy. To solve this problem, 5 groups of black-and-white heifers were formed, depending on the period of pregnancy, 6 animals each. In the group of non-inseminated animals (control group), the cortisol concentration was on average 14.16 ± 2.40 ng/ml. The most significant changes in the concentration of the hormone were observed in heifers of the 3rd group, which were 4 months pregnant. The cortisol level in this group was 19.96 ± 5.38 ng/ml. This figure was higher compared to the control group by 40.9%. At 6 and 8 months of pregnancy, the cortisol concentration also exceeded the control ($P < 0.05$).

The maximum level of cortisol was observed in the group of animals at the 9th month of pregnancy, which was 36.4 ± 4.11 ng/ml, which was 2.6 times higher than the control group of heifers ($P < 0.05$).

Keywords: Heifers, black-and-white, pregnancy timing, cortisol.

Введение. Основным гормоном который синтезируется корой надпочечников является кортизол, он оказывает многогранное влияние на организм животного [1-4]. На фоне стельности, в течение 9 месяцев синтез этого гормона сильно подвержен влиянию различных факторов внешней (температура окружающей среды, стрессы различного происхождения) и внутренней среды (беременность, лактация) [5-9]. Поэтому для более объ-

ективной оценки влияния беременности на функцию коры надпочечников необходимо исключить указанные внешние факторы. В связи с этим такие исследования являются актуальными.

Цель. Изучить динамику уровня кортизола в крови нетелей черно-пестрой породы в разные сроки стельности, исключая внешние факторы влияния на функцию коры надпочечников.

Материалы и методы исследования. Исследования были проведены на нетелях черно-пестрой породы. Для этого было сформировано 5 групп нетелей в зависимости от срока стельности по 6 голов в каждой группе. 1 группа служила контролем (неосеменные телки) 2 группа – нетели 2-го месяца стельности, 3 группа – 4 месяц стельности, 4 группа – 6 месяц стельности, 5 группа – 8 месяц стельности, 6 группа – 9 месяц стельности. Кровь у животных отбирали одновременно у всех групп животных до утреннего кормления из яремной вены. В период выращивания кормление и содержание подопытных животных было одинаковым. В плазме крови радиоиммунологическим методом определяли концентрацию кортизола. Полученные результаты обработаны биометрически с использованием критерия Стьюдента в программе Microsoft Excel.

Результаты исследований. Результаты наших исследований показали, что уровень кортизола в крови нетелей по мере прогрессирования стельности увеличивается.

Так, в группе неосеменных животных (контрольная группа) концентрация кортизола была в среднем $14,16 \pm 2,40$ нг/мл. В группе животных с 2-месячной стельностью уровень от контрольной группы значительно не отличался и составлял $17,72 \pm 2,67$ нг/мл.

Наиболее существенные изменения в концентрации гормона наблюдались у нетелей 3 группы, которые были на 4 месяце стельности. Уровень кортизола в этой группе составляла $19,96 \pm 5,38$ нг/мл. Этот показатель был выше по сравнению с контрольной группой на 40,9 %. На 6 и 8 месяцах стельности концентрация кортизола также превышала контроль. Средний уровень гормона составлял $27,6 \pm 3,2$ нг/мл, что выше контроля на 95,7% ($P < 0,05$).

Максимальный подъем уровня кортизола наблюдали у животных на 9 месяце стельности который составлял $36,4 \pm 4,11$ нг/мл, что было выше контрольной группы телок в 2,6 раза ($P < 0,05$).

Полученные нами результаты о влиянии беременности на уровень кортизола в плазме крови, согласуются с данными других авторов, указывающих, что нормально протекающая беременность сопровождается повышенным содержанием в крови глюкокортикоидов, возрастающими по мере прогрессирования беременности [10].

Единого мнения в отношении механизма повышения кортизола в период беременности не существует.

Положение о том, что повышение уровня кортизола в период беременности связано с поступлением его от плода в организм матери в настоящее время считается несостоятельным. Имеются исследования, где установлено, что у матерей кортизол, синтезированный в надпочечниках плода, обнаруживался только в последний день беременности [11].

Можно предположить, что повышенный уровень кортизола в крови при беременности связан с влиянием эстрогенов матери. Известно, что в период беременности общее количество эстрогенов в крови матери возрастает по мере прогрессирования беременности, достигая максимальных концентраций к 9 месяцу [12].

В то же время показано, что применение эстрогенов повышает в крови концентрацию транскортина [13].

Имеются данные, показывающие, что помимо увеличения транскортина при беременности повышается также концентрация специфического α -гликопротеида, который аналогично транскортину связывается с кортизолом, вследствие чего и наблюдается повышенное содержание связанной формы кортизола [14].

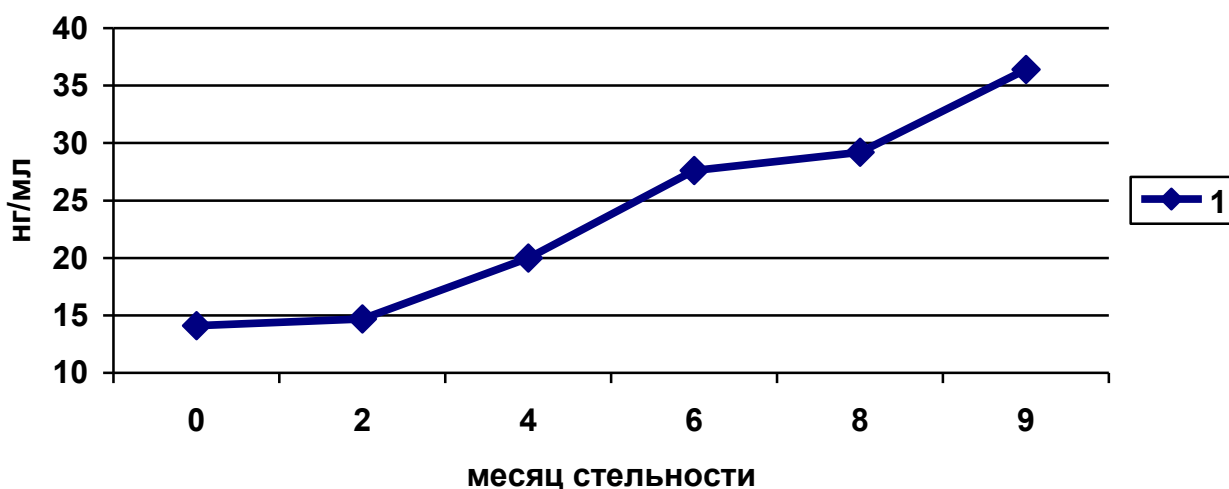


Рисунок 1 - Динамика изменения кортизола в крови нетелей черно-пестрой породы

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

В крови большая часть гормонов коры надпочечников циркулирует в комплексе до 90% с сывороточным белком транскортином, остальные 10% находятся в свободном состоянии. Повышение синтеза транскортина, как указывалось, стимулируют эстрогены, что сопровождается увеличением связывания его с кортизолом с уменьшением уровня свободных глюкокортикоидов. В свою очередь снижение уровня свободных глюкокортикоидов посредством механизма отрицательной обратной связи стимулирует секрецию адренкортикотропного гормона (АКТГ), который в свою очередь повышает выделение кортизола.

В связанном виде период полужизни кортизола значительно увеличивается. Эта связь предотвра-

щает его от химического разрушения, а также снижает печеночный клиренс [15].

Таким образом, в результате гиперэстрогемии беременности, возможно, происходит увеличение синтеза транскортина и α -гликопротеида, которые связываясь с кортизолом, способствуют удлинению его жизни в крови и в конечном итоге способствуют увеличению в плазме крови концентрации общего кортизола.

Выводы. Уровень кортизола в крови нетелей с увеличением срока стельности постепенно увеличивается, достигая максимальных значений на 9 месяце стельности.

Список использованных источников

1. Дедов И.И., Мельниченко Г.А., Фадеев В.В. Эндокринология. – М.: Медицина. - 2000. – 632 с.
2. Тандуева Д.Т., Абаева Л.Л. Суточные и циркадные ритмы сельскохозяйственных животных. – Владикавказ, 1991. – 10 с.
3. Бусенко А.Т. Роль надпочечников в защитных реакциях организма молодняка крупного рогатого скота // Сб. науч.тр. УСХА. – Киев, 1983. - №10. - С.118-120.
4. Балабонкин М.И. Эндокринология. – М.: Универсум паблш инг, 1998. – 584 с.
5. Джафаров М.Х., Зайцев С.Ю., Максимов В.И. Стероиды. Строение, получение, свойства, биологической значение, применение в медицине и ветеринарии / Под ред. В.И.Максимова. - СПб-М.-Краснодар, 2010. – 284 с.
6. Клопов М.И. Влияние сезона года на содержание гормонов в сыворотке крови КРС // РГАЗУ – агропромышленному комплексу: Сб. науч. тр. Ч.1. – М., 2000. – С. 173-174.
7. Клопов М.И. Возрастная динамика концентрации гормонов в сыворотке крови КРС // РГАЗУ - агропромышленному комплексу: Сб. науч. тр. Ч.1. – М., 2000. – С. 174-175.
8. Полянский В.П., Еременко В.И. Функциональные резервы щитовидной железы и коры надпочечников у лактирующих коров черно-пестрой породы разного генетического происхождения // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 2. – С. 94-96.
9. Состояние коры надпочечников у коров с разным уровнем продуктивности и их породной принадлежности / В.И., Еременко, О.Б. Сеин, К.А. Лещуков и др. // Генетика и разведение животных. - 2021. - №3. - С.59-65.
10. Chaiyabatr N., Faulkner A., Peaker M. Clucose metabolim invivo in fed and 48 h sterved goats during pregnancy and lactation. – Brit, J. Nutr., 1982, 47. 1 . 87-94.
11. Dalle M., Delest P. Foetal –maternal production and transfer of cortisol during tne last days of gestation in the guinea pig. // 1979.82. 1 С.43-51
12. Соловьев Н.А. Содержание эстрогенов в плазме крови коров в течение беременности. Сб.статей Донского СХИ. – 1979. - № 153. - С. 40-42
13. Физиология и патофизиология человека / И. Думитру, Маделен Мэйкэнеску Джоржеску и др. – Бухарест: Медицинское изд-во, 1981. - 846 с.
14. Бунатян А.Ф., Меньшиков В.В., Бажанова Л.П. Процессы связывания кортикостероидов с транскортином во время беременности, родов и в послеродовом периоде // Советская медицина. – 1971. - № 7. - С. 15-18.
15. Westphal U. Binding of corticosteroide by plasma proteins. – In: Handb. Physiel., Sect. 7, 6. Washington, 1975. – P. 117-125.

Spisok ispol`zovanny`x istochnikov

1. Dedov I.I., Mel`nichenko G.A., Fadeev V.V. E`ndokrinologiya. – М.: Medicina. - 2000. – 632 s.
2. Tandueva D.T., Abaeva L.L. Sutochny`e i cirkadny`e ritmy` sel`skoxozyajstvenny`x zhiivotny`x. – Vladikavkaz, 1991. – 10 s.
3. Busenko A.T. Rol` nadpochechnikov v zashhitny`x reakciyax organizma molodnyaka krupnogo rogatogo skota // Sb. nauch.tr. USXA. – Kiev, 1983. - №10. - S.118-120.
4. Balabonkin M.I. E`ndokrinologiya. – М.: Universum pabllsh ing, 1998. – 584 s.
5. Dzhafarov M.X., Zajcev S.Yu., Maksimov V.I. Steroidy`. Stroenie, poluchenie, svojstva, biologicheskoy znachenie, primeneniye v medicine i veterinarii / Pod red. V.I.Maksimova. - SPb-M.-Krasnodar, 2010. – 284 s.

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

6. Klopov M.I. Vliyaniye sezona goda na sodержaniye gormonov v sy`vorotke krovi KRS // RGAZU – agropromy`shlennomu kompleksu: Sb. nauch. tr. Ch.1. – M., 2000. – S. 173-174.
7. Klopov M.I. Vozrastnaya dinamika koncentracii gormonov v sy`vorotke krovi KRS // RGAZU - agropromy`shlennomu kompleksu: Sb. nauch. tr. Ch.1. – M., 2000. – S. 174-175.
8. Polyanskiy V.P., Eremenko V.I. Funkcional`ny`e rezervy` shhitovidnoj zhelezy` i kory` nadpochechnikov u laktiruyushhix korov cherno-pestroj porody` raznogo geneticheskogo proisxozhdeniya // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. – 2012. – № 2. – S. 94-96.
9. Sostoyaniye kory` nadpochechnikov u korov s razny`m urovnem produktivnosti i ix porodnoj prinadlezhnosti / V.I., Eremenko, O.B. Sein, K.A. Leshhukov i dr. // Genetika i razvedeniye zhiivotny`x. - 2021. - №3. - S.59-65.
10. Chaiyabatr N., Faulkner A., Peaker M. Slucose metabolim invivo in fed and 48 h sterved goats during pregnancy and lactation. – Brit, J. Nutr., 1982, 47. 1 . 87-94.
11. Dalle M., Delest P. Foetal –maternal production and transfer of cortisol during tne last days of gestation in the guinea pig. // 1979.82. 1 C.43-51
12. Solov`ev N.A. Soderzhanie e`strogenov v plazme krovi korov v techeniye beremennosti. Sb.statej Donskogo SXI. – 1979. - № 153. - S. 40-42
13. Fiziologiya i patofiziologiya cheloveka / I. Dumitru, Madelen Me`jke`nesku Dzhorzhesku i dr. – Buxarest: Medicinskoe izd-vo, 1981. - 846 s.
14. Bunatyan A.F., Men`shikov V.V., Bazhanova L.P. Processy` svyazy`vaniya kortikosteroidov s transkortinom vo vremya beremennosti, rodov i v poslerodovom periode // Sovetskaya medicina. – 1971. - № 7. - S. 15-18.
15. Westphal U. Binding of corticosteroide by plasma proteins. – In: Handb. Physiell., Sect. 7, 6. Washington, 1975. – R. 117-125.

УДК 612.82.014

ИНТЕРЬЕРНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ У ОВЕЦ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ТРАНСКРАНИАЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯЦИИ

СЕИН О.Б.,

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

ИБРОХИМОВ И.А.,

аспирант кафедры хирургии и терапии, Курский ГАУ.

Реферат. В статье представлены результаты исследований общего гематологического анализа и ряда биохимических компонентов крови у овец после транскраниальной электростимуляции (ТЭС), которую проводили с использованием аппарата «Трансаир-2». Объектом исследований являлись овцы романовской породы. Было сформировано две группы: первая группа контрольная, животные которой электростимуляции не подвергались, вторая группа – опытная, которым проводили ТЭС. Для осуществления электростимуляции электроды авторской конструкции (патент РФ №162193.-2015 г., авт. Сеин О.Б. и др.) фиксировали на голове животных: катод в области лобной кости, анод – в области затылка. Вначале на электроды подавали постоянный ток в режиме от 0 до 3,5 мВ, а затем импульсный ток с частотой 75 Гц и длительностью амплитуды 3,5 мс. Продолжительность одного электросеанса составляла 30 мин. Стимуляцию проводили один раз в день в течение трёх дней подряд. Исследование клинических и общих гематологических параметров осуществляли при постановке животных на эксперимент, через 60, 90 мин и 24 часа после окончания электросеанса. Показало, что выбранный режим ТЭС не оказывал отрицательного влияния на организм подопытных овец: скорость оседания эритроцитов (СОЭ), гематокрит, содержание эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина находились в пределах физиологических границ. При этом отмечалась общая тенденция повышения содержания эритроцитов и гемоглобина в крови овец через 24 часа после окончания электросеанса. Из биохимического анализа крови, включающего исследование общего белка, альбуминов, глюкозы, АЛТ, АСТ, ЩФ, общего кальция, неорганического фосфата, калия, натрия и содержание общих иммуноглобулинов достоверные изменения ($p < 0,05$) отмечались только со стороны глюкозы и общих иммуноглобулинов, содержание которых через 24 после окончания электросеанса повышалось относительно фоновых значений соответственно до $2,95 \pm 0,15$ ммоль/л и $22,7 \pm 0,19$ г/л.

Ключевые слова: транскраниальная электростимуляция, электроды, анод, катод, кровь, овцы, общие гематологические показатели, биохимические параметры.

INTERIOR INDICATORS IN SHEEP DURING TRANSCRANIAL ELECTROSTIMULATION

SEIN O.B.,

Doctor of Biological Sciences, Professor, Professor of the Department of Surgery and Therapy, Kursk GAU.

IBROKHIMOV I.A.,

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

Essay. The article presents the results of studies of general hematological analysis and a number of biochemical blood components in sheep after transcranial electrical stimulation (TES), which was performed using the Transair-2 apparatus. The object of research was sheep of the Romanov breed. Two groups were formed: the first group was the control group, the animals of which were not subjected to electrical stimulation, the second group was the experimental group, which underwent TES. For the implementation of electrical stimulation, electrodes of the author's design (RF patent No. 162193.-2015, author Sein O.B. et al.) were fixed on the head of the animals: the cathode in the frontal bone area, the anode in the nape area. First, a direct current was applied to the electrodes in the mode from 0 to 3.5 mV, and then a pulsed current with a frequency of 75 Hz and an amplitude duration of 3.5 ms. The duration of one electrical session was 30 min. Stimulation was performed once a day for three consecutive days. The study of clinical and general hematological parameters was carried out when the animals were placed in the experiment, 60, 90 minutes and 24 hours after the end of the electrical session. It showed that the selected mode of TES did not have a negative effect on the body of the experimental sheep: the erythrocyte sedimentation rate (ESR), hematocrit, the content of erythrocytes, leukocytes and hemoglobin were within physiological limits. At the same time, there was a general tendency to increase the content of erythrocytes and hemoglobin in the blood of sheep 24 hours after the end of the electrical session. From a

biochemical blood test, including the study of total protein, albumin, glucose, ALT, AST, alkaline phosphatase, total calcium, inorganic phosphate, potassium, sodium and the content of total immunoglobulins, significant changes ($p < 0.05$) were observed only in glucose and total immunoglobulins, the content of which, 24 days after the end of the electrical session, increased relative to the background values, respectively, to 2.95 ± 0.15 mmol/l and 22.7 ± 0.19 g/l.

Keywords: transcranial electrical stimulation, electrodes, anode, cathode, blood, sheep, general hematological parameters, biochemical parameters.

Введение. Транскраниальная электростимуляция как неинвазивный метод в последние годы нашла широкое применение не только в медицинской, но и ветеринарной практике. Многочисленные эксперименты выполненные многими исследователями на разных видах животных подтвердили, что эффекты ТЭС связаны с электрическим воздействием избирательно активирующим антиноцицептивную систему мозга в подкорковых структурах, которая осуществляет свое действие с участием эндогенных опиоидных пептидов. Именно эндогенные опиоиды, в частности эндорфины и энкефалины, в настоящее время рассматриваются как возможные трансмиттеры между нервной и другими системами организма [1-4].

С использованием ядерномагнитнорезонансной томографии были определены направления тока в структурах мозга при транскраниальном воздействии и установлены оптимальные стимулирующие режимы. На основе теоретических и многочисленных экспериментальных исследований в Центре ТЭС (Институт Физиологии имени И.П. Павлова РАН), были сконструированы аппараты серии «Трансаир», которые подтвердили свою производственную актуальность.

Несмотря на то, что ТЭС находит широкое применение в ветеринарной медицине [5-9] многие вопросы по её использованию на разных видах домашних животных остаются не выясненными, а имеющиеся сведения зачастую носят противоречивый характер [6, 7, 9]. В этой связи дальнейшее изучение особенностей влияния ТЭС на организм разных видов домашних животных позволит более широкое её применение в практике ветеринарной медицины.

Цель исследований. Учитывая вышеизложенное, целью настоящей работы являлось изучение влияния ТЭС на ряд интерьерных параметров у овец и их оценка с учётом режима электровоздействия.

Материал и методы исследований. Исследования выполнялись на овцах романовской породы содержащихся в условиях ветеринарной клиники Курского ГАУ. Было сформировано две группы подопытных животных. Овцам первой опытной группы проводили ТЭС в выбранном режиме. Овцы второй контрольной группы электростимуляции не подвергались. Животные обеих групп со-

держались в стереотипных условиях и получали одинаковый рацион.

Для проведения ТЭС использовали аппарат «Трансаир – 2». С этой целью электроды авторской конструкции (Патент РФ №162193 -20. авт. Сеин О.Б. и др.) располагали на голове животного: катод на лобной кости, анод – в затылочной области. После фиксации электродов подавали вначале постоянный ток, который постепенно в течение двух минут увеличивали от 0 до 3,5 мА. После окончания поступления постоянного тока на электроды подавали импульсный ток с частотой 75 Гц длительностью 3,5-4,0 мс и амплитудой 3,5 мА. Продолжительность одного электросеанса составляла 30 мин. Электростимуляцию проводили один раз в день в течение трёх дней подряд. При постановке животных на эксперимент, а также непосредственно после окончания электросеанса, а также через 60, 90 мин и 24 часа у всех овец брали кровь из яремной вены с использованием вакуумных пробирок. В крови определяли общие гематологические показатели включающие: скорость оседания эритроцитов (СОЭ), гематокритную величину, содержание эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина.

Биохимический анализ крови включал исследование общего белка, содержания альбуминов, глюкозы, АЛТ, АСТ, ЩФ, общего кальция, неорганического фосфора, калия, натрия, общих иммуноглобулинов. Исследование биохимических компонентов крови проводили с использованием наборов реактивов Био-ла-Тест (фирма «Лахема», Чехия), а также с применением иммуноферментного анализа.

Полученный цифровой материал подвергался биометрической обработке (Рокицкий П.Ф., 1973) с использованием ПЭВМ.

Результаты исследований. В ходе выполнения экспериментов было установлено, что общие гематологические показатели у подопытных овец как во время ТЭС, так и после неё находились в пределах физиологических границ. Выявленные колебания со стороны эритроцитов и общего количества лейкоцитов имели недостоверный характер ($p < 0,05$) как по сравнению с фоновыми показателями, так и по сравнению с контрольными животными (таблица 1).

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

Таблица 1 – Общие гематологические показатели у овец, подвергавшихся транскраниальной электростимуляции

Показатели	Время исследования			
	до проведения ТЭС	после ТЭС		
		через 60 мин	через 90 мин	через 24 час
1 контрольная группа				
СОЭ, мм/час	0,7±0,01	0,7±0,02	0,6±0,01	0,8±0,02
Гематокрит, %	33,5±2,15	32,5±2,76	33,0±2,80	33,7±3,16
Эритроциты, •10 ¹² /л	8,15±0,59	8,04±0,60	8,11±0,51	8,14±0,44
Лейкоциты, •10 ⁹ /л	9,30±0,66	9,24±0,54	9,20±0,48	9,27±0,59
Гемоглобин, г/л	105,5±4,3	101,0±5,6	103,3±4,7	104,0±5,5
2 опытная группа				
СОЭ, мм/час	0,8±0,01	0,8±0,02	0,7±0,01	0,8±0,02
Гематокрит, %	34,0±3,10	34,7±2,96	35,0±3,16	34,7±3,14
Эритроциты, •10 ¹² /л	8,31±0,47	8,37±0,54	8,59±0,44	8,48±0,52
Лейкоциты, •10 ⁹ /л	9,15±0,53	9,21±0,46	9,49±0,42	9,18±0,50
Гемоглобин, г/л	104,0±4,0	104,5±5,4	106,0±4,1	105,3±4,7

Таблица 2 – Биохимические показатели крови у овец подвергавшихся транскраниальной электростимуляции

Показатели	Время исследования			
	до проведения ТЭС	после ТЭС		
		через 60 мин	через 90 мин	через 24 час
1 контрольная группа				
Общий белок, г/л	68,5±3,11	68,8±3,03	69,0±4,02	68,7±3,71
Альбумины, г/л	28,6±1,1	27,5±2,0	28,0±1,7	28,7±2,1
Глюкоза, ммоль/л	2,34±0,23	2,29±0,21	2,33±0,20	2,25±0,26
Алт, Ед/мл	30,5±1,76	31,0±1,90	30,8±1,24	33,5±2,03
АСТ, Ед/мл	41,5±3,16	40,7±2,88	40,1±3,03	41,9±2,17
ЩФ, Ед/л	157,8±28,1	169,0±9,1	159,0±10,3	161,0±11,9
Билирубин общий, мкмоль/л	2,09±0,37	2,05±0,45	2,11±0,54	2,27±0,63
Общий кальций, ммоль/л	2,79±0,43	2,65±0,40	2,77±0,56	2,63±0,38
Неорганический фосфор, ммоль/л	1,87±0,26	1,76±0,20	1,80±0,30	1,88±0,24
Калий, ммоль/л	3,88±0,69	3,95±0,53	3,84±0,60	3,80±0,44
Натрий, ммоль/л	111,5±4,46	110,0±4,02	112,0±5,74	111,5±4,05
Общие иммуноглобулины, мг/л	18,4±0,31	17,7±0,42	18,0±0,33	18,8±0,40
2 опытная группа				
Общий белок, г/л	68,0±3,70	68,3±4,21	69,8±3,12	70,0±3,44
Альбумины, г/л	28,0±2,0	28,3±1,9	29,8±2,2	29,9±1,9
Глюкоза, ммоль/л	2,27±0,19	2,38±0,20	2,77±0,18*	2,95±0,15*
Алт, Ед/мл	31,0±2,11	30,5±1,90	32,7±1,77	33,6±2,17
АСТ, Ед/мл	48,8±3,20	49,2±2,16	49,8±2,04	51,2±3,48
ЩФ, Ед/л	161,0±10,3	157,5±9,4	165,0±8,8	164,5±10,0
Билирубин общий, мкмоль/л	2,15±0,37	2,17±0,50	2,28±0,31	2,33±0,46
Общий кальций, ммоль/л	2,81±0,51	2,90±0,47	2,76±0,40	2,85±0,36
Неорганический фосфор, ммоль/л	1,77±0,19	1,85±0,26	1,90±0,17	1,80±0,20
Калий, ммоль/л	4,03±0,51	3,79±0,47	4,20±0,50	4,17±0,40
Натрий, ммоль/л	111,8±3,95	111,0±4,01	114,4±4,17	118,6±5,15
Общие иммуноглобулины, мг/л	18,1±0,14	18,0±0,30	18,9±0,27	22,7±0,19*

Примечание: * - при $p < 0,05$ по сравнению с оновыми показателями

При исследовании биохимического статуса было выявлено, что содержание общего белка после окончания электросеанса несколько повысилось ($69,8 \pm 3,12$ - $70,0 \pm 3,44$ г/л). Аналогичные изменения регистрировались и со стороны альбуминов (таблица 2), уровень которых через 24 после окончания ТЭС увеличился до $70,0 \pm 3,4$ г/л. Однако и в этом случае установленные изменения в сторону повышения были недостоверными ($p > 0,05$).

Транскраниальная электростимуляция оказывала стимулирующее влияние на углеводный обмен, после окончания электросеанса содержание глюкозы в крови овец достоверно повысилось ($p < 0,05$), достигая максимальных значений через 24 часа ($2,95 \pm 0,23$ ммоль/л) после окончания электровоздействия.

Показатели ферментативной активности аминотрансфераз, щелочной фосфатазы, а также содержания билирубина, по которым можно судить в определённой степени о функциональном состоянии печени, имели общую направленность к повышению, однако и в этом случае данные изменения были несущественными ($p > 0,05$). У овец контрольной группы активность АЛТ, АСТ и ЩФ была несколько ниже по сравнению с животными опытной группы. Аналогичная ситуация складывалась и в содержании общего билирубина: у контрольных животных в период эксперимента его содержание в крови составляло $2,05 \pm 0,45$ - $2,27 \pm 0,63$ мкмоль/л, а у овец опытной группы - $2,15 \pm 0,37$ - $2,33 \pm 0,46$ мкмоль/л.

Что касается минеральных компонентов крови, то у овец опытной группы существенных изменений выявлено не было. Содержание кальция и неорганического фосфора у животных после ТЭС находилось на уровне с контрольными животными. В то же время содержание калия и натрия у овец после ТЭС повышалось. При этом у овец контрольной группы содержание калия и натрия

колебалось более в узких пределах ($3,80 \pm 0,44$ - $3,95 \pm 0,53$ ммоль/л; $110,0 \pm 4,02$ - $112,0 \pm 5,74$ ммоль/л) по сравнению с животными опытной группы ($3,79 \pm 0,47$ - $4,17 \pm 0,40$ ммоль/л; $111,5 \pm 3,95$ - $118,6 \pm 5,15$ ммоль/л.)

Заключение. Проведённые исследования указывают на то, что транскраниальная электростимуляция в используемом режиме не оказывает отрицательного влияния на организм овец. У подопытных животных общие гематологические параметры после ТЭС находились в физиологических границах. При этом увеличение в крови содержания эритроцитов и гемоглобина, в свидетельствует о влиянии ТЭС на гемопоэз у подопытных животных. Аналогичные изменения в своих экспериментах наблюдали и другие исследователи [5-8].

Результаты биохимического статуса также показывают, что большинство исследуемых параметров после ТЭС существенно не изменялось. Некоторое повышение ферментативной активности аминотрансфераз и содержание в крови билирубина говорит о функциональной активности печени. При этом активность изучаемых ферментов находились в пределах физиологических границ. Со стороны минеральных компонентов крови достоверные изменения не отмечались. Увеличение общих иммуноглобулинов у подопытных животных после ТЭС согласуются с исследованиями Выдрина А.М. (2015), который также наблюдал характерное повышение факторов естественной защиты у овец подвергавшихся электростимуляции.

Проведенные нами исследования и полученные результаты расширяют и конкретизируют существующие представления о влиянии импульсного тока на опиоидергические структуры мозга животных, которые в свою очередь принимают участие в метаболизме многих интерьерных показателей.

Список использованных источников

1. Об участии опиоидного и неопиоидного звеньев антиноцицептивной системы в физиологическом механизме транскраниальной электроанальгезии / В.П. Лебедев, А.Б. Савченко, А.В. Красюкова и др. // Сб. науч. статей: Синтез, фармакологические и клинические аспекты новых обезболивающих средств. - Новгород, 1991. - С.18-19.
2. О состоянии центральной гемодинамики человека на фоне транскраниальных электрических воздействий, стимулирующих опиоидные структуры мозгового ствола / В.П. Лебедев, А.Б. Фан, Я.С. Кацнельсон и др. // Физиология человека. - 1991. - №17(3). - С.41-46.
3. Лебедев В.П. Транскраниальная электростимуляция: новый подход. Сб., науч. статей: Транскраниальная электростимуляция. Экспериментально-клинические исследования. - СПб. 2005. - С.22-38.
4. Влияние транскраниальной электростимуляции на уровень глюкозы при аллоксоновом диабете у крыс / В.П. Лебедев, С.В. Биличенко, С.П. Нечипоренко и др. // Сб. науч. статей: Транскраниальная электростимуляция. Экспериментально-клинические исследования. - СПб., 2003. - С.339-349.
5. Беседин М.В. Применение транскраниальной электростимуляции для лечения телят больных диспепсией: автореф. дисс. канд. биол. наук. - Курск, 2000. - 16 с.
6. Выдрин А.М. Состояние неспецифической резистентности у животных при транскраниальной электростимуляции: автореф. дисс. канд. биол. наук. - Курск, 2015. - 16 с.
7. Соловьёва М.А., Григорьев Д.А. Биохимический статус у собак при транскраниальной электростимуляции // Научное обеспечение инновационного развития отечественного животноводства: мате-

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

риалы Всероссийской науч. – практ. конференции. – Новочеркасск: ГНУ СКЗНИВИ РАСХН, 2011. – С.216-217.

8. Желнина М.А. Профилактика транспортного стресса у животных с использованием транскраниальной электростимуляции: автореф. дисс. канд. биол. наук. – Курск, 2013. - 19 с.

9. Храмов Ю.В. Клинико-лабораторная оценка эффективности использования электрообезболивания в ветеринарной хирургии: автореф. дисс. докт. ветеринарных наук. – Оренбург, 1999. - 30 с.

10. Патент РФ №162193. - 2015 г. Авт. Сеин О.Б., Сеин Д.О., Желнина М.А. Устройство для проведения транскраниальной электростимуляции у животных.

Spisok ispol'zovannyx istochnikov

1. Ob uchastii opioidnogo i neopiidnogo zven'ev antinociceptivnoj sistemy v fiziologicheskom mexanizme transkranial'noj e'lektroanal'gezii / V.P. Lebedev, A.B. Savchenko, A.V. Krasjukova i dr. // Sb. nauch. statej: Sintez, farmakologicheskie i klinicheskie aspekty novyx obezbolivayushhix sredstv. – Novgorod, 1991. - S.18-19.

2. O sostoyanii central'noj gemodinamiki cheloveka na fone transkranial'nyx e'lektricheskix vozdeystvij, stimuliruyushhix opioidny'e struktury mozgovogo stvola / V.P. Lebedev, A.B. Fan, Ya.S. Kacznel'son i dr. // Fiziologiya cheloveka. - 1991. - №17(3). – S.41-46.

3. Lebedev V.P. Transkranial'naya e'lektrostimulyaciya: novyj podxod. Sb., nauch. statej: Transkranial'naya e'lektrostimulyaciya. E'ksperimental'no-klinicheskie issledovaniya. – SPb. 2005. –S.22-38.

4. Vliyanie transkranial'noj e'lektrostimulyacii na uroven' glyukozy pri alloksonom diabete u kry's / V.P. Lebedev, S.V. Bilichenko, S.P. Nechiporenko i dr. // Sb. nauch. statej: Transkranial'naya e'lektrostimulyaciya. E'ksperimental'no-klinicheskie issledovaniya. – SPb., 2003. – S.339-349.

5. Besedin M.V. Primenenie transkranial'noj e'lektrostimulyacii dlya lecheniya telyat bol'nyx dispepsiej: avtoref. diss. kand. biol. nauk. - Kursk, 2000. -16 s.

6. Vy'drin A.M. Sostoyanie nespecificheskoj rezistentnosti u zhivotnyx pri transkranial'noj e'lektrostimulyacii: avtoref. diss. kand. biol. nauk. – Kursk, 2015. – 16 s.

7. Solov'yova M.A., Grigor'ev D.A. Bioximicheskij status u sobak pri transkranial'noj e'lektrostimulyacii // Nauchnoe obespechenie innovacionnogo razvitiya otechestvennogo zhivotnovodstva: materialy Vserossijskoj nauch. – prakt. konferencii. – Novoчеркасск: ГНУ СКЗНИВИ РАСХН, 2011. – S.216-217.

8. Zhelnina M.A. Profilaktika transportnogo stressa u zhivotnyx s ispol'zovaniem transkranial'noj e'lektrostimulyacii: avtoref. diss. kand. biol. nauk. – Kursk, 2013. - 19 s.

9. Xramov Yu.V. Kliniko-laboratornaya ocenka e'ffektivnosti ispol'zovaniya e'lektroobezbolivaniya v veterinarnej xirurgii: avtoref. diss. dokt. veterinarnyx nauk. – Оренбург, 1999. - 30 s.

10. Patent RF №162193. - 2015 g. Avt. Sein O.B., Sein D.O., Zhelnina M.A. Ustrojstvo dlya provedeniya transkranial'noj e'lektrostimulyacii u zhivotnyx.

УДК 619:616.36:577.1(470.46)

**ВЛИЯНИЕ ФАРМАКОЛОГИЧЕСКОЙ КОМПОЗИЦИИ НА ОСНОВЕ ФУЛЛЕРЕНА C₆₀
НА ПОКАЗАТЕЛИ БЕЛКОВО-АЗОТИСТОГО ОБМЕНА 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.

АЛЕКСЕЕВ А.А.,

аспирант 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.

Реферат. В статье изложены результаты исследований по влиянию фармакологической композиции на основе фуллерена C₆₀ на показатели белково-азотистого обмена кошек. Исследования проводили в 2023 году на базе ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова», г. Саратов и ветеринарной клиники ООО «Ветеринарная Диагностика» (г. Пенза). Для исследований были сформированы 2 группы животных по принципу аналогов по 6 животных в каждой группе. Первая группа служила контролем, второй вводили полученный гепатопротекторный и антиоксидантный препарата для животных на основе водного раствора фуллерена C₆₀, – 3 мл, 3 мг по действующему веществу, ресвератрол – 25 мг, бетаина гидрохлорид – 10 мг подкожно. Кровь для исследований брали на 7 и 14 сутки после введения соединения. Установлено, что на 7 сутки после введения водного раствора фуллерена C₆₀, ресвератрола и бетаина гидрохлорида в организм кошек произошло достоверное изменение показателей белково-азотистого обмена. Увеличились уровни мочевины в сыворотке крови – на 9,7%, глутамина – на 14,1%, аммиака – на 20,0%, орнитина – 14,0%, аргиназы – на 20,6%, альбуминов на 11,9% (7 сутки) и α-глобулинов на 11,1% (7 сутки) и 12,1% (14 сутки). На 14 сутки после введения изучаемого соединения достоверные различия установлены лишь в уровнях глутамина (+13,5%) и аммиака (+9,0%). В остальных показателях достоверных отличий не установлено. Таким образом, соединение на основе водного раствора фуллерена C₆₀, ресвератрола и бетаина гидрохлорида вызывает стимулирующее действие на белково-азотистый обмен в организме кошек.

Ключевые слова: фуллерен, кошки, белковый обмен, азотистый обмен.

**INFLUENCE OF A PHARMACOLOGICAL COMPOSITION BASED ON C₆₀ FULLERENE
ON INDICATORS OF PROTEIN-NITROGEN METABOLISM IN 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.

ALEKSEEV A.A.,

post-graduate student of the department "Morphology, pathology of animals and biology", Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after V.I. N.I. Vavilov.

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 V.I. N.I. Vavilov.

Essay. The article presents the results of studies on the effect of a pharmacological composition based on fullerene C₆₀ on the indicators of protein-nitrogen metabolism in cats. The research was carried out in 2023 on the basis of the Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov",

*Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 22-26-00019 «Разработка антиоксидантных и противоопухолевых ветеринарных препаратов на основе нанополлимеров».

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

Saratov and the veterinary clinic “Veterinary Diagnostics” (Penza). For research, 2 groups of animals were formed according to the principle of analogues, 6 animals in each group. The first group served as a control, the second group received the obtained hepatoprotective and antioxidant drug for animals based on an aqueous solution of C₆₀ fullerene, 3 ml, 3 mg of the active ingredient, resveratrol 25 mg, betoin hydrochloride 10 mg subcutaneously. Blood for research was taken on the 7th and 14th day after the administration of the compound. It was established that on the 7th day after the introduction of an aqueous solution of C₆₀ fullerene, resveratrol and betaine hydrochloride into the body of cats, there was a significant change in the indicators of protein-nitrogen metabolism. Increased levels of urea in blood serum - by 9.7%, glutamine - by 14.1%, ammonia - by 20.0%, ornithine - 14.0%, arginase - by 20.6%, albumin by 11.9% (Day 7) and α-globulins by 11.1% (Day 7) and 12.1% (Day 14). On the 14th day after the administration of the studied compound, significant differences were established only in the levels of glutamine (+13.5%) and ammonia (+9.0%). No significant differences were found in other parameters. Thus, the compound based on an aqueous solution of C₆₀ fullerene, resveratrol and betaine hydrochloride causes a stimulating effect on protein-nitrogen metabolism in cats.

Keywords: fullerene, cats, protein metabolism, nitrogen metabolism.

Введение. Исследования фуллерена C₆₀ и его различных производных начались три десятилетия назад, когда Kroto H.W. и др. впервые сообщили об открытии новой аллотропной формы углерода фуллерена C₆₀. С тех пор он стал предметом значительного интереса в медицинской химии из-за его потенциала в качестве биологически активного соединения. [1. – С. 162–163].

Фуллерены обладают уникальными геометрическими формами, а также новыми фотофизическими свойствами, в дополнение к тому, что они являются эффективными поглотителями радикалов, они так же имеют широкий спектр биологических свойств [2. – С. 22 – 30]. Однако из-за неспособности сферы растворяться в полярных веществах, прежде всего в воде, ее практическое применение в материаловедении, биотехнологии в значительной степени ограничено [3. – С. 314 – 318]. Поэтому в настоящее время широко исследуются водорастворимые производные на основе фуллеренов, особенно биомолекулы, содержащие фуллерены.

Цель работы – изучение изменений показателей белково-азотистого обмена у кошек под влиянием водного раствора фуллерена C₆₀, ресвератрола и бетаина гидрохлорида.

Материалы и методы исследований. Исследования проводили в 2023 г. на базе ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова», г Саратов и ветеринарной клиники ООО «Ветеринарная Диагностика» (г. Пенза).

Гепатопротекторный и антиоксидантный препарат для животных на основе водного раствора фуллерена C₆₀, ресвератрола и бетаина гидрохлорида был разработан на кафедре «Морфология, патология животных и биология» и включает в себя водный раствор фуллерена C₆₀, ресвератрол и бетаина гидрохлорид [4].

Для исследований были сформированы 2 группы животных по принципу аналогов по 6 животных в каждой группе.

Первая группа служила контролем, второй вводили полученный гепатопротекторный и антиоксидантный препарата для животных на основе водного раствора фуллерена C₆₀, – 3 мл, 3 мг по действующему веществу, ресвератрол – 25 мг, бетаина гидрохлорид – 10 мг подкожно. Кровь для исследований брали на 7 и 14 сутки после введения соединения.

Все исследованные животные были подвергнуты клиническому исследованию по общепринятой методике.

Определение биохимических показателей на анализаторе IDEXX Catalist (США).

Цифровой материал подвергался статистической обработке с вычислением критерия Стьюдента на персональном компьютере с использованием стандартной программы вариационной статистики Microsoft Excel.

Результаты и их обсуждение. Результаты исследований по изменению показателей белково-азотистого обмена кошек представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Показатели белково-азотистого обмена кошек

Показатель	Контроль	7 сутки	14 сутки
Общий белок, г/л	53,98±3,85	58,12±2,06	54,92±3,86
Мочевина, ммоль /л	8,19±0,52	8,98±0,66*	8,56±0,34
Глутамин, мкмоль/л	0,99±0,13	1,13±0,38*	1,12±0,61*
Аммиак, мкмоль/л	0,12±0,009	0,10±0,006*	0,11±0,003*
Орнитин, мкмоль/л	3,51±0,65	4,00±0,23	3,78±0,11
Аргиназа, ммоль/(л·ч)	4,13±0,33	4,89±0,48*	4,41±0,18
АСТ, ммкат/л	10,52±1,03	10,33±0,96	11,00±1,03
АЛТ, ммкат/л	39,18±2,01	41,76±3,06	40,70±2,33
ЛДГ, U/L	156,21±8,04	163,98±6,54	158,97±3,87

Примечание: достоверность различий относительно контрольных животных: * – p<0,05

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

Таблица 2 - Показатели белкового обмена кошек, (г/л)

Показатель	Контроль	7 сутки	14 сутки
Общий белок	65,29±1,18	69,98±1,36	68,93±0,54
Альбумины	33,06±0,86	36,98±0,94*	35,86±1,06
Глобулины	31,83±0,59	32,87±1,13	33,00±0,33
α-глобулины	8,95±0,33	9,95±0,97*	10,03±1,07*
β-глобулины	7,94±0,71	8,05±0,18	8,13±0,79
γ-глобулины	15,00±0,33	14,96±0,78	14,90±0,62

Примечание: достоверность различий относительно контроля: * – $p \leq 0,05$

Установлено, что после введения изучаемого соединения произошло достоверное повышение альбуминов на 11,9% (7 сутки) и α-глобулинов на 11,1% (7 сутки) и 12,1% (14 сутки) (таблица 2). В остальных показателях достоверных отличий не установлено.

Альбумин является основным белком крови, на долю которого приходится около 70% онкотического давления плазмы. Альбумин выполняет множество физиологических функций, одной из важнейших из которых является поддержание внутрисосудистого объема. На уровне капилляров гидростатическое давление само по себе вызывает чистую потерю жидкости из внутрисосудистого пространства. Без уравнивающего эффекта онкотического давления невозможно поддерживать внутрисосудистый объем. Движение альбумина из внутрисосудистого пространства регулируется скоростью транскапиллярного ускользания. На это влияют концентрации альбумина во внутрисосудистых и внесосудистых отделах жидкости, проницаемость микрососудов, движение растворителей и растворенных веществ и транскапиллярный электрический заряд [8. – С. 162 – 163].

Выводы. Полученное соединение вызывает изменение белково-азотистого обмена организма кошек, вызывая повышение уровня мочевины в сыворотке крови, глутамина, аммиака, орнитина и аргиназы на 7 сутки и глутамина и аммиака на 14 сутки. Таким образом, соединение на основе водного раствора фуллерена C₆₀, ресвератрола и бетаина гидрохлорида вызывает стимулирующее действие на белково-азотистый обмен в организме кошек.

Установлено, что на 7 сутки после введения водного раствора фуллерена C₆₀, ресвератрола и бетаина гидрохлорида в организм кошек произошло достоверное изменение показателей белково-азотистого обмена. Увеличились уровни мочевины в сыворотке крови – на 9,7%, глутамина – на

14,1%, аммиака – на 20,0%, орнитина – 14,0%, аргиназы – на 20,6% (таблица 1). В остальных изучаемых показателях достоверных различий не установлено.

На 14 сутки после введения изучаемого соединения достоверные различия установлены лишь в уровнях глутамина (+13,5%) и аммиака (+9,0%).

Кошки обладают очень ограниченной способностью синтезировать цитруллин и аргинин *de novo* из-за низкой активности пирролин-5-карбоксилат-синтазы и орнитинаминотрансферазы. Последний также ограничивает образование цитруллина из пролина через пролиноксидазный путь [5. – С. 1 – 17].

В организме кошек аспартат, глутамат и глутамин входят в число традиционно классифицируемых заменимых аминокислот. Млекопитающие, в том числе кошки, используют аспартат, глутамат и глутамин, а также артериальный глутамин в качестве основного метаболического «топлива» в организме, но не могут адекватно синтезировать аспартат, глутамат и глутамин.

Глутамин, но не аспартат и глутамат, в артериальной крови поглощается тонким кишечником кошек для метаболизма.

Это включает превращение глутамина в аланин, пролин и цитруллин с помощью ряда ферментов, включая глутаминазу, глутаматтрансаминазу, P5C-синтазу и P5C-редуктазу. Кроме того, глутамин является основным источником глутамата для глюконеогенеза и аммиагенеза для регуляции кислотно-щелочного баланса в почках кошек [6. – С. 113 – 116].

В ответ на метаболический ацидоз поглощение глутамина почками кошек заметно увеличивается, чтобы удовлетворить потребность в почечном аммоногенезе [7. – С. 30 – 33].

Далее мы провели изучение состояния белкового обмена в организме кошек. Результаты исследований представлены в таблице 2.

Список использованных источников

1. Kroto H.W., J.R. Heath S.C. C₆₀: Buckminsterfullerene // Nature. – 1985. Vol.318. – P.162–163.
2. Алексеев, А.А., Клюкин С.Д., Пудовкин Н.А. Токсикологическая характеристика водного раствора фуллерена с, ресвератрола и бетаина гидрохлорида на лабораторных животных // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2023. – № 1(22). – С. 22-30.
3. Надыкто А.С., Меньщикова Е.Д., Горин И.В. Фуллереновые комплексы в медицине // Экологические проблемы региона и пути их разрешения: материалы XVI Международной научно-практической конференции, Омск, 12–13 мая 2022 года. – Омск: Омский государственный технический университет, 2022. – С. 314-318.

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

4. Патент № 2770534 С1 Российская Федерация, МПК А61К 31/00, А61К 33/44, А61К 36/00. Гепатопротекторный и антиоксидантный препарат для животных на основе водного раствора фуллерена С60, ресвератрола и бетаина гидрохлорида: № 2020137577: заявл. 16.11.2020: опубл. 18.04.2022 / Н.А. Пудовкин, В.В. Салаутин, А.А. Алексеев, А.Ю. Струговщиков; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова".
5. Wu G., Jr. Morris S.M. Arginine metabolism: nitric oxide and beyond // *Biochem J.* – 1998. – Vol.336. – P.1–17.
6. *Amino Acids: Biochemistry and Nutrition* / G. Wu. 2nd ed. Boca Raton: CRC Press. - 2022. – P. 113 – 116.
7. Игнатенко А.Ю., Золотавина М.Л. Биохимические исследования сыворотки крови кошек и собак в диагностике хронической болезни почек // *Евразийский союз ученых.* – 2019. – № 8-1(65). – С. 30-33.
8. Hou Y.Q., Wu G. Nutritionally nonessential amino acids: A misnomer in nutritional sciences // *Adv Nutr.* – 2017. – № 8. – P. 137–139.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Kroto H.W., J.R. Heath S.C. C60: Buckminsterfullerene // *Nature.* – 1985. Vol.318. – P.162–163.
2. Alekseev, A.A., Klyukin S.D., Pudovkin N.A. Toksikologicheskaya karakteristika vodnogo rastvora fullerena s, resveratrola i betainagi droxlorida na laboratorny`x zhivotny`x // *Veterinarny`j farmakologicheskij vestnik.* – 2023. – № 1(22). – S. 22-30.
3. Nady`kto A.S., Men`shhikova E.D., Gorin I.V. Fullerenovy`e komplekсы` v medicine // *E`kologicheskie problemy` regiona i puti ix razresheniya: materialy` XVI Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Omsk, 12–13 maya 2022 goda.* – Omsk: Omskij gosudarstvenny`j texnicheskij universitet, 2022. – S. 314-318.
4. Патент № 2770534 С1 Rossijskaya Federaciya, МПК А61К 31/00, А61К 33/44, А61К 36/00. Gepatoprotekturny`j i antioksidantny`j preparat dlya zhivotny`x na osnove vodnogo rastvora fullerena C60, resveratrola i betaina gidroxlorida: № 2020137577: zayavl. 16.11.2020: opubl. 18.04.2022 / N.A. Pudovkin, V.V. Salautin, A.A. Alekseev, A.Yu. Strugovshhikov; zayavitel` Federal`noe gosudarstvennoe byudzhethnoe obrazovatel`noe uchrezhdenie vy`sshego obrazovaniya "Saratovskij gosudarstvenny`j agrarny`j universitet imeni N.I. Vavilova".
5. Wu G., Jr. Morris S.M. Arginine metabolism: nitric oxide and beyond // *Biochem J.* – 1998. – Vol.336. – P.1–17.
6. *Amino Acids: Biochemistry and Nutrition* / G. Wu. 2nd ed. Boca Raton: CRC Press. - 2022. – R. 113 – 116.
7. Ignatenko A.Yu., Zolotavina M.L. Bioximicheskie issledovaniya sy`vorotki krvi koshek i sobak v diagnostike xronicheskoy bolezni pochek // *Evrazijskij soyuz ucheny`x.* – 2019. – № 8-1(65). – S. 30-33.
8. Hou Y.Q., Wu G. Nutritionally nonessential amino acids: A misnomer in nutritional sciences // *Adv Nutr.* – 2017. – № 8. – R. 137–139.

УДК 619:616.36

**ВЛИЯНИЕ СОЕДИНЕНИЯ НА ОСНОВЕ ВОДНОГО РАСТВОРА ФУЛЛЕРЕНА C₆₀,
L-КАРНОЗИНА, ЯНТАРНОЙ КИСЛОТЫ И ФУКОКСАНТИНА
НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ БЕЛЫХ КРЫС***

ЛЕКОМЦЕВА К.Ф.,

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

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.

Реферат. В статье изложены результаты исследований по влиянию соединения на основе водного раствора фуллерена C₆₀, L-карнозина, янтарной кислоты и фукоксантина на гематологические показатели белых крыс. Исследования проводили в 2023 г. ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии им. Н.И. Вавилова» (г. Саратов). Белым крысам препарат вводили подкожно в дозах 2 и 3 мл. Показатели крови определяли на гематологическом анализаторе Mindray BC-2800 Vet (Китай). Декапитацию животных проводили на 14 сутки в соответствии с Европейской директивой по защите животных, используемых в научных целях. Установлено, что соединение на основе водного раствора фуллерена C₆₀, L-карнозина, янтарной кислоты и фукоксантина оказывает положительное влияние на гематологические показатели крови белых крыс. Наибольшее влияние на показатели эритроцитов и гемоглобина оказала доза препарата, соответствующая 2 мл водного раствора фуллерена C₆₀, 2 мг действующего вещества, 100 мг L-карнозина, 20 мг янтарной кислоты и 30 мг фукоксантина. После её введения установлено увеличение числа эритроцитов на 9,7%, а также повышение содержания гемоглобина на 8,1 %, относительно контрольных значений. При введении 3 мл соединения, включающего 3 мг действующего вещества, 150 мг L-карнозина, 30 мг янтарной кислоты и 45 мг фукоксантина количество лейкоцитов увеличилось на 14,25% относительно контроля. Также показатели лейкоцитов увеличились на 8,3% относительно контрольной группы животных при применении соединения объемом 5 мл, с содержанием 5 мг действующего вещества, 250 мг L-карнозина, 50 мг янтарной кислоты и 75 мг фукоксантина.

Ключевые слова: фуллерен C₆₀, белые крысы, эритроциты, лейкоциты, гемоглобин.

**INFLUENCE OF A COMPOUND BASED ON AQUEOUS FULLERENE C₆₀ SOLUTION,
L-CARNOSINE, SUCCINIC ACID, AND FUCOXANTHINAN ON HEMATOLOGICAL INDICES
OF WHITE RATS**

LEKOMTSEVA K.F.,

post-graduate student of the department "Morphology, pathology of animals and biology", Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after V.I. N.I. Vavilov.

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 V.I.N.I. Vavilov.

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 V.I. N.I. Vavilov.

Essay. The article presents the results of studies on the effect of a compound based on an aqueous solution of C₆₀ fullerene, L-carnosine, succinic acid and fucoxanthinan, hematological parameters of white rats. The

*Работа выполнена при поддержке гранта РНФ № 22-26-00019 «Разработка антиоксидантных и противоопухолевых ветеринарных препаратов на основе нанополлимеров».

studies were carried out in 2023. Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering, N.I. Vavilov "(Saratov). In white rats, the drug was administered subcutaneously in doses of 2 and 3 ml. Blood parameters were determined on a Mindray BC-2800 Vet hematological analyzer (China). Animals were decapitated on the 14th day in accordance with the European Directive for the Protection of Animals Used for Scientific Purposes. It has been established that a compound based on an aqueous solution of C₆₀ fullerene, L-carnosine, succinic acid and fucoxanthin has a positive effect on the hematological parameters of white rat blood. The dose of the drug corresponding to 2 ml of an aqueous solution of C₆₀ fullerene, 2 mg of the active substance, 100 mg of L-carnosine, 20 mg of succinic acid and 30 mg of fucoxanthin had the greatest effect on the parameters of erythrocytes and hemoglobin. After its introduction, an increase in the number of erythrocytes by 9.7%, as well as an increase in hemoglobin content by 8.1%, relative to control values, was established. With the introduction of 3 ml of a compound containing 3 mg of the active substance, 150 mg of L-carnosine, 30 mg of succinic acid and 45 mg of fucoxanthin, the number of leukocytes increased by 14.25% relative to the control. Also, the indicators of leukocytes increased by 8.3% relative to the control group of animals when using a 5 ml compound containing 5 mg of the active substance, 250 mg of L-carnosine, 50 mg of succinic acid and 75 mg of fucoxanthin.

Keywords: C₆₀ fullerene, white rats, erythrocytes, leukocytes, hemoglobin.

Введение. Углерод является одним из самых распространенных элементов в природе. Вступление в мир углеродных наноматериалов было вызвано открытием бакминстерфуллерепа, третий углеродный аллотроп после графита.

С момента открытия фуллерепа (C₆₀) его функции вызывают интенсивный интерес ученых. Из-за превосходных физических и химических свойств фуллерепа, он стал одним из самых многообещающих наноматериалов и широко используется в фармацевтической промышленности [1. - С. 162 - 163].

In vivo молекулы фуллерепа могут проникать через клеточные мембраны головного мозга благодаря своей липофильности.

Установлено, что наноматериалы, состоящие из производных фуллерепа могут стабилизировать иммунные эффекторные клетки, а так же ингибировать высвобождение противовоспалительных медиаторов, что делает их потенциальными кандидатами для лечения ряда заболеваний, включая астму, артрит и рассеянный склероз [2. - С.6 - 18.].

Таким образом, фуллерен может быть использован для доставки лекарств *in vivo* из-за его высокой стабильности и способности проникновения через клеточную структуру [3. - С. 40 - 43]. Однако в настоящее время использование соединений фуллерепа в ветеринарной медицине ограничено из-за недостаточной изученности их влияния на организм животных.

Целью работы явилось изучение влияния соединения на основе водного раствора фуллерепа C₆₀, L-карнозина, янтарной кислоты и фукоксантина для профилактики и лечения свободнорадикальной патологии животных на гематологические показатели белых крыс.

Материалы и методы исследований. Исследования проводили в 2023 г. ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии им. Н.И. Вавилова» (г. Саратов).

Белым крысам препарат вводили подкожно в дозах, мг/кг массы тела:

1 группа - водный раствор фуллерепа C₆₀ - 1 мл, 1 мг действующего вещества, L-карнозин - 50 мг, янтарная кислота - 10 мг, фукоксантин - 15 мг. Общий объем вводимого раствора составил 1 мл;

2 группа - водный раствор фуллерепа C₆₀ - 2 мл, 2 мг действующего вещества, L-карнозин - 100 мг, янтарная кислота - 20 мг, фукоксантин - 30 мг. Общий объем вводимого раствора составил 2 мл;

3 группа - водный раствор фуллерепа C₆₀ - 3 мл, 3 мг действующего вещества, L-карнозин - 150 мг, янтарная кислота - 30 мг, фукоксантин - 45 мг. Общий объем вводимого раствора составил 3 мл;

4 группа - водный раствор фуллерепа C₆₀ - 4 мл, 4 мг действующего вещества, L-карнозин - 200 мг, янтарная кислота - 40 мг, фукоксантин - 60 мг. Общий объем вводимого раствора составил 4 мл;

5 группа - водный раствор фуллерепа C₆₀ - 5 мг действующего вещества, L-карнозин - 250 мг, янтарная кислота - 50 мг, фукоксантин - 75 мг. Общий объем вводимого раствора составил 5 мл;

6 группа - водный раствор фуллерепа C₆₀ - 5 мл, 5 мг действующего вещества служила контролем.

Показатели крови определяли на гематологическом анализаторе Mindray BC-2800 Vet (Китай).

Декапитацию животных проводили на 14 сутки в соответствии с Европейской директивой по защите животных, используемых в научных целях (Directive 2010/63/EU of the European Parliament and of the Council of 22 September 2010 on the protection of animals used for scientific purposes (Text with EEA relevance): European Commission: Brussels. 2010).

Цифровой материал подвергался статистической обработке с вычислением критерия Стьюдента на персональном компьютере с использованием

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

стандартной программы вариационной статистики MicrosoftExcel.

Результаты исследований. Изменение гематологических показателей белых крыс представлены на рисунке 1.

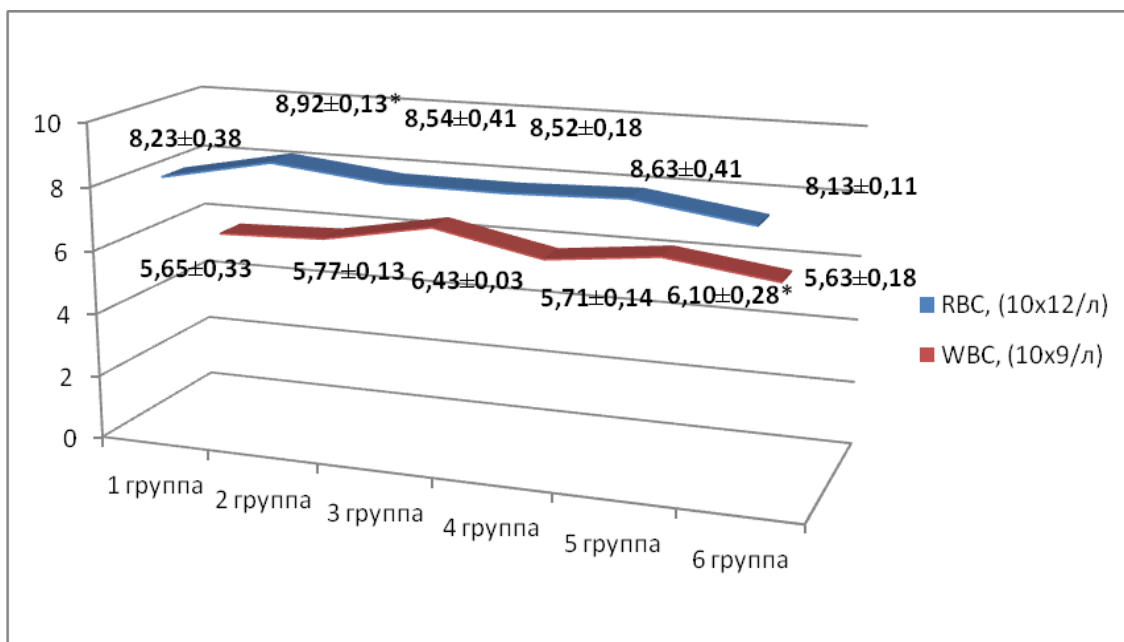
Установлено, что после введения соединения на основе водного раствора фуллерена C₆₀, L-карнозина, янтарной кислоты и фукоксантина для профилактики и лечения свободнорадикальной патологии животных произошло достоверное повышение количества эритроцитов у животных 2 группы на 9,7%, а также повышение содержания гемоглобина на 8,1 % относительно контрольных животных (6 группа) (рисунок 1, рисунок 2). В остальных группах животных достоверных различий не установлено.

Эритроциты представляют собой красные кровяные тельца, синтезируемые костным мозгом. Увеличение числа эритроцитов, а также повышение уровня содержания гемоглобина в крови, являясь благоприятными показателями, так как, являясь важными клетками дыхательной системы организма, красные кровяные тельца отвечают за транспорт кислорода от альвеол легких к тканям, и наоборот перенос углекислого газа от тканей к легким, который реализуется с участием гемоглобина, представляющего собой железосодержащий пигмент крови, вырабатывающийся в эритроцитах [4. - С. 137 – 144]. Так же эритроциты с помощью гемоглобина, выполняют буферную функцию.

Другими функциями красных кровяных телец крови является питательная, защитная, кроме того они принимают участие в гуморальной регуляции адаптационных процессов и в гемостазе [5. - С. 32 – 40, 6. - С.945].

Количество лейкоцитов после введения соединения достоверно повысилось у 3 и 5 группы животных соответственно на 14,2 % и 8,3 % относительно контроля (6 группа животных) (рисунок 1).

Лейкоциты – это клетки крови (белые кровяные тельца), различные по виду и функциям, входящие в состав иммунной системы организма. Как и эритроциты, лейкоциты образуются в красном костном мозге. Основной функцией их является борьба с инфекциями и повреждениями тканей. Лейкоциты подразделяются на гранулоциты (нейтрофилы, эозинофилы, базофилы) и агранулоциты (лимфоциты и моноциты). Разные типы лейкоцитов имеют несколько разные функции, но выполняют одну задачу, поддерживают работу иммунной системы. Так, к примеру, эозинофилы выполняют антитоксическую функцию, обезвреживая и разрушая токсины белкового происхождения. Моноциты участвуют в регенерации тканей, противоопухолевой защите организма. Базофилы поддерживают кровоток в мелких сосудах, а также рост новых капилляров, участвуют в аллергических реакциях, антипаразитарном иммунитете, обеспечивают миграцию других лейкоцитов [7. - С. 32 – 36, 8. - С. 51 – 60].



* $p \leq 0,05$ – достоверность различий относительно контроля (6 группа)

Рисунок 1 – Содержание эритроцитов и лейкоцитов в крови белых крыс после введения соединения на основе водного раствора фуллерена C₆₀, L-карнозина, янтарной кислоты и фукоксантина для профилактики и лечения свободнорадикальной патологии животных



* $p \leq 0,05$ – достоверность различий относительно контроля (6 группа)

Рисунок 2 – Уровень гемоглобина в крови белых крыс после введения соединения на основе водного раствора фуллерена C_{60} , L-карнозина, янтарной кислоты и фукоксантина для профилактики и лечения свободнорадикальной патологии животных

Установлено, что уровень гемоглобина после введения изучаемого соединения достоверно не изменился (рисунок 2).

Заключение. Таким образом, анализируя результаты исследования, можно констатировать, что соединение на основе водного раствора фуллерена C_{60} , L-карнозина, янтарной кислоты и фукоксантина оказывает положительное влияние на гематологические показатели крови белых крыс. Наибольшее влияние на показатели эритроцитов и гемоглобина оказала доза препарата, соответствующая 2 мл водного раствора фуллерена C_{60} , 2 мг действующего вещества, 100 мг L-карнозина, 20 мг янтарной кислоты и 30 мг фукоксантина. После

её введения установлено увеличение числа эритроцитов на 9,7%, а также повышение содержания гемоглобина на 8,1 %, относительно контрольных значений.

При введении 3 мл соединения, включающего 3 мг действующего вещества, 150 мг L-карнозина, 30 мг янтарной кислоты и 45 мг фукоксантина количество лейкоцитов увеличилось на 14,25% относительно контроля. Также показатели лейкоцитов увеличились на 8,3% относительно контрольной группы животных при применении соединения объемом 5 мл, с содержанием 5 мг действующего вещества, 250 мг L-карнозина, 50 мг янтарной кислоты и 75 мг фукоксантина.

Список использованных источников

1. Kroto H.W., Heath J.R., S.C. C_{60} : Buckminsterfullerene // Nature. – 1985. Vol.318. – P.162–163.
2. Пиотровский, Л. Б. Фуллерены в дизайне лекарственных веществ // Российские нанотехнологии. – 2007. – Т. 2. - № 7-8. – С. 6-18.
3. Алексеев А.А., Пудовкин Н.А., Клюкин С.Д. Влияние соединения на основе водного раствора фуллерена C_{60} на гематологические показатели белых крыс // Аграрный научный журнал. – 2023. – № 4. – С. 40-43.
4. Завьялова Д.А., Саткеева А.Б. Состав и свойства крови, факторы, влияющие на её показатели / В кн.: Актуальные вопросы развития аграрной науки: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 15-летию со дня образования института биотехнологии и ветеринарной медицины, Тюмень, 12 октября 2021 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 137-144.
5. Трошкина, Н.А., Циркин В.И., Дворянский С.А. Эритроцит: строение и функции его мембраны // Вятский медицинский вестник. - 2007. - №2-3. – С. 32 – 40.
6. Pretini V., Koenen M.H., Kaestner L. Red Blood Cells: Chasing Interactions // Front Physiol. - 2019 - №10. – P.945.
7. Тарасова И.В. Базофилы, тучные клетки и тромбоциты как иммунные и эффекторные клетки // Аллергология и иммунология в педиатрии. - 2010. - №1 (20). – С. 32 – 36.
8. Парахонский А. П. Участие моноцитов-макрофагов в регенерации тканей // Sciences of Europe. – 2018. – № 29-1(29). – С. 51-60.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Kroto H.W., Heath J.R., S.C. C60: Buckminsterfullerene // Nature. – 1985. Vol.318. – P.162–163.
2. Piotrovskij, L. B. Fullereny` v dizajne lekarstvenny`x veshhestv // Rossijskie nanotexnologii. – 2007. – Т. 2. - № 7-8. – S. 6-18.
3. Alekseev A.A., Pudovkin N.A., Klyukin S.D. Vliyanie soedineniya na osnove vodnogo rastvora fullerena C60 na gematologicheskie pokazateli bely`x kry`s // Agrarny`j nauchny`j zhurnal. – 2023. – № 4. – S. 40-43.
4. Zav`yalova D.A., Satkeeva A.B. Sostav i svoystva krovi, faktory`, vliyayushhie na eyo pokazateli / V kn.: Aktual'ny`e voprosy` razvitiya agrarnoj nauki: materialy` Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoj konferencii, posvyashhennoj 15-letiyu so dnya obrazovaniya instituta biotexnologii i veterinarnoj mediciny`, Tyumen`, 12 oktyabrya 2021 goda. – Tyumen`: Gosudarstvenny`j agrarny`j universitet Severnogo Zaural`ya, 2021. – S. 137-144.
5. Troshkina, H.A., Cirkin V.I., Dvoryanskij S.A. E`ritroцит: stroenie i funkcii ego membrany` // Vyatskij medicinskij vestnik. - 2007. - №2-3. – S. 32 – 40.
6. Pretini V., Koenen M.H., Kaestner L. Red Blood Cells: Chasing Interactions // Front Physiol. - 2019 - №10. – R.945.
7. Tarasova I.V. Bazofily`, tuchny`e kletki i trombocity` kak immunny`e i e`ffektorny`e kletki // Allergologiya i immunologiya v pediatrii. - 2010. - №1 (20). – S. 32 – 36.
8. Paraxonskij A. P. Uchastie monocitov-makrofagov v regeneracii tkanej // Sciences of Europe. – 2018. – № 29-1(29). – S. 51-60.

УДК 591.147.1:636.22/28

КОНЦЕНТРАЦИЯ ТРИЙОДТИРОНИНА В КРОВИ В ПЕРИОД СТЕЛЬНОСТИ У ЧЕРНО-ПЕСТРЫХ НЕТЕЛЕЙ

ЕРЕМЕНКО В.И.,

доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой эпизоотологии, радиобиологии и фармакологии, Курский ГАУ, vic.eriomenko@yandex.ru.

СУВОРОВА В.Н.,

кандидат ветеринарных наук, доцент, доцент кафедры эпизоотологии, радиобиологии и фармакологии, Курский ГАУ.

Реферат. Тиреоидные гормоны, которые синтезируются в щитовидной железе и находятся под влиянием различных факторов внешней и внутренней среды (сезон года, температура воздуха, рацион питания, беременность, лактация). Для исследования было сформировано 5 групп нетелей черно-пестрой породы в зависимости от срока стельности по 6 голов в каждой группе. 1 группа служила контролем (неосеменные телки) 2 группа – нетели 2-го месяца стельности, 3 группа – 4 месяц стельности, 4 группа – 6 месяц стельности, 5 группа – 8 месяц стельности, 6 группа – 9 месяц стельности. Кровь у животных отбирали одновременно у всех животных до утреннего кормления из яремной вены. В плазме крови радиоиммунологическим методом определяли концентрацию трийодтиронина. В контрольной группе животных концентрация трийодтиронина составляла $78,8 \pm 5,20$ нг%. На 2 и 4 месяцах стельности по отношению к контрольной группе наблюдалось увеличение уровня исследуемого гормона. На 8 и 9 месяцах стельности у подопытных животных наблюдали самый низкий уровень T_3 за весь период стельности, который составил в среднем $61,8 \pm 2,80$ ($P < 0,05$) и $57,0 \pm 5,0$ нг% ($P < 0,05$) соответственно и был на 27,5 и 38,2% ниже по сравнению с неосеменными животными.

Ключевые слова: черно-пестрая порода, нетели, сроки стельности, трийодтиронин.

BLOOD TRIIODOTHYRONINE CONCENTRATION DURING PREGNANCY AT THE BLACK PIECE HIVES

EREMENKO V.I.

Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Department of Epizootology, Radiobiology and Pharmacology, Kursk State Agrarian University, vic.eriomenko@yandex.ru.

SUVOROVA V.N.,

Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Epizootology, Radiobiology and Pharmacology, Kursk GAU.

Essay. Thyroid hormones, which are synthesized in the thyroid gland and are influenced by various factors of the external and internal environment (season of the year, air temperature, diet, pregnancy, lactation). For the study, 5 groups of black-and-white heifers were formed, depending on the period of pregnancy, 6 heads in each group. Group 1 served as control (non-seed heifers) Group 2 - heifers of the 2nd month of pregnancy, group 3 - 4th month of pregnancy, group 4 - 6th month of pregnancy, group 5 - 8th month of pregnancy, group 6 - 9th month of pregnancy. Animals were bled simultaneously from all animals before morning feeding from the jugular vein. The concentration of triiodothyronine was determined in blood plasma by radioimmunoassay. In the control group of animals, the concentration of triiodothyronine was 78.8 ± 5.20 ng%. At 2 and 4 months of pregnancy in relation to the control group, an increase in the level of the hormone under study was observed. At 8 and 9 months of pregnancy in experimental animals, the lowest level of T_3 was observed for the entire period of pregnancy, which averaged 61.8 ± 2.80 ($P < 0.05$) and 57.0 ± 5.0 ng% ($P < 0.05$) respectively and was 27.5 and 38.2% lower compared to non-inseminated animals.

Keywords: black-and-white breed, heifers, terms of pregnancy, triiodothyronine.

Введение. Значительное влияние на рост, развитие и продуктивные показатели животных оказывает эндокринная система, которая является основным регулятором обмена веществ. Среди эндокринных желез щитовидная железа занимает

ведущее место. Эта железа синтезирует тироксин и трийодтиронин. Трийодтиронин является наиболее активным гормоном в своем функциональном действии. Йодсодержащие гормоны оказывают мощное влияние на метаболические и энергетиче-

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

ские процессы организма [1]. Они дифференцируют развитие внутренних органов у плода. Имеется множество научных данных, которые свидетельствуют о влиянии этих гормонов на процессы молокообразования и развитие плода в ходе беременности. Уровень тиреоидных гормонов в крови животных подвержен влиянию не только внешним воздействиям окружающей среды (сезон года, температура воздуха, рацион питания) [2-5], но и зависит от физиологического состояния организма (беременность, лактация, различные заболевания) [6-10]. Имеются исследования, где указано, что резкое повышение температуры окружающей среды угнетает синтез тиреоидных гормонов. Беременность вызывает не только функциональные изменения в щитовидной железе, но и структурные. В связи с этим необходимо дифференцировать влияние указанных различных факторов на функцию щитовидной железы. Для этого необходимы дополнительные исследования.

Цель. Целью данной работы было изучение уровня трийодтиронина в крови нетелей черно-пестрой породы в разные сроки стельности.

Материалы и методы исследования. Исследования были проведены на нетелях черно-пестрой породы. Для этого было сформировано 5 групп нетелей в зависимости от срока стельности по 6 голов в каждой группе. 1 группа служила контролем (неосеменные телки) 2 группа – нетели 2-го месяца стельности, 3 группа – 4 месяц стельности, 4 группа – 6 месяц стельности, 5 группа – 8 месяц стельности, 6 группа – 9 месяц стельности. Кровь у животных отбирали одновременно у всех групп животных до утреннего кормления из яремной вены. Кормление и содержание подопытных нетелей было одинаковым. В плазме крови радиоиммунологическим методом определяли концентрацию трийодтиронина. Полученные результаты обработаны биометрически с исполь-

зованием критерия Стьюдента в программе Microsoft Excel.

Результаты исследований. Из данных, которые приведены на рисунке 1 видно, что концентрация трийодтиронина (T_3) в крови нетелей на разных стадиях стельности была подвержена значительным изменениям.

Так в контрольной группе животных концентрация трийодтиронина составляла $78,8 \pm 5,20$ нг%. На 2 и 4 месяцах стельности по отношению к контрольной группе наблюдалось увеличение уровня исследуемого гормона. Достоверных различий в концентрации гормона по отношению к контрольной группе на 2 и 4 месяцах стельности нами не установлено ($P > 0,05$). На 6 месяце стельности наблюдалось незначительное уменьшение уровня трийодтиронина в этой группе нетелей. В дальнейшем с увеличением срока стельности концентрация гормона резко уменьшалась по отношению к контрольной группе и животным на 2, 4 и 6 месяцах стельности.

На 8 и 9 месяцах стельности у подопытных животных наблюдали самый низкий уровень T_3 за весь период стельности, который составил в среднем $61,8 \pm 2,80$ ($P < 0,05$) и $57,0 \pm 5,0$ нг% ($P < 0,05$) соответственно и был на 27,5 и 38,2% ниже по сравнению с неосеменными животными. Эти данные согласуются с ранее проведенными исследованиями других авторов, указывающих, что к концу стельности уровень трийодтиронина снижается.

Снижение T_3 на 8 и 9 месяцах стельности, видимо, обусловлено повышенным захватом трийодтиронина тканями организма матери, потому что в этот период идет интенсивный рост плода и в связи с этим появляется повышенная необходимость T_3 для синтеза белков и других пластических материалов в организме матери и плода.

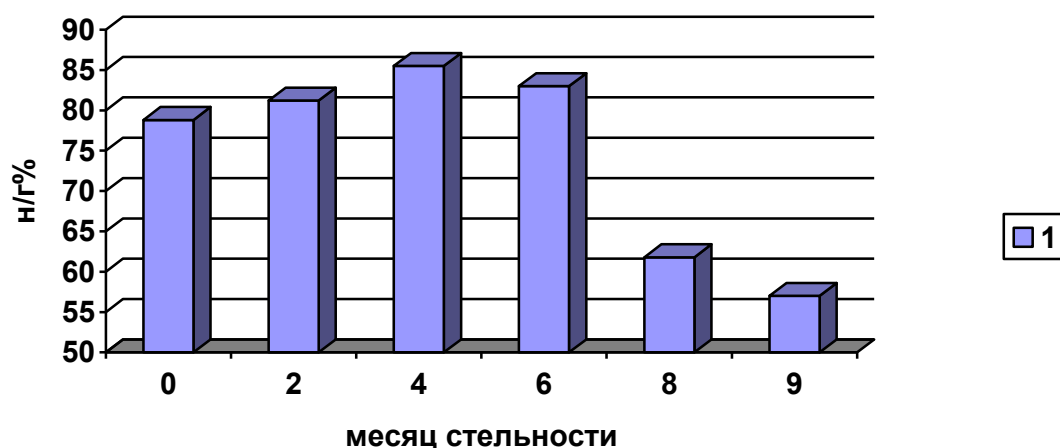


Рисунок 1 - Концентрация трийодтиронина в крови у черно-пестрых нетелей

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

Выводы. Концентрация трийодтиронина до 4-го месяца стельности постепенно увеличивается, в дальнейшем с 6-ти месячного срока стельности этот показатель постепенно снижается, достигая минимальных значений в конце стельности на 9 месяце.

Список использованных источников

1. Дедов И.И., Мельниченко Г.А., Фадеев В.В. Эндокринология. – М.: Медицина, 2000. – 632 с.
2. Функциональная активность эндокринных желез у откармливаемых бычков на промышленном комплексе / А.С. Зеньков, И.А. Яцко, Г.С. Козырь и др. // Зоотехническая наука Белоруссии. – 1983. – Т.22. – С.88-92.
3. Bobek S. et al. Sasonowa pasewa aniemaco stesenia hormonow taresycy w surowicy kiwi u budia.-Aeta Agr. Silvestra Ser.Sootech, 1980, 19. - С. 3-12.
4. Мостовая В.В. Концентрация T_3 и T_4 в крови телок в зависимости от сезона года и воздействия синэкологических факторов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2007. – №1 (13). – С.33-34.
5. Таранов М.Т., Силаева С.В. Самохин В.Т. Влияние физиологического состояния и сезона года на активность щитовидной железы // Доклады ВАСНИЛ. - 1971. - № 4. - С. 33-38.
6. Дворецкая Т.Н. Гормональный статус у коров и выделение гормонов с молоком на разных стадиях лактации: дисс...канд. биол. наук. – Боровск, 2001. – 154 с.
7. Yamamoto T., Amino N., Tanisawa O. et al. Loihgitudinal study of serum thyroid hormones, chorionic gonadotropin and thurotrophin during and after normal pregnancy. – Clin.Endocrinol. – 1979. - 10,5. - С.459-468.
8. Рыжков В.А., Гусев И.В. Функциональная активность щитовидной железы у высокопродуктивных коров в разные периоды физиологического состояния // «БиоТехЖ-2008», Дубровицы. – 2008. – С. 208-209.
9. Еременко В.И., Горожанкина Г.А., Штукин В.Г. Динамика активности щитовидной железы у растущих телочек, полученных от коров с разным уровнем молочной продуктивности // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. - №8. - С.126-132.
10. Еременко В.И., Усачев И.И. Динамика тиреоидных гормонов в крови первотелок при разной структуре рациона // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. - № 6. - С.80-84.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Dedov I.I., Mel'nichenko G.A., Fadeev V.V. E`ndokrinologiya. – M.: Medicina, 2000. – 632 s.
2. Funkcional'naya aktivnost' e`ndokrinny`x zhelez u otkarmlivaemy`x by`chkov na promy`shlennom komplekse / A.S. Zen`kov, I.A. Yaczko, G.S. Kozyr` i dr. // Zootexnicheskaya nauka Belorussii. – 1983. - T.22. - S.88-92.
3. Bobek S. et al. Sasonowa pasewa aniemaco stesenia hormonow taresycy w surowicy kiwi u budia.-Aeta Agr. Silvestra Ser.Sootech, 1980, 19. - S. 3-12.
4. Mostovaya V.V. Koncentraciya T_3 i T_4 v krovi telok v zavisimosti ot sezona goda i vozdejstviya sine`kologicheskix faktorov // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2007. - №1 (13). – S.33-34.
5. Taranov M.T., Silaeva S.V. Samoxin V.T. Vliyanie fiziologicheskogo sostoyaniya i sezona goda na aktivnost` shhitovidnoj zhelezy` // Doklady` VASNIL. - 1971. - № 4. - S. 33-38.
6. Dvoreczkaya T.N. Gormonal`ny`j status u korov i vy`delenie gormonov s molokom na razny`x stadiyax laktacii: diss...kand. biol. nauk. – Borovsk, 2001. – 154 s.
7. Yamamoto T., Amino N., Tanisawa O. et al. Loihgitudinal study of serum thyroid hormones, chorionic gonadotropin and thurotrophin during and after normal pregnancy. – Clin.Endocrinol. - 1979. - 10,5. - S.459-468.
8. Ry`zhkov V.A., Gusev I.V. Funkcional'naya aktivnost` shhitovidnoj zhelezy` u vy`sokoproduktivny`x korov v razny`e periody` fiziologicheskogo sostoyaniya // «BioTexZh-2008», Dubrovicy. – 2008. – S. 208-209.
9. Eremenko V.I., Gorozhankina G.A., Shtukin V.G. Dinamika aktivnosti shhitovidnoj zhelezy` u rastushhix telochek, poluchenny`x ot korov s razny`m urovnem molochnoj produktivnosti // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2022. - №8. - S.126-132.
10. Eremenko V.I., Usachev I.I. Dinamika tireoidny`x gormonov v krovi pervotelok pri raznoj strukture raciona // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2022. - № 6. - S.80-84.

УДК 615.453.4.014.6

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СПОСОБОВ МИКРОКАПСУЛИРОВАНИЯ ПРОБИОТИКА ЛАКТОБИФАДОЛА

СЕИН О.Б.,

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

КРОЛЕВЕЦ А.А.,

доктор химических наук, заведующий лабораторией синтеза микро- и наноструктур,
ЧОУ ВО Региональный открытый социальный институт.

КЕРИМОВ К.Б.,

аспирант кафедры хирургии и терапии, Курский ГАУ.

Реферат. В статье приводятся результаты микрокапсулирования пробиотика лактобифадола с использованием способов в авторской интерпретации. В обоих способах в качестве ядра микрокапсул использовался лактобифадол, а в качестве оболочки - альгинат натрия. При применении первого способа (патент РФ №2570379.-2015 г., авт. Кролевец А.А., Сеин О.Б. и др.) технологический процесс включал смешивание компонентов со скоростью 1000 об/мин и осаждение сформировавшихся микрокапсул четыреххлористым углеродом. Полученные микрокапсулы имели размер 497 нм (81-797 нм). Вторым способом отличался тем, что подачу исходного материала для микрокапсулирования осуществляли с использованием специального устройства (патент РФ №211590.-2022 г., авт. Сеин О.Б. и др.). Данное устройство позволяло формировать одинаковые капли капсулируемого вещества при скорости смешивания компонентов 150 об/мин. Средний размер полученных микрокапсул составлял 558 мкм (510-605 мкм). Дополнительная выдержка сформировавшихся микрокапсул в 0,5%-ном растворе хитозана, значительно укрепляла их оболочку. Проверка микрокапсул в модельных растворах показала, что микрокапсулы полученные с использованием второго способа были более устойчивыми к кислой среде желудка по сравнению с микрокапсулами полученными с использованием первого способа.

Ключевые слова: микрокапсулы, альгинат натрия, пробиотик лактобифадол, полимер, центрифугирование, хитозан, кишечник.

COMPARATIVE EVALUATION OF PROBIOTIC MICRACAPSULATION METHODS LACTOBIFADOL

SEIN O.B.,

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

KROLEVETS A.A.,

Doctor of Chemical Sciences, Head of the Laboratory for the Synthesis of Micro- and Nanostructures,
Regional Open Social Institute.

KERIMOV K.B.,

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

Essay. The article presents the results of microencapsulation of the probiotic lactobifadol using methods in the author's interpretation. In both methods, lactobifadol was used as the core of the microcapsules, and sodium alginate was used as the shell. When using the first method (RF patent No. 2570379.-2015, author Krolevets A.A., Sein O.B., etc.), the technological process included mixing the components at a speed of 1000 rpm and deposition of the formed microcapsules with carbon tetrachloride. The resulting microcapsules had a size of 497 nm (81-797 nm). The second method differed in that the supply of the starting material for microencapsulation was carried out using a special device (RF patent No. 211590.-2022, author Sein O.B., etc.). This device made it possible to form identical drops of the encapsulated substance at a mixing speed of 150 rpm. The average size of the resulting microcapsules was 558 μm (510-605 μm). Additional exposure of the formed microcapsules in a 0.5% chitosan solution significantly strengthened their shell. Checking microcapsules in model solutions showed that microcapsules obtained using the second method were more resistant to the acidic environment of the stomach compared to microcapsules obtained using the first method.

Keywords: microcapsules, sodium alginate, probiotic lactobifadol, polymer, centrifugation, chitosan, intestine.

Введение. В современных условиях ведения животноводства широко применяются пробиотические препараты, что связано с их биологическими свойствами. Пробиотики используют как в сухом, так и жидком виде. В первом случае препараты более удобны в использовании и хранении. Во втором случае – пробиотические препараты обладают более высокой биологической активностью, однако сроки их хранения сравнительно непродолжительны и требуют определённого технологического режима [1-7].

В последние годы появились различные способы микрокапсулирования пробиотиков, которые значительно повышают их технологические и биологические свойства. При этом одни способы позволяют получать микрокапсулы пробиотиков, размеры которых колеблются в пределах 100-600 мкм, при использовании других способов размеры микрокапсул, или нанокапсул, не выходят за пределы 100 нм. В обоих случаях после капсулирования препараты приобретают новые как технологические, так и биологические свойства и имеют значительные преимущества перед немикрокапсулированными препаратами. В частности, микрокапсулы повышают устойчивость пробиотических бактерий к соляной кислоте желудка, которая является для них губительной. В то же время после попадания в щелочную среду кишечника капсулы разрушаются и пробиотические бактерии выходят в кишечник заселяя его отделы, что способствует формированию микробиоты кишечника, улучшению процессов всасывания и метаболизма в целом [8-10].

Учитывая вышеизложенное, целью наших исследований являлась разработка способов микрокапсулирования пробиотика лактобифадола и проведение сравнительной оценки биологических свойств полученных препаратов.

Материалы и методы исследований. Исследование проводили в условиях научно-исследовательской лаборатории кафедры хирургии и терапии Курского ГАУ.

Микрокапсулирование лактобифадола осуществляли с использованием двух способов авторской разработки. При этом в обоих способах в качестве ядра микрокапсул применяли лактобифадол (производитель ООО Биотехнологическая фирма «Компонент», РФ Оренбургская обл., г. Бугурус-лан). Данный пробиотик широко используется в практике животноводства и ветеринарной медицины. Препарат включает микробиологическую массу молочнокислых бактерий *Lactobacillus acidophilus* и бифидобактерий *Bifidobacterium adolescentis*.

В качестве оболочки микрокапсул использовали альгинат натрия, который относится к гетерополисахаридам. Альгинатные микрокапсулы легко формируют оболочку вокруг бактерий, они не токсичны, легко высвобождают пробиотические микроорганизмы в полости кишечника.

При изготовлении микрокапсул с использованием первого способа соотношение ядро: полимер (лактобифадол : альгинат натрия) составляло 1:3. Размеры полученных микрокапсул определяли методом NTA. Измерения осуществляли с использованием мультипараметрического анализатора наночастиц Nanosight LMO (производитель «Nanosight Ltd, Великобритания) в конфигурации HS-BF (высокочувствительная видеочамера Andor Luca, полупроводниковый лазер с длиной волны 405 нм и мощностью 45 мВт). Прибор основан на методе анализа траекторий наночастиц (Nanoparticle Tracking Analysis, NTA), описание в ASTM E2834.

При изготовлении микрокапсул с использованием второго способа применяли аналогичные компоненты, что и в первом способе: ядром микрокапсул являлся лактобифадол, а в качестве оболочки использовали альгинат натрия. Отличительной особенностью второго способа микрокапсулирования от первого являлось применение специального устройства для микрокапсулирования жидких веществ авторской конструкции (патент РФ №211590.-2022, авт. Сеин О.Б. и др.).

Полученные микрокапсулы исследовали путём микроскопии с использованием световых микроскопов, а также определяли их устойчивость в модельных средах. С этой целью микрокапсулы выдерживали в течение 60 мин в физиологическом растворе, в 0,1 М растворе хлористоводородной кислоты, в фосфатном буферном растворе с рН 6,8, включающим динатрий фосфат и калия дегидрофосфат.

Полученный в ходе проведения экспериментов цифровой материал подвергался биометрической обработке с использованием ПЭВМ.

Результаты исследований. Для получения микрокапсул с применением первого способа (патент РФ №2570379. - 2015., авт. Кролевец А.А., Сеин О.Б.) 1 г лактобифадола небольшими дозами диспергировали в суспензию альгината натрия в 5 мл гексана, содержащую 3,0 г используемого полимера в присутствии 0,01 г препарата Е 472с. Данный препарат представляет собой сложный эфир глицерина с одной-двумя молекулами пищевых жирных кислот и одной – двумя молекулами лимонной кислоты. Процесс диспергирования осуществляли при перемешивании 1000 об/мин. Затем для осаждения микрокапсул добавляли 5,0 мл четырёххлористого углерода. Сформировавшиеся микрокапсулы отделяли промыванием водой и высушивали при комнатной температуре. Микрокапсулы представляли собой овальные частицы серого цвета. Результаты измерения полученных микрокапсул (нанокапсул) представлены в таблице 1. Средний размер микрокапсул лактобифадола составлял 497 нм. Выход готовых микрокапсул достигал 95 %.

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

Таблица 1 – Характеристика распределений по размерам микрокапсул (нанокапсул) лактобифадола в альгинате натрия (соотношение ядро: оболочка 1:3)

Параметры	Значение
Средний размер, нм	357
D10, нм	81
D50, нм	231
D90, нм	797
Коэффициент полидисперсности, $(D90 - D10) / D50$,	3,10
Общая концентрация частиц, $\times 10^{12}$ частиц/мл	0,98

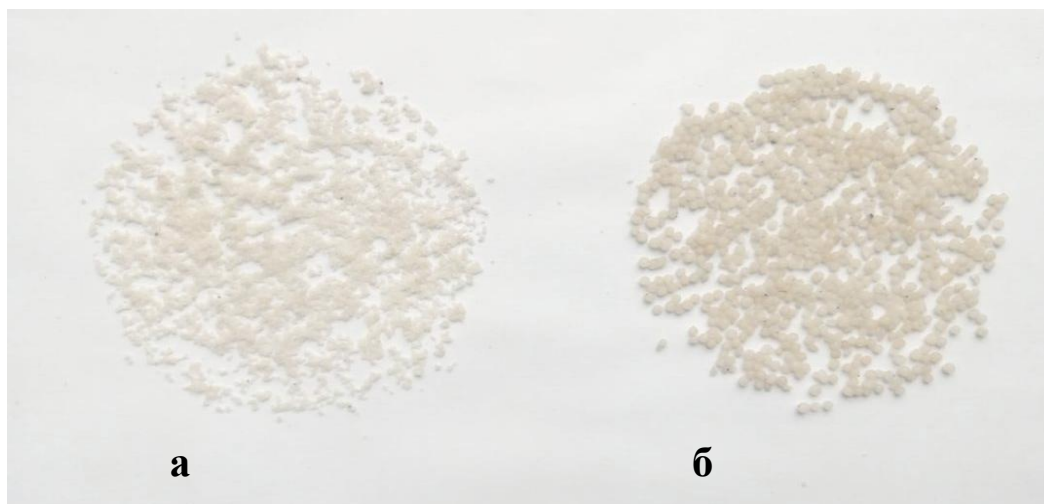


Рисунок 1 – Общий вид микрокапсул лактобифадола с использованием первого (а) и второго (б) способов микрокапсулирования

При использовании второго варианта микрокапсулирования 5,0 г лактобифадола вносили в 50 мл воды очищенной и перемешивали с использованием магнитной мешалки до однородного состояния. Полученную суспензию смешивали с равным количеством 4%-ного раствора альгината натрия. Затем с использованием устройства авторской конструкции (патент РФ №2115090.-2022 г., авт. Сеин О.Б. и др.) с высоты 20-25 см полученную смесь диспергировали в 0,2М раствор кальция хлорида. Процесс диспергирования проводили при постоянном перемешивании со скоростью вращения мешалки 100-150 об/мин в течение 20-25 мин до образования постоянных взвесей. Сформировавшиеся микрокапсулы отделяли фильтрованием и помещали в 0,5%-ный раствор хитозана, в котором их выдерживали 50-60 мин. После этого микрокапсулы отделяли на фильтре Шотта, промывали дистиллированной водой и высушивали при 30-35°C.

Полученные микрокапсулы представляли собой образования сферической формы серого цвета с желтоватым оттенком размером 510-605 мкм (рисунок 1). Выход готовых микрокапсул достигал 84%.

Отличительной особенностью использованных способов микрокапсулирования лактобифадола являлось применение во втором способе специально-

го устройства, с помощью которого капсулируемое вещество подавалось для смешивания в виде одинаковых капель. Это позволяло получать микрокапсулы, размеры которых находились в более узких границах по сравнению с микрокапсулами (нанокапсулами) полученными при первом способе.

Отличительной особенностью второго способа являлось использование дополнительной выдержки сформировавшихся микрокапсул в 0,5%-ном растворе хитозана, что значительно укрепляло альгинатную оболочку микрокапсул, так как капсулы из альгината натрия чувствительны к хелатирующим агентам (цитрат-, лактат-, фосфат-ионам), которые взаимодействовали с ионами кальция и нарушали устойчивость альгинатной оболочки к желудочной соляной кислоте [11,12].

Согласно требованиям Государственной фармакопеи РФ кишечнорастворимые лекарственные формы не должны разрушаться в течение 60 мин в растворе хлористоводородной кислоты (0,1 моль/л) и после промывания водой должны распадаться в растворе натрия гидрокарбоната (рН 7,5-8,0) в течение 60 мин [13,14]. Учитывая данное положение, нами были проведены исследования устойчивости полученных образцов микрокапсул лактобифадола на основе альгината натрия в различных модельных растворах (таблица 2).

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

Таблица 2 - Устойчивость микрокапсул лактобифадола в модельных растворах

Исследуемый препарат	Модельный раствор	Состояние микрокапсул
1	Физиологический раствор	Структура микрокапсул, сохранена, плотная
2		Структура микрокапсул, сохранена, плотная
1	0,1М раствор хлористоводородной кислоты	Размягчение микрокапсул с сохранением структуры, встречаются частично разрушенные формы
2		Структура микрокапсул, сохранена, плотная
1	Фосфатный буфер (динатрий фосфат, калия дигидрофосфат)	Разрушение микрокапсул с частичной сохранностью целостности и структуры
2		Разрушение микрокапсул с частичной сохранностью целостности и структуры
1	Раствор натрия гидрокарбоната	Полное разрушение микрокапсул с образованием осадка
2		Полное разрушение микрокапсул с образованием осадка

Примечание: 1-микрокапсулированный препарат, полученный с использованием первого способа; 2-микрокапсулированный препарат полученный с использованием второго способа.

Из данных представленных в таблице 2 следует, что состояние исследуемых микрокапсул после их помещения в модельные среды было различными. В частности размягчение и частичная потеря целостности капсул в хлористоводородной кислоте полученных с использованием первого способа свидетельствует о более низкой их устойчивости к желудочной среде. В то же время полное разрушение микрокапсул в растворе гидрокарбоната натрия указывает на то, что в среде кишечника они будут полностью высвободить бактерии лактобифадола.

Количество жизнеспособных лактобактерий в первом и втором препаратах определяли после разрушения полимерной альгинатной оболочки микрокапсул в фосфатном буферном растворе с последующим титрованием культуры и высевом лактобактерий на агарозованную среду МРС. В качестве контроля использовали стандартную культуру в аналогичных разведениях.

В ходе бактериологических исследований было установлено, что количество жизнеспособных лактобактерий в препарате, полученном с использованием первого способа, составляло $1,5 \cdot 10^3$ клеток в 1,0 г микрокапсул, а при использовании второго способа – $1,5 \cdot 10^5$ клеток.

Заключение. Разработанный способ микрокапсулирования лактобифадола с использованием устройства для микрокапсулирования жидких веществ позволяет получить микрокапсулы более стабильного размера и устойчивые к желудочной соляной кислоте. При этом содержание пробиотических бактерий в препарате, полученном с применением второго способа, превосходило таковое в препарате, полученном с использованием первого способа. Учитывая результаты проведенных исследований, второй способ можно рекомендовать к использованию в практике микрокапсулирования пробиотиков.

Список использованных источников

1. Тараканов Б.В. Использование пробиотиков в животноводстве. – Калуга: ВНИИ ФБиП сельскохозяйственных животных, 1998. – С. 5 - 6.
2. Сорокулова И. Б. Перспективы применения бактерий рода *Bacillus* для конструирования новых биопрепаратов // Антибиотики и химиотерапия. – 1996. – Т. 41 - №10. – С.13- 15.
3. Панин А.Н., Малик Н.И., Илаев О.С. Пробиотики в животноводстве – состояние и перспективы // Ветеринария. – 2012. - №3. – С. 3-8.
4. Малик Н. И., Панин А. Н. Ветеринарные пробиотические препараты // Ветеринария. – 2001. – №1. – С. 46- 51.
5. Пробиотики на основе спорообразующих микроорганизмов рода *Bacillus* и их использование в ветеринарии / Л.Ф. Бакулина, Н.Г. Перминова, И.В. Тимофеев и др. // Биотехнология. – 2001. - №2. – С. 48-56.
6. Споровые пробиотики / И.Г. Осипова, Н.А. Михайлова, И.Б. Сорокулова и др. // Журнал микробиологии. – 2003. - №3. – С. 113- 119.
7. Андреева И.В. Доказательства обоснованности профилактического применения пробиотиков. – Фарматека, 2006. - №6 (121). – С. 56- 62.

8. Возможность микрокапсулирования пробиотиков в симметрично растворимый полимер Eudragit L 100 / Т.Н. Уйманова, Е.В. Грехнёва, Т.Н. Кудрявцева и др. // Образовательный, научный и инновационный процессы в нанотехнологиях. Сборник докладов участников VIII Всерос. конф. – 2017. – С. 138-142.
9. Vaziri A., S., Alemzadela I., Vossoughi M., et al. Comicroencapsulation of Lactobacillus plantarum and DHA fatty acid in alginate- pectin- gelatin biocomposites// Carbohydrate Polymers. – 2018. – V.299. – P. 266-275.
10. Сеин О.Б., Локтионова Е.А., Назаренко А.И. Получение микрокапсулированного энзимспорина и его научно-производственная апробация // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – №4. – 2021. – С. 70- 77.
11. Krasae Koopt W., Bhandari B., Deeth H. Theinfluence of coating materials on some properties of alginate beads and survivalbibility of microencapsulated probiotic bacteria// Int. Dairy Y. – 2004. – V. 14. – P. 737-73.
12. Lee K. I., Heo T. R. Survival of Bifudobacterium longum immobilized in calcium alginate beads in simulated gastric juices and bile salt solution// Appe. Environ. Microbiol. – 2000. – V. 66. – P. 869- 973.
13. Государственная фармакопея СССР: Общие методы анализа. – МЗ СССР. – М.: Медицина, 1987.
14. Государственная фармакопея РФ. – МЗ и СР РФ. – М.: Научный центр экспертизы средств медицинского применения. – 2008. – Вып.1. – 704с.
15. Патент РФ №2570379. – 2015г. Способ инкапсуляции лактобифадола. Авт. Кролевец А.А., Сеин О. Б., Богачев И. А.
16. Патент РФ №211590. – 2021 г. Устройство для микрокапсулирования веществ в жидком состоянии. Авт. Сеин О.Б., Сеин Д.О., Локтионова Е.А. и др.

Spisok ispol`zovanny`x istochnikov

1. Tarakanov B.V. Ispol`zovanie probiotikov v zhivotnovodstve. – Kaluga: VNIИ FBiP sel`skoxozyajstvenny`x zhivotny`x, 1998. – S. 5 - 6.
2. Sorokulova I. B. Perspektivy` primeneniya bakterij roda Bacillus dlya konstruirovaniya novy`x biopreparatov // Antibiotiki i ximioterapiya. – 1996. – Т. 41 - №10. – S.13- 15.
3. Panin A.N., Malik N.I., Paev O.S. Probiotiki v zhivotnovodstve – sostoyanie i perspektivy` // Veterinariya. – 2012. - №3. – S. 3- 8.
4. Malik N. I., Panin A. N. Veterinarny`e probioticheskie preparaty`// Veterinariya. – 2001. – №1. – S. 46-51.
5. Probiotiki na osnove sporoobrazuyushhix mikroorganizmov roda Bcillus i ix ispol`zovanie v veterinii / L.F. Bakulina, N.G. Perminova, I.V. Timofeev i dr. // Biotexnologiya. – 2001. - №2. – S. 48- 56.
6. Sporovy`e probiotiki / I.G. Osipova, N.A. Mixajlova, I.B. Sorokulova i dr. // Zhurnal mikrobiologii. – 2003. - №3. – S. 113- 119.
7. Andreeva I.V. Dokazatel`stva obosnovannosti profilakticheskogo primeneniya probiotikov. – Farmateka, 2006. - №6 (121). – S. 56- 62.
8. Vozmozhnost` mikroapsulirovaniya probiotikov v simmetrichno rastvorimy`j polimer Eudragit L 100 / T.N. Ujmanova, E.V. Grexnyova, T.N. Kudryavceva i dr. // Obrazovatel`ny`j, nauchny`j i innovacionny`j processy` v nanotexnologiyax. Sbornik dokladov uchastnikov VIII Vseros. konf. – 2017. – S. 138-142.
9. Vaziri A., S., Alemzadela I., Vossoughi M., et al. Comicroencapsulation of Lactobacillus plantarum and DHA fatty acid in alginate- pectin- gelatin biocomposites// Carbohydrate Polymers. – 2018. – V.299. – P. 266-275.
10. Sein O.B., Loktionova E.A., Nazarenko A.I. Poluchenie mikroapsulirovannogo e`nzimspo-rina i ego nauchno-proizvodstvennaya aprobaciya // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. – №4. – 2021. – S. 70- 77.
11. Krasae Koopt W., Bhandari B., Deeth H. Theinfluence of coating materials on some properties of alginate beads and survivalbibility of microencapsulated probiotic bacteria// Int. Dairy Y. – 2004. – V. 14. – P. 737-73.
12. Lee K. I., Heo T. R. Survival of Bifudobacterium longum immobilized in calcium alginate beads in simulated gastric juices and bile salt solution// Appe. Environ. Microbiol. – 2000. – V. 66. – P. 869- 973.
13. Gosudarstvennaya farmakopeya SSSR: Obshhie metody` analiza. – M3 SSSR. – M.: Medicina, 1987.
14. Gosudarstvennaya farmakopeya RF. – M3 i SR RF. – M.: Nauchny`j centr e`kspertizy` sredstv medicinskogo primeneniya. – 2008. – Vy`p.1. – 704s.
15. Patent RF №2570379. – 2015g. Sposob inkapsulyacii laktobifadola. Avt. Krolevecz A.A., Sein O. B., Bogachev I. A.
16. Patent RF №211590. – 2021 g. Ustrojstvo dlya mikroapsulirovaniya veshhestv v zhidkom sostoyanii. Avt. Sein O. B., Sein D.O., Loktionova E.A. i dr.

УДК 636,034:636.22/.28

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ВЫМЕНИ ДЖЕРСЕЙСКИХ И ГОЛШТИНСКИХ КОРОВ

КИБКАЛО Л.И.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры частной зоотехнии, Курский ГАУ,
e-mail: Kibkaloli2009@rambler.ru.

САМБУРОВ Н.В.,

доктор биологических наук, профессор кафедры общей зоотехнии, Курский ГАУ,
e-mail: samburov_nv@mail.ru.

Реферат. Исследованы морфофункциональные свойства вымени коров молочного направления продуктивности. Установлено, что в молочном стаде джерсейских и голштинских коров содержится больше всего животных с чашеобразным выменем. В стаде джерсейского скота таких животных 80%, среди голштинов – 60%. Животные с ваннообразным выменем занимают, соответственно, 13 и 20%. Вымя коров джерсейской и голштинской пород, согласно полученным промерам, можно считать наиболее удобным для машинного доения. Промеры вымени голштинских коров несколько превышают аналогичные показатели джерсейских животных. Так обхват вымени у голштинских коров на 3 см выше джерсейских, на 2 см больше длинна и на 1 см ширина и глубина вымени. Скорость молокоотдачи у голштинских коров составляет 2,25 кг/мин, против 1,98 кг/мин у джерсеев.

Ключевые слова: морфофункциональные свойства вымени, промеры вымени, скорость молокоотдачи, джерсейская порода, голштинская порода.

MORPHOLOGICAL AND FUNCTIONAL PROPERTIES OF THE UDDER OF JERSEY AND HOLSTEIN COWS

KIBKALO L.I.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of the Department of Private Animal Science, Kursk State Agrarian University, e-mail: kibkaloli2009@rambler.ru.

SAMBUROV N.V.,

Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of General Animal Science, Kursk State Agrarian University, e-mail: samburov_nv@mail.ru.

Essay. The morphofunctional properties of the udder of cows of the dairy productivity direction are investigated. It was found that the dairy herd of Jersey and Holstein cows contains the most animals with a cup-shaped udder. There are 80% of such animals in the herd of Jersey cattle, 60% among Holsteins. Animals with tub-shaped udders occupy, respectively, 13 and 20%. The udder of a Jersey and Holstein cow, according to the measurements obtained, can be considered the most convenient for machine milking. Measurements of the udder of Holstein cows slightly exceed similar indicators of Jersey animals. So the girth of the udder of Holstein cows is 3 cm higher than Jersey cows, 2 cm longer and 1 cm wider and deeper than the udder. The rate of milk production in Holstein cows is 2.25 kg/min, compared to 1.98 kg/min in Jerseys.

Keywords: morphofunctional properties of the udder, udder measurements, breast rate, Jersey breed, Holstein breed.

Введение. Рост производства молока зависит прежде всего от условий кормления и содержания животных. Важно знать, что молочная продуктивность – признак наследуемый. Однако, у представителей одной и той же породы она бывает разной. В то же время при всех благоприятных условиях наследования, кормления и содержания животных большое значение в образовании молока имеет развитие молочной железы [1, 2].

Молоко, которое получают от коров, является наиболее полноценным и экономически выгодным

продуктом. Вместе с тем молоко представляет единственный пищевой продукт для новорожденных млекопитающих. Для сельскохозяйственных предприятий и крупных молочных комплексов необходимо выращивать и разводить высокопродуктивных животных, вымя которых отвечало бы требованиям машинного доения. При этом важно помнить, что форма и физиологические особенности вымени передаются по наследству как через мать, так и через отца [3, 4]. Наиболее желательным следует считать чашевидное вымя, которое

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

при относительно больших размерах имеет равномерно развитые доли. Форма вымени и его величина зависят в основном от степени развития долей вымени.

В настоящее время в нашей стране разводят 28 пород молочного и комбинированного направления продуктивности. Ведущее место по молочной продуктивности занимает голштинская порода, которую разводят в разных регионах нашей страны. Средний удой голштинских коров за лактацию составляет 9132 кг с жирностью молока 3,89% и белка 3,26% [5, 6].

Высокожирномолочной породой являются джерсейская, которую разводят в Воронежской, Рязанской, Московской и других областях Российской Федерации. Молочная продуктивность джерсейских коров в среднем по России составляет 5862 кг при массовой доле жира 5,6% и 3,75% белка [7, 8].

Численность голштинского и джерсейского скота ежегодно увеличивается [9, 10].

Материал и методика исследований. Исследовали две группы коров голштинской и джерсейской пород. Животные находились в идентичных условиях кормления и содержания. Вымя коров оценивали путем осмотра. Брели основные промеры вымени. Использовали материалы бонитировки животных.

Результаты исследований. При проведении научно-хозяйственного опыта с животными джерсейской и голштинской пород мы обращали внимание на форму вымени и его развитие. Полученные при этом материалы представлены в таблице 1.

Согласно инструкции по бонитировке крупного рогатого скота различают чашеобразное, округлое и козье вымя. В молочном стаде коров с козьим выменем не обнаружено. Что касается ваннообразного вымени, то это разновидность чашеобразного вымени.

Как видим из таблицы 1 в молочном стаде джерсейских и голштинских коров выявлено больше всего животных с чашеобразным выменем. Среди джерсейских таких коров 80%, в голштинском стаде – 66%. На втором месте животные

с ваннообразным выменем. Они занимают 13 и 20%, соответственно. Животных с округлым выменем больше в стаде голштинского скота.

Исследованиями многих учёных доказано, что форма вымени и его величина зависят в основном от степени развития отдельных долей вымени (И.И. Черкащенко, М.Г. Спивак 1979).

Следует отметить, что для практики важно выращивать высокопродуктивных животных, вымя которых отвечало бы требованиям машинного доения. Форма и физиологические особенности вымени и другие свойства передаются по наследству как через мать, так и через отца. В этой связи для высокопродуктивных коров, имеющих в хозяйстве, важными являются величина и объём вымени. Поэтому основным элементом племенной работы являются отбор и подбор коров по величине, объёму и желательной форме вымени.

Материалы, которые мы получили в результате измерения вымени, представлены в таблице 2.

Известно, что размеры вымени, в определённой мере, связаны с удоями коров и их пригодностью к содержанию в условиях промышленных комплексов. В этой связи мы проводили измерение вымени, для чего пользовались циркулем, измерительной лентой и штангенциркулем.

Многие исследователи (Л.К. Эрнст, М.Г. Спивак, И.И. Черкащенко, 1977) считают, что промеры вымени зависят, прежде всего, от породы животных, индивидуальных особенностей, возраста, величины удоев.

Промеры вымени представляют объективную характеристику его развития и формы. Можно считать, что промеры определённым образом связаны с продуктивностью коров и их пригодностью к машинному доению.

При полученных нами промерах (таблица 2) можно считать вымя коров джерсейских и голштинских пород нормальным, наиболее удобным для машинного доения.

Данные таблицы 2 свидетельствуют, что для оценки вымени полученные промеры соответствуют ориентировочным требованиям, на которые ссылаются И.И. Черкащенко и М.Г. Спивак (1979).

Таблица 1 – Форма вымени подопытных коров (n=15)

Порода животных	Форма вымени					
	чашеобразное		ваннообразное		округлое	
Джерсейская	12	80	2	13	1	7
Голштинская	10	66	3	20	2	14

Таблица 2 – Промеры вымени подопытных коров, см

Порода животных	Промеры вымени			
	длина	ширина	глубина	обхват
Джерсейская	26±0,8	25±1,9	17±0,6	125±2,5
Голштинская	28±0,7	26±1,5	18±0,4	128±2,1

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

Таблица 3 – Интенсивность доения подопытных коров

Порода животных	Скорость молокоотдачи, кг/мин.
Джерсейская	1,98±0,45
Голштинская	2,25±0,67

В нашем примере показатели промеров вымени голштинских коров несколько превышают аналогичные данные животных джерсейской породы. Так, обхват вымени составлял 128 см у голштинских коров, что на 3 см выше джерсейских. На 2 см больше длина и на 1 см ширина и глубина вымени.

Многие исследователи утверждают, что после третьего месяца лактации промеры вымени несколько уменьшаются и, таким образом, можно считать, что это величина непостоянная. В то же время можно уверенно предполагать, что принадлежность животных к разным породам имеет прямое отношение к промерам вымени.

Проводимая в хозяйствах селекция животных только по морфологическим признакам вымени не всегда соответствовала получению коров, отвечающих требованиям машинного доения. В этой связи наряду с оценкой по морфологическим признакам вымени необходимо оценивать коров и по функциональным его особенностям: интенсивность молокоотдачи, продолжительность доения, равномерность распределения молока в долях вымени. Поэтому, чтобы говорить о пригодности коров к машинному доению, нужно знать физиологические и морфофункциональные свойства вымени. В связи с этим мы изучали интенсивность молокоотдачи коров джерсейской и голштинской пород. Полученные в течение исследований материалы показаны в таблице 3.

Исследованиями многих авторов подтверждено, что для машинного доения пригодны коровы, у которых скорость молокоотдачи 1,5-2,0 кг/мин. и выше. Чем выше интенсивность доения, тем меньше времени затрачивают на этот процесс и тем эффективнее используются доильные установки. Желательно, чтобы интенсивность молокоотдачи у всех коров была равномерной, что будет способствовать их одновременному выдаиванию.

Из данных таблицы 3 видим, что у голштинских коров скорость молокоотдачи несколько выше, чем у джерсейских. Она составляет 2,25 кг/мин, против 1,98 кг/мин у джерсейских животных.

В заключение следует отметить, что скорость молокоотдачи у подопытных коров высокая и она зависит как от породной принадлежности, так и от уровня продуктивности.

Выводы.

1. В молочном стаде джерсейских и голштинских коров выявлено больше всего животных с чащеобразным выменем. Среди джерсейских таких коров 80%, в голштинском стаде – 66%.

2. Промеры вымени голштинских коров несколько превышали аналогичные данные животных джерсейской породы. Так, обхват вымени составлял 128 см у голштинских коров, что на 3 см выше джерсейских. На 2 см больше длина и на 1 см ширина и глубина вымени.

Скорость молокоотдачи у голштинских коров составляла 2,25 кг/мин., против 1,98 кг/мин. у джерсейских животных.

Список использованных источников

1. Кибкало Л.И., Бугаев С.П., Шумакова Н.О. Исследование продуктивных показателей голштинской и красно-пестрой пород крупного рогатого скота // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. - № 9. – С. 135-139.
2. Кибкало Л.И. Перспективы развития молочного скотоводства в Центрально-Черноземном регионе // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – Белгород, ГАУ, 2020. - № 4 (18). – С. 117-122.
3. Чинаров А.В. Экономическая оценка эффективности разведения молочных пород крупного рогатого скота // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2019. - № 7. – С.49-54.
4. Федосеева Н.А., Закабунина Е.Н., Санова З.С. Сравнительная экономическая оценка коров разных пород по комплексу признаков // Вестник Екатеринбургского института. – 2021. - №1 (53). – С.94-101.
5. Кибкало Л.И., Жеребилов Н.И., Саенко С.Н. Создание высокопродуктивного молочного стада. - Курск, 2008. – 95 с.
6. Производство молока в Центрально-Черноземном регионе /Л.И. Кибкало, С.П. Бугаев, Н.В. Сидорова, Н.О. Шумакова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. - № 2. – С.145-148.
7. Коровушкин А.А., Чирихина В.А. Перспективы разведения крупного рогатого скота джерсейской породы // Нижегородская наука. – 2018. - № 6 (12). – С.32-38.
8. Князева Т.А., Чекменева Н.Ю., Никитина Г.В. Джерсейская порода молочного скота в Российской Федерации // Зоотехния. – 2019. - № 5. - С.5.
9. Санова З.С. Современное состояние джерсейского скота в Калужской области // Владимирский земледелец. – 2019. - № 3 (89). – С.47-50.

10. Коровушкин А.А., Чирихина В.А. Причины выбраковки из стада коров джерсейской породы различного происхождения // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2017. - № 2. – С.35-40.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Kibkalo L.I., Bugaev S.P., Shumakova N.O. Issledovanie produktivny`x pokazatelej golshtinskoj i krasno-pestroj porod krupnogo rogatogo skota // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2022. - № 9. – S. 135-139.

2. Kibkalo L.I. Perspektivy` razvitiya molochnogo skotovodstva v Central`no-Chernozemnom regione // Aktual'ny`e voprosy` sel'skoxozyajstvennoj biologii. – Belgorod, GAU, 2020. - № 4 (18). – S. 117-122.

3. Chinarov A.V. E`konomicheskaya ocenka e`ffektivnosti razvedeniya molochny`x porod krupnogo rogatogo skota // E`konomika sel'skoxozyajstvenny`x i pererabaty`vayushhix predpriyatij. – 2019. - № 7. – S.49-54.

4. Fedoseeva N.A., Zakabunina E.N., Sanova Z.S. Sravnitel`naya e`konomicheskaya ocenka korov razny`x porod po kompleksu priznakov // Vestnik Ekaterininskogo instituta. – 2021. - №1 (53). – S.94-101.

5. Kibkalo L.I., Zherebilov N.I., Saenko S.N. Sozdanie vy`sokoproduktivnogo molochnogo stada. - Kursk, 2008. – 95 s.

6. Proizvodstvo moloka v Central`no-Chernozemnom regione /L.I. Kibkalo, S.P. Bugaev, N.V. Sidorova, N.O. Shumakova // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2023. - № 2. – S.145-148.

7. Korovushkin A.A., Chirixina V.A. Perspektivy` razvedeniya krupnogo rogatogo skota dzhersejskoj porody` // Nizhegorodskaya nauka. – 2018. - № 6 (12). – S.32-38.

8. Knyazeva T.A., Chekmeneva N.Yu., Nikitina G.V. Dzhersejskaya poroda molochnogo skota v Rossijskoj Federacii // Zootexniya. – 2019. - № 5. - S.5.

9. Sanova Z.S. Sovremennoe sostoyanie dzhersejskogo skota v Kaluzhskoj oblasti // Vladimirskij zemledecz. – 2019. - № 3 (89). – S.47-50.

10. Korovushkin A.A., Chirixina V.A. Prichiny` vy`brakovki iz stada korov dzhersejskoj porody` razlichnogo proisxozhdeniya // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2017. - № 2. – S.35-40.

УДК 636.2:612.397.82:636.084

**ИЗМЕНЕНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ И БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ
ДОЙНЫХ КОРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНЕ
СПИРУЛИНОЛЕЦИТИНСОДЕРЖАЩЕЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ**

ГЕКОВ С.А.,
аспирант, Курский ГАУ, email: gekovserj@gmail.com.

ГЛЕБОВА И.В.,
доктор сельскохозяйственных наук, доцент, Курский ГАУ, email: snow1968@inbox.ru.

Реферат. Контролировать здоровье животных при применении биологически активных добавок очень важно. Необходимо исследовать такие показатели как: уровень обмена веществ, потребность животного в различных питательных веществах, а также работу всех органов. Для этого требуется регулярно проводить морфологический и биохимический анализ крови. Благодаря данной диагностике можно вовремя скорректировать рацион согласно потребностям животного. В статье представлены результаты влияния спирулинолецитинсодержащей кормовой добавки на морфологические и биохимические показатели крови коров голштинской породы. В ходе эксперимента было установлено, что использование лизунцов с содержанием в них спирулины и лецитина способствует повышению эритроцитов и гемоглобина в крови животных. Так же наблюдается повышение таких показателей как: содержание общего белка у животных второй опытной группы, количество кальция и фосфора, а показатели ферментов АСТ и АЛТ во второй и третьей опытных группах понизились по отношению к контрольной группе (на 14 % и 34,7 %). При этом, все показатели в опытных группах находились в пределах нормы. Представленные в статье данные свидетельствуют об эффективности применения в рационах лактирующих коров спирулинолецитинсодержащей кормовой добавки.

Ключевые слова: лактирующие коровы, биохимические показатели крови, морфологические показатели крови, кормовая добавка, спирулина, лецитин.

**CHANGES IN MORPHOLOGICAL AND BIOCHEMICAL PARAMETERS OF BLOOD
WHEN USING SPIRULINOLECITIN-CONTAINING FEED ADDITIVES IN THE DIET OF COWS**

GEKOV S.A.,
postgraduate student, Kursk State Agrarian University, e-mail: gekovserj@gmail.com.

GLEBOVA I.V.,
Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Kursk State Agrarian University,
e-mail: snow1968@inbox.ru.

Essay. It is impossible to control the health of animals based only on the level of productivity. It is necessary to investigate such indicators as: the level of metabolism, the animal's need for various nutrients, as well as the work of the entire organ system of a living organism. To do this, it is necessary to regularly conduct morphological and biochemical blood analysis. Thanks to this diagnosis, it is possible to adjust the diet in time according to the needs of the animal. In the article presents the results of the effect of spirulinolectin-containing feed additive on morphological and biochemical blood parameters of Holstein cows. During the experiment, it was found that the use of lizunts with spirulina and lecithin content in them contributes to an increase in red blood cells and hemoglobin in the blood of animals. There is also an increase in such indicators as: the content of total protein in animals of the second experimental group, the amount of calcium and phosphorus, and the indicators of AST and ALT enzymes in the second and third experimental

Keywords: lactating cows, biochemical blood parameters, morphological blood parameters, feed additive, spirulina, lecithin.

Введение. На показатели крови большое влияние оказывают условия кормления, содержания и окружающая среда. Контроль показателей крови позволяет отслеживать состояние животных в различные периоды жизни животного. С помощью групп крови и полиморфных систем белков устанавливают происхождение животных, а при рождении

двоен позволяют предвидеть возможное бесплодие самок.

В молочном скотоводстве с развитием стельности коров и в период раздоя наблюдается увеличение морфологических показателей крови, таких как: эритроциты, лейкоциты и гемоглобин.

Задача эритроцитов состоит в том, чтобы транспортировать кислород из лёгких к тканям организма.

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

Также эритроциты участвуют в процессе обмена белков и воды, составляя 40-45 % от всей массы крови животного.

Функция лейкоцитов заключается в формировании защитных и восстановительных процессов в организме. При разрушении и выведении из организма токсинов белкового происхождения, вырабатываются антитела.

Лимфоциты выполняют значительную роль в обеспечении стабильного иммунитета при влиянии раздражителей. Т-лимфоциты определяют клеточный иммунитет. В-лимфоциты участвуют в гуморальном иммунитете.

Тромбоциты участвуют в процессах свёртывания крови и фибринолиза, а также обеспечивают реракцию кровяного сгустка.

Контроль биохимических показателей крови позволяет определить работу внутренних органов, следить за метаболизмом, выявлять нарушения углеводного, белкового и липидного обменов.

У лактирующих коров выделение кальция происходит с молоком. Количество общего кальция в сыворотке крови определяют комплексометрическим методом. Кальций участвует в процессах возбудимости нервной ткани, сократимости мышц, процессах свёртывания крови, оказывает противовоспалительное действие на организм животного.

Неорганический фосфор выступает как регулятор кислотно-щелочного баланса. Так же он участвует в углеводном, липидном и белковом обменах.

Для контроля состояния углеводного обмена, необходимо следить за количеством глюкозы в крови. Количество сахара в безбелковом фильтрате крови определяют реакцией с орто-толуидином.

Сывороточные белки оказывают влияние на поддержание вязкости крови, осмотического давления, транспорта многих веществ, регуляции постоянного рН крови, свёртывания крови, иммунных процессов. Определяют наличие белковых фракций в сыворотке крови нефелометрическим методом.

Функция калия заключается в нормализации осмотического давления крови и поддержании кислотно-щелочного равновесия. Определение калия в плазме крови: при сгорании металлов возникает излучение, интенсивность которого зависит от концентрации элементов, содержащихся в растворе. На пути излучения ставятся светофильтры, пропускающие свет, который попадает на селеновый фотоэлемент. Там он преобразуется в электрический ток. Связь между концентрацией вещества и отклонением шкалы гальванометра определяется в следствие анализа растворов, содержащих калий и натрий.

Ферменты АЛТ и АСТ в сыворотке крови имеет важное значение для дифференциальной диагностики болезней печени. Содержание АЛТ прямо пропорционально содержанию пирувата в пробе. Содержание АСТ прямо пропорционально содержанию оксалоацетата в пробе.

Холестерин влияет на рост и деление клеток. Для нормального протекания этого процесса необходимо поддерживать уровень холестерина в преде-

лах нормы. Определение холестерина проводится колориметрическим методом.

Результаты исследований. Учитывая, что на организм животного сильно влияет экология, необходимо применять кормовые добавки, которые повышают устойчивость организма к неблагоприятным условиям окружающей среды. Применение лизунцов, с содержанием в них спирулины и лецитина положительно сказывается на здоровье животных.

Для проведения эксперимента были подобраны четыре группы животных. Живая масса животных составляла в среднем 550 кг. Условия содержания и кормления были одинаковы. Научно-исследовательский опыт проводился в течении 75 дней.

Было сформировано 4 группы коров, в каждой из которых было по 10 животных:

1. Контрольная группа – животные получали только основной рацион;
2. Первая опытная группа – основной рацион + лизунцы без спирулины и лецитина;
3. Вторая опытная группа – основной рацион + лизунцы со спирулиной и лецитином (концентрация лецитина 2%).
4. Третья опытная группа - основной рацион + лизунцы со спирулиной и лецитином (концентрация лецитина 4 %).

Концентрация спирулины во второй и третьей опытных группах была неизменна и составляла 4 %.

Дифференциация и подсчёт клеток крови при исследовании морфологических показателей проводились автоматическим геманализатором РСЕ 90 ВЕТ, основанных на спектрофотометрическом методе.

Изменение морфологических показателей крови представлены в таблице 1.

По данным таблицы 1 можно сказать, что в конце эксперимента количество эритроцитов и гемоглобина у коров третьей опытной группы выше, чем у контрольной на 27,8 % и 20,8 %. Показатели эритроцитов и гемоглобина второй опытной группы выше, в сравнении с контрольной на 15,9 % и 20,1 %.

Это происходит из-за того, что при скармливании лизунцов со спирулиной и лецитином, окислительно-восстановительные процессы протекают интенсивнее.

Количество лейкоцитов во второй и третьей опытных группах выше, чем в контрольной группе на 26,9 % и 6 % соответственно. Это указывает на отсутствие отрицательного влияния на здоровье лактирующих коров.

При исследовании биохимических показателей крови использовались рефрактометр ИРФ-454 Б2М и анализатор BioChem FC-200.

Изменение биохимических показателей крови представлены в таблице 2.

**4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ
И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)**

Таблица 1 – Морфологические показатели крови

Группа	Показатель	Норма	Результат исследования	
			до эксперимента	после эксперимента
Контрольная	Эритроциты, $10^{12}/л$	5,3-13,0	6,32±0,6	5,9±0,39
	Лейкоциты, $10^9/л$	5,0-11,0	7,74±0,9	7,28±1,0
	Гемоглобин, г/л	90-120	103,8±9,5	99,3±6,6
	Лимфоциты, $10^9/л$	1,4-5,6	3,5±0,2	3,58±0,27
	Тромбоциты, $10^9/л$	95-660	311±23,3	284±14,8
Опытная № 1	Эритроциты, $10^{12}/л$	5,3-13,0	6,34±0,3	5,9±0,2
	Лейкоциты, $10^9/л$	5,0-11,0	7,7±0,73	7,12±0,8
	Гемоглобин, г/л	90-120	109,3±6,0	101,7±3,6
	Лимфоциты, $10^9/л$	1,4-5,6	3,64±0,4	4,0±0,2
	Тромбоциты, $10^9/л$	95-660	322±16,2	271±11,1
Опытная № 2	Эритроциты, $10^{12}/л$	5,3-13,0	6,3±0,6	6,84±0,87
	Лейкоциты, $10^9/л$	5,0-11,0	8,06±1,1	9,24±0,9
	Гемоглобин, г/л	90-120	110,96±2,3	119,26±2,78
	Лимфоциты, $10^9/л$	1,4-5,6	3,88±0,4	4,56±0,4
	Тромбоциты, $10^9/л$	95-660	305±13,9	277±21,8
Опытная № 3	Эритроциты, $10^{12}/л$	5,3-13,0	6,44±0,6	7,54±0,64
	Лейкоциты, $10^9/л$	5,0-11,0	7,1±0,66	7,72±0,6
	Гемоглобин, г/л	90-120	108,9±6,9	120,0±5,7
	Лимфоциты, $10^9/л$	1,4-5,6	3,46±0,44	4,12±0,4
	Тромбоциты, $10^9/л$	95-660	320±9,8	303±12,9

Таблица 2 – Биохимические показатели крови

Группа	Показатель	Норма	Результат исследований	
			до эксперимента	после эксперимента
Контрольная	АЛТ, ед/л	6,9-35,0	24,38±3,8	25,26±2,2
	АСТ, ед/л	45,3-110,0	57,9±7,8	58,26±3,7
	Общий белок, г/л	75-85	81,02±2,8	81,54±3,3
	Калий, ммоль/л	4,0-5,0	4,62±0,3	4,54±0,3
	Альбумины, г/л	30,0-50,0	39,2±1,6	41,94±2,0
	Кальций, ммоль/л	2,5-3,1	2,7±0,2	2,74±0,14
	Фосфор, ммоль/л	1,4-2,5	1,7±0,12	1,76±0,14
	Глюкоза, ммоль/л	2,3-4,1	3,0±0,28	3,16±0,3
	Холестерин, ммоль/л	1,6-5,0	3,86±0,6	3,86±0,6
	Мочевина, ммоль/д	3,0-5,0	3,44±0,6	3,64±0,4
Опытная № 1	АЛТ, ед/л	6,9-35,0	22,78±3,9	18,7±2,9
	АСТ, ед/л	45,3-110,0	58,2±3,6	58,32±6,8
	Общий белок, г/л	75-85	79,1±2,7	80,44±3,9
	Калий, ммоль/л	4,0-5,0	4,76±0,2	4,6±0,47
	Альбумины, г/л	30,0-50,0	40,3±2,9	42,12±1,6
	Кальций, ммоль/л	2,5-3,1	2,6±0,15	2,9±0,15
	Фосфор, ммоль/л	1,4-2,5	1,7±0,18	1,76±0,07
	Глюкоза, ммоль/л	2,3-4,1	2,66±0,34	2,72±0,35
	Холестерин, ммоль/л	1,6-5,0	3,76±0,35	3,28±0,35
	Мочевина, ммоль/д	3,0-5,0	3,58±0,5	3,36±0,19
Опытная № 2	АЛТ, ед/л	6,9-35,0	23,9±2,9	16,5±2,3
	АСТ, ед/л	45,3-110,0	69,06±8,3	50,3±6,6
	Общий белок, г/л	75-85	80,54±3,5	81,68±3,6
	Калий, ммоль/л	4,0-5,0	4,6±0,15	4,76±0,29
	Альбумины, г/л	30,0-50,0	39,3±2,0	44,32±3,6
	Кальций, ммоль/л	2,5-3,1	2,64±0,3	2,96±0,2
	Фосфор, ммоль/л	1,4-2,5	1,7±0,12	1,78±0,16
	Глюкоза, ммоль/л	2,3-4,1	3,16±0,3	3,5±0,5
	Холестерин, ммоль/л	1,6-5,0	3,28±0,36	3,2±0,52
	Мочевина, ммоль/д	3,0-5,0	3,92±0,18	3,7±0,4

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

Продолжение таблицы 2

Группа	Показатель	Норма	Результат исследований	
			до эксперимента	после эксперимента
Опытная № 3	АЛТ, ед/л	6,9-35,0	22,76±3,2	17,28±2,5
	АСТ, ед/л	45,3-110,0	72,58±12,2	60,1±11,4
	Общий белок, г/л	75-85	79,34±2,7	81,36±3,5
	Калий, ммоль/л	4,0-5,0	4,68±0,4	4,62±0,28
	Альбумины, г/л	30,0-50,0	39,8±1,3	45,48±0,9
	Кальций, ммоль/л	2,5-3,1	2,7±0,15	2,96±0,4
	Фосфор, ммоль/л	1,4-2,5	1,62±0,1	1,76±0,18
	Глюкоза, ммоль/л	2,3-4,1	3,08±0,36	3,48±0,28
	Холестерин, ммоль/л	1,6-5,0	3,2±0,5	3,7±0,33
	Мочевина, ммоль/д	3,0-5,0	4,42±0,24	3,98±0,65

Анализ полученных данных показывает, что биохимические показатели крови во второй и третьей опытных группах находятся в пределах нормы. При этом замечено повышение таких показателей как: содержание общего белка в конце эксперимента у животных второй опытной группы, количество кальция и фосфора. Количество ферментов АСТ и АЛТ понизилось по отношению к контрольной группе на 14 % и 34,7 % соответственно.

Выводы. В настоящее время практически невозможно обеспечить полноценное кормление высокопродуктивных сельскохозяйственных животных без кормовых добавок. Для поддержания здоровья животных имеет смысл применять в кормлении коров лизунцы, содержащие спирулину и лецитин в различной концентрации. Конечно же, в первую очередь, необходимо сбалансировать рацион дойных коров по всем питательным веществам.

По итогам проведенной научно-исследовательской работы, делаем вывод:

1. В конце опыта уровень эритроцитов и гемоглобина у животных третьей опытной группы были выше, чем у коров контрольной группы на 27,8% и 20,8% соответственно. Во второй группе данные показатели больше контроля на 15,9 % и 20,1 % соответственно. Количество лейкоцитов во второй и третьей опытных группах выше, чем в контрольной группе на 26,9 % и 6 % соответственно.

2. Биохимические показатели крови во второй и третьей опытных группах находились в пределах

нормы. При этом замечено повышение таких показателей как: содержание общего белка в конце эксперимента у животных второй опытной группы, количество кальция и фосфора. Уровень ферментов АСТ и АЛТ понизился по отношению к контрольной группе на 14% и 34,7 % соответственно.

3. Исходя из морфологических показателей крови, за время проведения эксперимента, наибольшие результаты наблюдались в третьей опытной группе, где применялись лизунцы с концентрацией лецитина на уровне 4%.

4. Исходя из биохимических показателей крови, за время проведения эксперимента наибольшие результаты наблюдаются в третьей опытной группе, где применялись лизунцы с концентрацией лецитина на уровне 2%.

Использование лизунцов, содержащих спирулину и лецитин в различных концентрациях, оказывает положительное действие на работоспособность печени, особенно в экстремальные периоды. При недостаточном обеспечении животных питательными веществами, будет наблюдаться дефицит энергии. Своевременное применение лецитина предотвратит этот процесс.

Учитывая положительный эффект на работу всей системы организма, использование спирулино-лецитинсодержащей кормовой добавки в виде лизунцов так же положительно скажется на качестве и количестве получаемой продукции.

Список использованных источников

1. Горюнова Т.Ж., Шутова М.В., Соснина Л.П. Биохимический состав крови высокопродуктивных коров по фазам лактации // Молочнохозяйственный вестник. – 2017. - №3(27). – С.47-52.
2. Грачева В.С., Папшев Н. Биохимический и морфологический состав крови молочных коров в зависимости от их продуктивности // Вестник студенческого научного общества: научный журнал. – СПб, 2013. – С. 254-257.
3. Данилов М.С. Некоторые биохимические показатели крови коров в стойловый период // Вестник РАСХН. – 2008. - №3. – С.74-76.
4. Заболотнов Л., Тихонова Н. Современный подход к кормлению коров // Животноводство России. – 2007. - №10. – С. 45.
5. Киселева Н. Кормовые добавки избавят коров от болезней // Животноводство России. – 2003. - №2.

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

6. Петряков В.В. Изменения показателей естественной резистентности сыворотки крови коров при включении в рационы микроводоросли *Spirulina platensis* // Научный альманах. – 2016. - №6-2. - С. 14-17.
7. Попов В. С кормовыми добавками первотелки здоровее, а надои выше // Животноводство России. - 2004. - №12.
8. Сизова Ю.В. Показатели анализа крови у молочных коров // Бюллетень науки и практики. – 2016. - №6(7). – С. 59-64.
9. Фомичев Ю.П., Глебова И.В., Рыкова А.М. Микроводоросль *spirulina platensis* в питании молочных коров // Эффективное животноводство. – 2019. - № 9. - С. 1-6.
10. The use of *spirulina platensis* in cattle feeding / I. Glebova, N. Besedin, O. Gryaznova and other // Entomology and science letters. – 2018. - № 2. – С. 70-75.

Spisok ispol`zovanny`x istochnikov

1. Goryunova T.Zh., Shutova M.V., Sosnina L.P. Bioximicheskij sostav krovi vy`sokoproduktivny`x korov po fazam laktacii // Molochnohozyajstvenny`j vestnik. – 2017. - №3(27). – S.47-52.
2. Gracheva V.S., Papshev N. Bioximicheskij i morfologicheskij sostav krovi molochny`x korov v zavisimosti ot ix produktivnosti // Vestnik studencheskogo nauchnogo obshhestva: nauchny`j zhurnal. – SPb,2013. – S. 254-257.
3. Danilov M.S. Nekotory`e bioximicheskie pokazateli krovi korov v stojlovy`j period // Vestnik RASXN. – 2008. - №3. – S.74-76.
4. Zabolotnov L., Tixonova N. Sovremenny`j podxod k kormleniyu korov // Zhivotnovodstvo Rossii. – 2007. - №10. – S. 45.
5. Kiseleva N. Kormovy`e dobavki izbavyat korov ot boleznej // Zhivotnovodstvo Rossii. – 2003. - №2.
6. Petryakov V.V. Izmeneniya pokazatelej estestvennoj rezistentnosti sy`vorotki krovi korov pri vklyuchenii v raciony` mikrovodorosli *Spirulina platensis* // Nauchny`j al`manax. – 2016. - №6-2. - S. 14-17.
7. Popov V. S kormovy`mi dobavkami pervotelki zdorovee, a nadoi vy`she // Zhivotnovodstvo Rossii. - 2004. - №12.
8. Sizova Yu.V. Pokazateli analiza krovi u molochny`x korov // Byulleten` nauki i praktiki. – 2016. - №6(7). – S. 59-64.
9. Fomichev Yu.P., Glebova I.V., Ry`kova A.M. Mikrovodorosl` *spirulina platensis* v pitanii molochny`x korov // E`ffektivnoe zhivotnovodstvo. – 2019. - № 9. - S. 1-6.
10. The use of *spirulina platensis* in cattle feeding / I. Glebova, N. Besedin, O. Gryaznova and other // Entomology and science letters. – 2018. - № 2. – S. 70-75.

УДК 636.082.12:636.234.1+636.237.21

ГЕНЕАЛОГИЯ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ГОЛШТИНИЗИРОВАННОГО ЧЕРНО-ПЕСТРОГО СКОТА

САМБУРОВ Н.В.,

доктор биологических наук, профессор кафедры общей зоотехнии, Курский ГАУ,
e-mail: samburov_nv@mail.ru.

АСТАХОВА Н.И.,

кандидат биологических наук, доцент кафедры общей зоотехнии, Курский ГАУ,
e-mail: nadezdaastahova@mail.ru.

Реферат. В статье приведены результаты оценки хозяйственно-полезных качеств коров разных генеалогических линий. Цель работы заключалась в определении живой массы, молочной продуктивности и воспроизводительной способности голштинизированных коров черно-пестрой породы. Живая масса животных линии Рефлекшн Соверинг как по первому, так и третьему отелу превышала стандарт породы, соответственно, на 6,6 % и 15,8 %. Показатели молочной продуктивности полновозрастных животных линии Сейлинг Трайджун Рокит превышали значения других анализируемых линий по удою на 918,2-1116,1 кг, выходу молочного жира – на 32,8-37,4 кг, молочного белка – на 27,8-34,6 %, обладали высоким коэффициентом молочности 1344,7 кг молока на 100 кг живой массы. Коровы этой линии имели близкий к оптимальному сервис-период 112,7 суток.

Ключевые слова: линия, голштинская порода, живая масса, молочная продуктивность, воспроизводительная способность, индекс осеменений.

GENEALOGY AND PRODUCTIVITY OF HOLSTEINIZED BLACK MOTTLE CATTLE

SAMBUROV N.V.,

doctor of biological sciences, professor of the department of general zootechnics of the Kursk state agricultural university, e-mail: samburov_nv@mail.ru.

ASTANOVA N.I.,

candidate of biological sciences, associate professor of the department of general zootechnics of the Kursk state agricultural university, e-mail: nadezdaastahova@mail.ru.

Essay. The article presents the results of assessing the economic-useful qualities of cows of different genealogical lines. The purpose of the work was to determine the live weight, milk productivity and reproductive ability of Holsteinized Black-and-White cows. The live weight of animals of the Reflection Sovering line both in the first and third calving exceeded the breed standard by 6.6% and 15.8%, respectively. The indicators of milk productivity of full-aged animals of the Sailing Traijun Rokit line exceeded the values of other analyzed lines in terms of milk yield by 918.2-1116.1 kg, milk fat yield - by 32.8-37.4 kg, milk protein - by 27.8-34, 6% had a high milk yield of 1344.7 kg of milk per 100 kg of live weight. The cows of this line had a service period of 112.7 days close to the optimal one.

Keywords: ine, Holstein breed, live weight, milk productivity, reproductive ability, insemination index.

Введение. В Российской Федерации развитие производства молока и молочных продуктов является приоритетным направлением агропромышленного комплекса. По данным Росстата производством молока занимаются около 20 тыс. сельскохозяйственных организаций, различных форм собственности с поголовьем 7,7 млн. коров. Отрасль молочного скотоводства, характеризующаяся достаточно быстрым и равномерным оборотом средств, оказывает заметное влияние на экономику всего сельского хозяйства. Основа рентабельного и конкурентоспособного молочного производства – высокопродуктивные животные [1. - С. 327].

Наша страна имеет большое разнообразие отечественных молочных пород с генетическим потенциалом по удою до 6–8 тыс. кг молока, а с учетом использования в их селекции пород интенсивного молочного типа – до 10 тыс. кг. Для многих регионов России удои в племенных стадах на уровне 7–9 тыс. кг уже не редкость [2. - С.12].

Интенсификация отрасли молочного скотоводства наряду с внедрением современных технологий требует ускорения совершенствования животных и создания высокопродуктивных стад. Такая работа особенно важна на современном этапе с тем, чтобы ликвидировать «племенную» зависи-

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

мость нашей страны от закупки животных зарубежной селекции маточного поголовья, быков-производителей, а также спермопродукции [3. - С. 3; 4].

В последние десятилетия в различных регионах России с учетом природно-климатических условий проводится работа по созданию новых типов черно-пестрой породы путем скрещивания местного скота с более отселекционированным и специализированным голштинским. С использованием голштинской породы черно-пестрой масти было выведено несколько внутривидовых типов отечественной черно-пестрой породы, в том числе за последние годы такие высокопродуктивные типы, как: «Московский», «Непецинский» – в Центральной, «Ленинградский» – в северо-западной, «Уральский», «Ирменский» – в Уральской зонах России [5. - С. 4].

Эффективность голштинизации черно-пестрой породы не отрицается, однако реализация генетического потенциала продуктивности полученных животных зависит от многих факторов и требует пересмотра традиционных взглядов на технологию содержания, доения, тип и качество кормления животных [6. - С. 52]. О результативности использования голштинских производителей американской и канадской селекции в черно-пестрых стадах свидетельствуют и работы зарубежных исследователей [7. - С. 22; 8. - С. 43].

Совершенствование молочного скота в Курской области с использованием голштинских быков началось в конце 70-х начале 80-х годах прошлого века [9. - С. 4].

В связи с вышеизложенным, цель работы заключалась в оценке хозяйственно-полезных качеств потомства быков-производителей голштинской породы разных линий, используемых в стаде черно-пестрого скота.

Материал и методика исследования. Для проведения исследований использовали материалы зоотехнического учета «Плинор» - АРМ «Селэкс», племенные свидетельства быков-производителей стада научно-образовательного производственного центра (НОПЦ) «Учхоз «Знаменское» Курского ГАУ. На 01.01.23 г. в хозяйстве имелось 228 коров в т. ч. 219 класса элита-рекорд и 9 элита голштинизированной черно-пестрой породы.

Аналізу было подвергнуто потомство 11 быков-производителей линий: Вис Бэк Айдиал 1013415; Рефлекшн Соверинг 198998; Монтвик Чифтейн 95679 и Сейлинг Трайджун Рокит 252803.

Молочный жир рассчитывали по формуле:

$$МЖ = \frac{\text{удой за 305 дней лактации} \times МДЖ}{100}$$

Молочный белок определяли по формуле:

$$МБ = \frac{\text{удой за 305 дней лактации} \times МДБ}{100}$$

Коэффициент молочности (КМ) определяли по формуле:

$$КМ = \left(\frac{\text{Удой за 305 дн.}}{\text{живая масса}} \right) \times 100$$

Воспроизводительную способность коров оценивали по продолжительности сервис- и межотельного периода, индексу осеменений, коэффициенту воспроизводительной способности (КВС) – по формуле: КВС = 365 / МОП, где МОП – средний межотельный период (дн.).

Цифровые данные об оцениваемых животных обработали биометрически с использованием стандартного пакета программы «Анализ данных» в системе Microsoft Excel для WINDOWS.

Основная часть. Разведение по линиям является основным элементом углубленной селекции, направленным на качественную дифференциацию и генеалогическую структуризацию стада. Изучение генеалогических линий по продуктивным качествам животных позволяет специалистам своевременно вносить коррективы в селекционно-племенную работу, определять направления дальнейшего развития и совершенствования.

Результаты исследования. Живая масса является показателем развития животных и в значительной степени определяет их продуктивность. Наследственные задатки быков-производителей, используемых в стаде, оказывают определенное влияние на рост и развитие потомства. Стандарт породы по живой массе: первый отел 480 кг; третий 500 кг.

Среди оцениваемого поголовья по первому отелу наименьшую живую массу в 462,3±8,9 кг имели коровы, отцом которых был Орлан 779 линии М. Чифтейн, а наибольшую первотелки быка-производителя Пепел 75 (линия В. Б. Айдиал). Их живая масса оказалась выше на 67 кг. В целом же стандарту породы не соответствовало потомство быков линии М. Чифтейн: Лорда 861; Трона 871; Ипара 325 и Орлана 779. К стандарту породы она составляла только 96,9%; 99,0%; 97,9%; 96,3%, соответственно (таблица 1).

Анализируя показатели живой массы коров из одной линии, отцы которых имели разное происхождение, наблюдаем заметные различия как после первого, так и третьего отелов. Так, среди коров линии В.Б. Айдиал высокой живой массой (567,0±17,0 кг) к третьему отелу характеризовалось потомство быка Шрека 605, что составляет 103,1% при сравнении с требованиями стандарта. В линии Р. Соверинг наибольшую живую массу равную 595,0±5,0 кг имели коровы, полученные от скрещивания их матерей с быком Марквель Нобел 2274879. Следует отметить, что этот показатель являлся лучшим среди оцениваемых линий.

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

Таблица 1 – Живая масса потомков разных быков

Отцы коров	Принадлежность к линии	Живая масса, кг	
		I отел	III отел
Персей 150	Вис Бэк Айдиал	495,6±2,0	535,1±6,3
Пепел 75		529,3±15,6	544,3±8,1
Шрек 605		504,0±8,0	567,0±17,0
Артек 700	Рефлекшн Соверинг	500,5±14,5	562,5±15,4
Марквель Нобел 2274879		523,3±23,2	595,0±5,0
Лорд 861	Монтвик Чифтейн	465,0±18,1	569,0±3,7
Трон 871		475,0±10,4	579,3±18,7
Ипар 325		470,0±10,0	572,5±12,5
Орлан 779		462,3±8,9	593,3±6,7
Зефир 107		497,8±1,9	531,6±4,9
Павлин 127		Сейлинг Трайджун Рокит	496,4±2,1

Таблица 2 – Характеристика животных по живой массе

Линия	Живая масса, кг			
	I отел	± к стандарту	III отел	± к стандарту
Вис Бэк Айдиал	509,6±10,1	+ 29,6	548,8±9,5	- 1,2
Рефлекшн Соверинг	511,9±11,4	+ 31,9	578,8±16,3	+ 28,8
Монтвик Чифтейн	474,0±6,3	- 6	570,1±10,4	+ 20,1
Сейлинг Трайджун Рокит	496,4±2,1	+ 16,1	539,0±2,5	- 11,0

Таблица 3 – Показатели молочной продуктивности коров первого отела

Кличка отца	Продуктивность				
	удой, кг	МДЖ, %	МДБ, %	молочный жир, кг	молочный белок, кг
Линия Вис Бэк Айдиал					
Персей 150	5249,1±369,5	3,73±0,01	3,23±0,01	195,8	169,5
Пепел 75	6082,3±466,1	3,57±0,03	3,19±0,02	217,1	194,1
Шрек 605	4806,5±46,5	3,79±0,04	3,23±0,04	182,2	155,2
Линия Рефлекшн Соверинг					
Артек 700	5656,2±459,9	3,74±0,01	3,22±0,02	211,5	182,1
Марквель Нобел 2274879	6411,7±522,2	3,76±0,03	3,22±0,03	241,1	206,5
Линия Монтвик Чифтейн					
Лорд 861	3942,0±320,9	3,70±0,03	3,25±0,01	145,9	128,1
Трон 871	4934,3±561,8	3,75±0,03	3,22±0,01	185,0	158,9
Ипар 325	4598,0±209,0	3,70±0,01	3,23±0,03	170,1	148,5
Орлан 779	5581,0±274,0	3,64±0,06	3,23±0,03	203,1	180,3
Зефир 107	5571,8±285,9	3,72±0,01	3,23±0,01	207,3	180,0
Линия Сейлинг Трайджун Рокит					
Павлин 127	5961,6±369,9	3,71±0,01	3,24±0,01	221,2	193,2

При вычислении средних показателей живой массы коров с учетом линейной принадлежности получены следующие результаты (таблица 2). Требования стандарта породы не соответствовала только живая масса первотелок линии М. Чифтейн, а лучшие показатели роста и развития с превышением стандарта в 31,9 кг имели особи из линии Р. Соверинг. Сравнение живой массы после третьего отела показало, что коровы этой линии сохранили свое превосходство над сверстницами. Живая масса животных линии М. Чифтейн уже была выше стандарта на 20,1 кг. Требованиям стандарта не достигала живая масса коров линий В.Б. Айдиал и С.Т. Рокит, соответственно в 1,2 и 11,0 кг.

Результаты оценки продуктивных показателей коров по первому отелу приведены в таблице 3. При стандарте удоя за 305 дней первой лактации в 4200 кг можно констатировать, что продуктивность всех оцениваемых животных превышала требования стандарта. В линии В. Б. Айдиал наивысший удой за лактацию равный 6082,3±466,1 кг имели потомки быка Пепел 75, что выше на 833,2 кг и 1275,8 кг, чем у первотелок отцами которых были быки Персей 150 и Шрек 605 соответственно. Первотелки линии Р. Соверинг были представлены потомками быков Артек 700 и Марквель Нобел 2274879. Их средняя продуктивность в среднем составила 5656,2±459,9 и

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

6411,7±522,2 кг молока, причем последний показатель являлся лучшим среди всех коров.

При стандарте породы по содержанию жира в молоке коров равному 3,6 % у анализируемого поголовья уровень колебался от 3,57 % до 3,79 %. Требования стандарта не соответствовала МДЖ в молоке коров от быка Пепел 75 линия В. Б. Айдиал. Наибольшее количество молочного жира в 241,1 кг было получено от коров быка Марквель Нобел 2274879 линия Р. Соверинг.

Стандарт породы по МДБ в молоке равен 3,2 %. В наших исследованиях концентрацию ниже требований (3,19 %) имело потомство быка Пепел 75.

Проведенный анализ продуктивности по результатам третьей лактации показал, что удои полновозрастных коров у большинства животных заметно выросли (таблица 4). По отношению к удою за первую лактацию увеличение в разных линиях составило от 213 (3,8 %) в линии Р. Соверинга до 1405 кг (29,7 %) в линии М. Чифтейн. Коровы генеалогиче-

ской группы С.Т. Рокит (бык Павлин 127) прибавили в удое 1286,5 кг или 21,6 %.

Анализ продуктивности потомства разных производителей показал, что коровы отцом, которых был бык Павлин 127, имели самый высокий удой равный в среднем 7248,1±403,7 кг, преимущество над другими было в пределах 228,3-1158,1 кг. Следует отметить, что коровы быка Павлин 127 имели наибольший выход молочного жира и белка, соответственно, 271,1 и 234,8 кг.

Высокий показатель удоя за третью лактацию имели коровы линии С.Т. Рокит 7248,1 кг, при этом превышение среднего показателя стада составило, 1883,1 кг, тогда как у особей линии В.Б. Айдиал 947,4 кг, Р. Соверинг 767 кг, М. Чифтейн 964,9 кг (таблица 5). Животные линии С.Т. Рокит имели преимущество по удою в сравнении с коровами линии В.Б. Айдиал в 935,7 кг, линии Р. Соверинг – 1116,1 кг, линии М. Чифтейн – 918,2 кг.

Таблица 4 – Молочная продуктивность коров третьего отела

Кличка отца	Продуктивность				
	удой, кг	МДЖ, %	МДБ, %	молочный жир, кг	молочный белок, кг
Линия Вис Бэк Айдиал					
Персей 150	6081,9±515,2	3,76±0,02	3,26±0,01	228,7	198,3
Пепел 75	6816,3±390,3	3,72±0,06	3,26±0,04	253,6	222,2
Шрек 605	6039,0±101,9	3,78±0,03	3,27±0,02	228,3	197,5
Линия Рефлекшн Соверинг					
Артек 700	5869,3±452,5	3,79±0,01	3,28±0,02	222,4	192,5
Марквель Нобел 2274879	6394,7±570,5	3,83±0,01	3,33±0,02	244,9	207,8
Линия Монтвик Чифтейн					
Лорд 861	6048,5±287,1	3,82±0,01	3,32±0,03	231,0	200,8
Трон 871	6090,0±179,8	3,80±0,03	3,31±0,01	231,4	201,6
Ипар 325	5793,0±143,0	3,79±0,01	3,27±0,01	219,6	189,4
Орлан 779	6698,3±174,5	3,77±0,04	3,24±0,04	252,5	217,0
Зефир 107	7019,8±410,9	3,66±0,03	3,22±0,01	256,9	226,0
Линия Сейлинг Трайджун Рокит					
Павлин 127	7248,1±403,7	3,74±0,03	3,24±0,01	271,1	234,8

Таблица 5 – Оценка линий по молочной продуктивности

Линия	Продуктивность				
	удой, кг	МДЖ, %	молочный жир, кг	МДБ, %	молочный белок, %
В среднем по стаду	5365	3,71	199	3,2	171,7
Вис Бэк Айдиал	6312,4 ± 335,8	3,75±0,04	236,9	3,26	206,0
± к среднему по стаду	+ 947,4	+ 0,04	+ 37,9	+ 0,06	+ 34,3
Рефлекшн Соверинг	6132,0 ± 511,5	3,81 ± 0,01	233,7	3,31	200,2
± к среднему по стаду	+ 767	+ 0,1	+34,7	+ 0,11	+ 28,5
Монтвик Чифтейн	6329,9 ± 239,1	3,77 ± 0,02	238,3	3,27	207,0
± к среднему по стаду	+ 964,9	+ 0,06	+ 39,3	+ 0,07	+ 35,3
Сейлинг Трайджун Рокит	7248,1 ± 403,7	3,74 ± 0,03	271,1	3,24 ± 0,01	234,8
± к среднему по стаду	+ 1883,1	+ 0,03	+ 72,1	+ 0,04	+ 63,1

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

Таблица 6 – Показатели воспроизводительной функции коров

Название линии	Продолжительность, суток		Индекс осеменений	Коэффициент воспроизводительной способности
	сервис-периода	межотельного периода		
Вис Бэк Айдиал	128,7 ± 8,5	371,3 ± 10,8	1,8 ± 0,12	0,98
Рефлекшн Соверинг	134,9 ± 11,7	427,9 ± 26,2	1,6 ± 0,15	0,85
Монтвик Чифтейн	134,1 ± 10,6	403,2 ± 13,1	2,1 ± 0,14	0,91
Сейлинг Трайджун Рокит	112,7 ± 17,9	405,9 ± 15,3	1,8 ± 0,16	0,90

Показатели МДЖ, молочного жира, МДБ и молочного белка всех анализируемых линий превышали данные средних по стаду.

Для характеристики уровня молочной продуктивности коров в зоотехнии используют и коэффициент молочности, который показывает количество надоев молока, за лактацию приходящееся на 100 кг живой массы. Желательно чтобы удои коров за лактацию превышали их живую массу в 8-10 раз, или коэффициент молочности равнялся 800-1000 кг.

Проведя расчеты коэффициентов молочности полновозрастных коров в разрезе линий, получены следующие результаты: наивысший коэффициент в 1344,7 кг выявлен у представительниц линии С.Т. Рокит; далее расположились особи линии В.Б. Айдиал 1150,2 кг, М. Чифтейн – 1110,3 кг и Р. Соверинг – 1059,4 кг. Эти данные свидетельствуют о молочном типе коров вошедших в анализ.

При анализе воспроизводительных функций коров установлено, что наиболее коротким сервис-периодом (112,7 ± 17,9 сут.) характеризовались животные линии С.Т. Рокит, который в сравнении с линиями В. Б. Айдиал, Р. Соверинг, М. Чифтейн оказался короче соответственно на 14,2 %, 19,7 % и 18,9 % (таблица 6). По продолжительности межотельного периода отличались коровы линии В. Б. Айдиал она в среднем была в пределах 371,3 ± 10,8 сут. или короче, чем у линии Р. Соверинг на 56,6 сут., линии М. Чифтейн – 31,9 сут., линии С. Т. Рокит – 34,6 сут. Индекс осеменений варьировал от 1,6 линия Р. Соверинг до 2,1 линия М. Чифтейн. Важным показателем репродуктивной функции коров является коэффициент воспроизводительной способности

связанный с продолжительностью межотельного периода. В норме он должен приближаться к 1. В наших исследованиях высокий КВС выявлен у животных линии В. Б. Айдиал 0,98, а самый низкий 0,85 у коров линии Р. Соверинг, показатели линий М. Чифтейн и С. Т. Рокит занимали промежуточное значение.

Выводы. Данные проведенных исследований позволили выявить наличие межлинейных различий по ряду хозяйственно-полезных качеств животных.

1. По третьему отелу наибольшую живую массу превышающую стандарт породы на 28,8 кг имели коровы линии Р. Соверинг.

2. Основные показатели молочной продуктивности полновозрастных животных линии С. Т. Рокит превышали значения других линий по удою на 14,5-18,2 %, выходу молочного жира – на 13,8-16,0 %, молочного белка – на 13,4-17,3 %, обладали высоким коэффициентом молочности 1344,7 кг молока на 100 кг живой массы.

3. Технологически обоснованной, продолжительностью сервис-периода в 80-120 суток соответствовала только у коров линии С. Т. Рокит.

4. Межотельный период параметр, определяющий экономическую эффективность молочного стада, оптимальным считается равным в 400 суток или менее. Продолжительностью равной в среднем 371,3 ± 10,8 суток характеризовались животные линии В. Б. Айдиал.

5. Высоким коэффициентом воспроизводительной способности в 0,98 отличались коровы линии В. Б. Айдиал.

Список использованных источников

1. Русова Д.Н. Современное состояние и проблемы отрасли молочного скотоводства в Российской Федерации // Молодой ученый. – 2022. – № 51 (446). – С. 327-329.
2. Прохоренко П. Методы повышения генетического потенциала продуктивности и его реализация в молочном скотоводстве // Вестник Орел ГАУ. – 2008. – № 2. – С. 11-13.
3. Амерханов Х., Стрекозов Н. Научное обоснование конкурентоспособности молочного скотоводства // Молочное и мясное скотоводство. - 2012. – № 6. – С.2-9.
4. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации. - М., 2019. – 269 с.
5. Прохоренко П. Голштинская порода и ее влияние на генетический прогресс продуктивности черно-пестрого голштинизированного скота европейских стран и Российской Федерации // Молочное и мясное скотоводство.–2013.–№ 2.–С. 2-6.
6. Жукова С.С., Гудыменко В.И. Использование голштинов в совершенствовании черно-пестрой породы // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2011. – №4. – С. 52-55.
7. Roest J. Feeding dairy cattle // Veepro Holland. – 1988. – Vol. 8 (5). – P. 22-23.
8. Robbins M., Dewhurst R., Webb J. Quality Feeds for Sustainable Livestock Production // IGER Innovations. - 2000. - Vol. 4. - P. 42-45.

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

9. Кибкало Л.И., Галкина Л.М. Использование голштино-фризского скота в Курской области // Молочное и мясное скотоводство. - 1993. - № 1. - С. 4 - 6.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Rusova D.N. Sovremennoe sostoyanie i problemy` otrasli molochного skotovodstva v Rossijskoj Federacii // Molodoj ucheny`j. – 2022. – № 51 (446). – S. 327-329.
2. Proxorenko P. Metody` povыsheniya geneticheskogo potentsiala produktivnosti i ego realizaciya v molochnom skotovodstve // Vestnik Orel GAU.– 2008. – № 2.– S. 11-13.
3. Amerxanov X., Strekozov N. Nauchnoe obosnovanie konkurentosposobnosti molochного skotovodstva // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. - 2012. – № 6. – S.2-9.
4. Ezhegodnik po plemennoj rabote v molochnom skotovodstve v xozyajstvax Rossijskoj Federacii. - M., 2019. – 269 s.
5. Proxorenko P. Golshtinskaya poroda i ee vliyanie na geneticheskij progress produktivnosti cherno-pestrogo golshtinizirovannogo skota evropejskix stran i Rossijskoj Federacii // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. – 2013. – № 2.– S. 2-6.
6. Zhukova S.S., Gudy`menko V.I. Ispol'zovanie golshtinov v sovershenstvovanii cherno-pestroj porody` // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2011. – №4. – S. 52-55.
7. Roest J. Feeding dairy cattle // Veepro Holland. – 1988. – Vol. 8 (5). – P. 22-23.
8. Robbins M., Dewhurst R., Webb J. Quality Feeds for Sustainable Livestock Production // IGER Innovations. — 2000. — Vol. 4. — P. 42-45.
9. Kibkalo L.I., Galkina L.M. Ispol'zovanie golshtino-frizskogo skota v Kurskoj oblasti // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. - 1993. - № 1. - S. 4 - 6.

УДК 636.2.23.1:636

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВОГО РЕФРАКТОМЕТРА БРИКС
В ЦЕЛЯХ СТАБИЛИЗАЦИИ КОНЦЕНТРАЦИИ СУХИХ ВЕЩЕСТВ МОЛОЧНОЙ СМЕСИ,
ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ДЛЯ ВЫПОЙКИ РЕМОНТНЫХ ТЁЛОЧЕК**

ДАНИЛОВ С.Ю.,
аспирант, Курский ГАУ, e-mail: danilovserge@outlook.com.

ГЛЕБОВА И.В.,
доктор сельскохозяйственных наук, доцент, Курский ГАУ, e-mail: snow1968@inbox.ru.

Реферат. В течение последних десяти лет многие промышленные молочные комплексы внедрили более интенсивные программы выращивания ремонтных телок. Имеются многочисленные зарубежные публикации, в которых показаны преимущества кормления молочных телят большими объемами молока с повышенным содержанием сухих веществ для улучшения темпов прироста живой массы, а также устойчивости телят к различным инфекционным заболеваниям. Однако, наряду с этим появились и новые проблемы возникающие в необходимости поддержания стабильности качества и консистенции молока, выпаиваемого ремонтным тёлочкам. Необходимо понимать, что даже если ферма использует для выпойки цельное молоко, у молока может быть несколько источников. Поэтому содержание жира, белка и общее количество сухих вещества в молоке для выпойки может значительно различаться, а также могут оказывать неблагоприятное воздействие на пищеварительную систему молодого теленка. Рефрактометр Брикс обычно используется для определения содержания сухих веществ в молозиве и цельном молоке. Целью данного исследования было изучить возможность использования рефрактометра Брикса для оценки общего содержания сухих веществ в готовой смеси при различной концентрации заменителя цельного молока, в целях стабилизации итоговой молочной смеси по общему содержанию сухих веществ.

Ключевые слова: молочное животноводство, ремонтный молодняк, заменитель цельного молока, рефрактометр.

**USING THE BRIX DIGITAL REFRACTOMETER FOR THE PURPOSE OF STABILIZING
THE TOTAL SOLIDS IN THE MILK USED FOR THE FEEDING OF REPLACEMENT HEIFERS**

DANILOV S.Yu.,
PhD student, Kursk State Agrarian University, email: danilovserge@outlook.com.

GLEBOVA I.V.,
Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Kursk State Agrarian University,
email: snow1968@inbox.ru.

Essay. During the last ten years, many industrial dairy complexes have introduced more intensive programs for rearing replacement heifers. There are numerous foreign publications that show the advantages of feeding dairy calves with large volumes of milk and a high content of solids to improve the rate of weight gain, as well as the resistance of calves to various infectious diseases. However, along with these new practices, new problems arose in the need to maintain the stability of the quality and consistency of milk fed to replacement heifers. It must be understood that even if the farm uses whole milk for feeding, the milk may have several sources. Therefore, the content of fat, protein and total solids in milk for drinking can vary significantly, and may or may not contain antibiotics. All this entails significant variability, which can have an adverse effect on the digestive system of a young calf. The Brix refractometer is commonly used to determine the solids content of colostrum and whole milk. The purpose of this study was to explore the possibility of using a Brix refractometer to assess the total solids content in the finished mixture at different concentrations of whole milk replacer, in order to stabilize the finished milk formula in terms of total solids content.

Keywords: dairy farming, rearing stock, whole milk replacer, refractometer.

Введение. Система кормления и содержания телят влияет на будущую производительность стада и экономику фермы [1]. Данные исследования показывают, что интенсивные программы выращивания молодняка снижают общие затраты как за счет снижения заболеваемости и смертности,

сокращения использования антибиотиков, так и за счёт увеличения эффективности кормления выражающейся в снижении себестоимости в расчёте на один килограмм прироста живой массы [2].

Выпойка телят заменителем цельного молока обычно используется из-за различных преимуществ, включая стоимость, биобезопасность и постоянство питательности по сравнению с нетоварным молоком. Нетоварное молоко может быть получено от коров, которых лечат от мастита, коров, находящихся в госпитальной группе, лечащихся от других заболеваний, или от коров, которые находятся на карантинии после лечения антибиотиками, от новотельных коров в первые десять дней после отёла, коров с высоким содержанием соматических клеток в молоке и молока непосредственно из общего танка, предназначенного для реализации.

Одна из трудностей при разработке протоколов кормления заменителями молока заключается в том, что рецептуры сильно изменились с момента их первого появления [3]. Это означает, что исследования, проведенные в отношении ранних заменителей молока, могут больше не иметь значения, хотя управленческие решения могут по-прежнему основываться на этих результатах. Например, более раннее исследование показало, что телята, которых кормили большим количеством или с при высокой концентрации заменителя молока, с большей вероятностью страдали диареей, что привело к некоторым текущим практикам в отношении количества и концентрации скармливаемого молока. Однако относительно недавние исследования профессора Баха не обнаружили никакой связи между повышенным содержанием сухих веществ в новых типах заменителя молока и диареей [4].

Если на ферме для выпойки молодняка используется только нетоварное молоко, обычно содержание сухих веществ в нём может быть менее 12,5%. В этом случае для увеличения содержания сухих веществ можно использовать имеющийся в продаже так называемый обогатитель (балансирующая добавка), повышающий кормовую ценность нетоварного молока. Для контроля содержания сухих веществ в молоке до и после добавления стабилизатора молока применяют рефрактометр Брикса. ЗЦМ и обогатители молока можно также использовать для увеличения содержания сухих веществ в молоке. Увеличение содержания сухих веществ в молоке приводит к более высоким темпам роста. Сухие вещества молока можно безопасно увеличить до 15-16 %, не вызывая осмотической диареи [5].

В большинстве случаев на молочной ферме не бывает достаточного количества нетоварного молока, чтобы набрать необходимый объём для выпойки телят, поэтому остается несколько вариан-

тов. Один из них заключается в использовании товарного молока из основного молочного танка, а другой – это добавление к молоку балансира молока или заменителя молока для увеличения объема. Если менеджмент молочной фермы предпочитает не использовать товарное молоко, есть две основные переменные, которые усложняют процесс получения достаточного количества молока для выпойки телят. Количество нетоварного молока меняется день ото дня в зависимости от того, сколько животных находится в госпитальной группе. Кроме того, количество телят, которых выпаивают молоком, варьирует ежедневно в зависимости от интенсивности отёла и еженедельно, так как уменьшается количество телят, которых снимают с выпойки молоком. Таким образом, при выборе программы максимизации объёма товарного молока фермам приходится каждый день смешивать разные объёмы нетоварного молока и сухого молока. Этот процесс может быть сложным и требует хорошо обученного персонала, который может выполнять этот процесс смешивания, следя за тем, чтобы объём, температура и процентное содержание сухих веществ были постоянными изо дня в день. В России распространено использование рефрактометра Брикса в целях определения содержания сухих веществ в цельном молоке. Обычно рекомендуется прибавлять два балла к значению, полученному по шкале Брикса, для определения процента содержания сухого вещества. Например, если полученное число равно 10,5, к нему будет добавлено 2,0, так что процент сухих веществ составит 12,5. Однако, в Российском сегменте научной литературы, не было найдено никаких сведений того, что при оценке ЗЦМ следует применять аналогичный коэффициент, как с молоком. Так как, по исследованиям Бильмана [6] и Дилена [7] рефрактометр Брикса оказался полезным для измерения качества молозива и сывороточных иммуноглобулинов, многие фермы уже имеют этот прибор, и его использование для оценки количества ввода заменителя молока логично. Задачи настоящего исследования состояли в том, чтобы установить взаимосвязь между показаниями рефрактометра Брикса и содержанием сухого вещества в заменителях цельного молока, чтобы помочь фермам более точно измерять консистенцию при смешивании и скармливании заменителя молока или улучшенного нетоварного молока.

Материал и методика исследований. Два образца различных сухих заменителей молока были взяты для исследования, применяемые на фермах Брянской области. Их состав и показатели питательности приведены в таблицах 1 и 2.

Образцы заменителя молока помещали в пакеты Твист для отбора проб. Один заменитель молока содержал 28 % сырого протеина и 25 % жира, тогда как второй 22 % СП и 20 % жира.

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

Таблица 1 – Состав ЗЦМ по данным производителей

Ингредиент п/п	ЗЦМ 1	ЗЦМ 2
1	Смесь молочных сывороток	Сывороточно-протеиновый концентрат
2	Высококачественный молочный белок	Сухой молочный протеин
3	Молочно-жировой концентрат	Сывороточно-жировой концентрат
4	Витаминно-минеральная смесь	Витаминно-минеральная смесь

Таблица 2 – Показатели питательности ЗЦМ по данным производителей

Показатель	ЗЦМ 1	ЗЦМ 2
СП, %	28	28
СЖ, %	25	25
Са, %	1,1	1,15
Р, %	0,5	0,6
Na, %	1,3	1,2
Вит. А, МЕ\кг	55 000	47 000
Вит. Д3, МЕ\кг	8 000	5 000
Вит. Е, мг	40	68

Содержание сухого вещества измеряли для каждого из заменителей молока с использованием микроволновой печи мощностью 1000 Вт (Panasonic NN-GD38HSZPE, Panasonic Corporation, Oaza Kadoma, Kadoma-shi, Осака, Япония) и весов с точностью до 0,001 г (Mettler-Toledo, модель РВ303-S, Mettler-Toledo International. Inc., Грайфензее, Швейцария). Перед использованием весы были откалиброваны 3 раза со стандартной гирей в 1 г, чтобы убедиться, что показания стабильны и точны.

Измеряли первоначальную массу порошка ЗЦМ 1 г, и образец нагревали в микроволновой печи в течение 2,5 минут при мощности 70 %, после чего образец повторно взвешивали. Затем образец нагревали при мощности 70 % и взвешивали с интервалом в 1 минуту до тех пор, пока вес не оставался постоянным (суммарно 4–6 минут). Конечный вес записывали и делили на исходный вес для расчета содержания СВ в образце. Каждый из двух образцов заменителя цельного молока был испытан трижды в целях получения среднего содержания сухого вещества для использования в будущих расчетах.

Чтобы установить взаимосвязь между показаниями рефрактометра по шкале Брикс и содержанием СВ, смешивали заменители цельного молока с водой в широком диапазоне концентраций. Поскольку заменитель молока на ферме обычно разводят с водой из расчета 1:8, 1:9 и 1:10 образцы смешивали при этих значениях, а также при меньших и больших концентрациях: 0,06, 0,09, 0,12, 0,15, 0,18 и 0,21 кг/л, чтобы обеспечить широкий диапазон значений, выше и ниже того, что обычно смешивается, для последующего регрессионного анализа вариационного ряда.

При приготовлении смешанных проб порошок измеряли на электронных технокимических весах с точностью до 0,01 г и переносили в стеклянные

стаканы на 100 мл. Затем добавляли воду с помощью пипетки на 10 мл. Каждый стакан помещали на магнитную мешалку с подогревом, (Cimarec3), установленную на слабый нагрев и низкую скорость перемешивания. Образцы нагревали и перемешивали до растворения всего порошка. Во время нагревания флаконы закрывали крышками для предотвращения испарения. После смешивания образцов из каждой пробы отбирали три аликвоты по 500 мкл с помощью пипетки от 200 до 1000 мкл и помещали в пробирки. Фактическое содержание сухого вещества для каждого образца было рассчитано с использованием СВ, определенного для каждого конкретного заменителя и известных соотношений смешивания. Измерения по шкале Брикс проводили на цифровом рефрактометре (Pam Abbe model PA203X, MISCO Refractometer, Solon, OH).

Результаты исследований. Полученные в результате испытаний цифровые данные были сведены в книгу Excel для обработки методом вариационной статистики на персональном компьютере с пакетом программ MS Office 365 с надстройкой «Пакет анализа VBA» в EXCEL, разницу считали достоверной при $P \geq 0,999$.

Рассчитанные показатели содержания сухого вещества были нанесены на график в зависимости от показаний рефрактометра Брикса (рисунок 1).

Анализируя итоговые данные регрессии по испытанным 36 образцам, мы отметили линейную зависимость показателей цифрового рефрактометра с фактическим процентным содержанием сухих веществ ($Y = 1,012$ (SE = 0,146; показание по шкале Брикса) + 0,97 (SE = 0,26)]. Коэффициент детерминации говорит о том, что около 99,91% вариации процентного содержания СВ можно объяснить показаниями рефрактометра по шкале Брикса ($P < 0,001$).

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

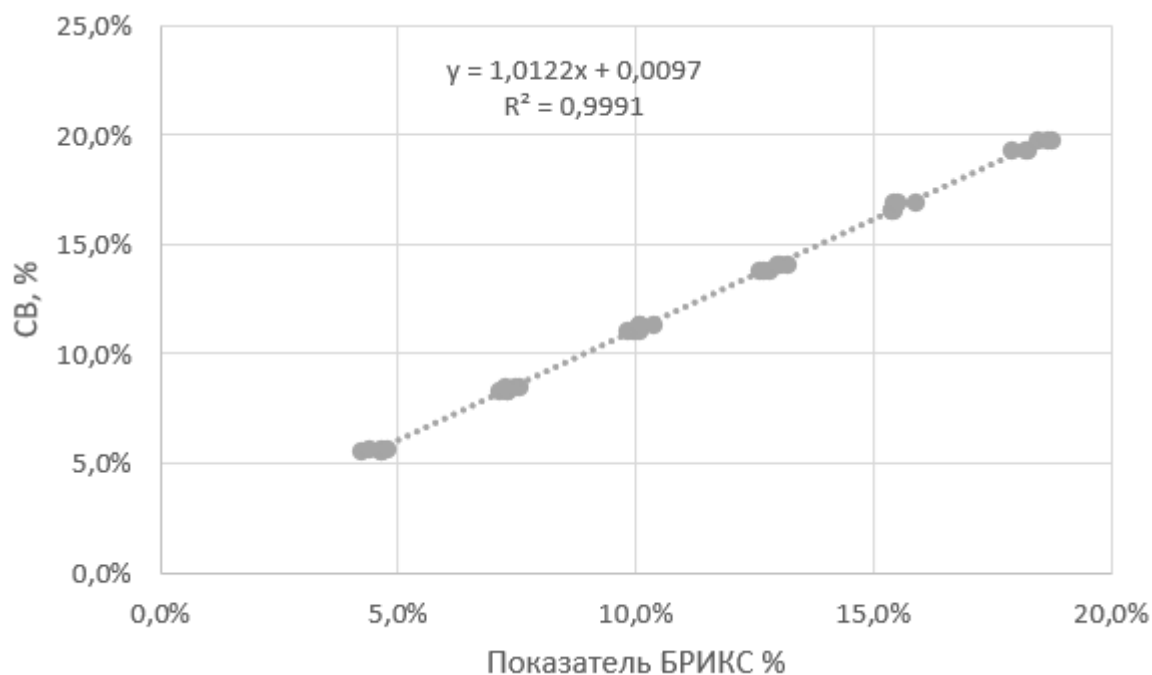


Рисунок 1 - Общий процент содержания сухих веществ в растворах заменителя цельного молока по сравнению с показаниями рефрактометра по шкале Брикс

Выводы. В заключение следует отметить, что по результатам проведенных исследования существует высокая корреляция между показаниями цифрового рефрактометра по шкале Брикс и фактическим содержанием сухого вещества анализируемых растворов заменителей цельного молока в заданных концентрациях. Это говорит о том, что рефрактометр Брикса полезен для оценки уровня сухого вещества в смесях заменителей молока. При использовании цифрового рефрактометра для оценки процента СВ конкретное значение 0,97 должно быть добавлено к показателю Брикс (например, итоговое значение цифрового рефрактометра по шкале Брикс 11,2% говорит о том что СВ= 12,17%). Этот коэффициент отличается от результатов, полученных в исследованиях Мура в 2009 г. [8] с цельным молоком, которые показали, что значения рефрактометра по шкале Брикса на 2 пункта ниже фактического содержания СВ (таким образом, значение 11 по шкале Брикса указывает на СВ 13%). Следует изучить причину этого различия, хотя можно предположить, что разный состав ЗЦМ и цельного молока может привести к подобному несоответствию.

Многие молочные фермы в мире в настоящее время выпаивают телят молочными смесями с повышенным содержанием сухих веществ, чтобы улучшить темпы роста и снизить заболеваемость телят. Важно использовать рефрактометр Брикса для точного определения процентного содержания сухих веществ в конечной смеси. Однако при тес-

тировании заменителей молока могут возникать определенные трудности. Из-за разных источников продуктов в заменителях молока и различий в процентном содержании белка и процентного содержания жира показания рефрактометра могут отличаться. По этой причине для точного определения поправочного коэффициента молочные фермы должны формировать стандартную кривую для каждого используемого заменителя молока.

Процентное содержание сухих веществ, уровень белка и жира, а также объем выдаваемого молока важны для максимального улучшения здоровья и темпов прироста живой массы телят. Поддержание качества и консистенции выпаиваемого молока или молочной смеси уменьшит расстройство пищеварения во время молочного периода выращивания ремонтного молодняка. Постоянство физических показателей выпаиваемой молочной смеси важно для опорожнения сычуга, перистальтики кишечника, оптимального пищеварения и усвоения питательных веществ. Регулярный мониторинг постоянства физических показателей и качества молока необходим для поддержания эффективности даже хорошо организованной программы кормления телят, чтобы позволить каждому теленку расти в соответствии с его собственным генетическим потенциалом и в последующем производить максимально возможное количество молока во взрослом возрасте в период лактации.

Список использованных источников

1. Данилов С.Ю., Глебова И.В. Влияние повышения концентрации животного протеина на рост, развитие и гуморальные факторы защиты организма ремонтных телочек крупного рогатого скота в

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

условиях Центрального Черноземья // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. - № 4. – С.66-72.

2. Данилов С. Ю. Использование животного белка в современном молочном животноводстве // Научные разработки и инновации в решении приоритетных задач современной зоотехнии: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курск, 11 марта 2021 года. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2021. – С. 59-63.

3. Kertz, A. F., and J. R. Loften. Review: A historical perspective of specific milk-replacer feeding programs in the United States and effects on eventual performance of Holstein dairy calves // 2013 Prof. Anim. Sci. 29:321–332.

4. Bach, A., M. Terre, and A. Pinto. Performance and health responses of dairy calves offered different milk replacer allowances // 2013 J. Dairy Sci. 96:7790–7797.

5. Hill, T. M., H. G. Bateman II, J. M. Aldrich, and R. L. Schlotterbeck. Effect of consistency of nutrient intake from milk and milk replacer on dairy calf performance // 2009 Prof. Anim. Sci. 25:85–92.

6. Biemann, V., J. Gillan, N. R. Perkins, A. L. Skidmore, S. Godden, and K. E. Leslie. An evaluation of Brix refractometry instruments for measurement of colostrum quality in dairy cattle // 2010 J. Dairy Sci. 93:3713–3721.

7. Deelen, S. M., T. L. Ollivett, D. M. Haines, and K. E. Leslie. Evaluation of a Brix refractometer to estimate serum immunoglobulin G concentration in neonatal dairy calves // 2014 J. Dairy Sci. 97:3838–3844.

8. Moore, D. A., J. Taylor, M. L. Hartman, and W. M. Sisco. Quality assessments of waste milk at a calf ranch // 2009 J. Dairy Sci. 92:3503–3509.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Danilov S.Yu., Glebova I.V. Vliyanie pov`sheniya koncentracii zhivotnogo proteina na rost, razvitie i gumoral'ny`e faktory` zashhity` organizma remontny`x telochek krupnogo rogatogo skota v usloviyax Central'nogo Chernozem'ya // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2023. - № 4. – S.66-72.

2. Danilov S. Yu. Ispol'zovanie zhivotnogo belka v sovremennom molochnom zhivotnovodstve // Nauchny`e razrabotki i innovacii v reshenii prioritny`x zadach sovremennoj zootexnii: materialy` Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoj konferencii, Kursk, 11 marta 2021 goda. – Kursk: Izd-vo Kursk. gos. s.-x. ak., 2021. – S. 59-63.

3. Kertz, A. F., and J. R. Loften. Review: A historical perspective of specific milk-replacer feeding programs in the United States and effects on eventual performance of Holstein dairy calves // 2013 Prof. Anim. Sci. 29:321–332.

4. Bach, A., M. Terre, and A. Pinto. Performance and health responses of dairy calves offered different milk replacer allowances // 2013 J. Dairy Sci. 96:7790–7797.

5. Hill, T. M., H. G. Bateman II, J. M. Aldrich, and R. L. Schlotterbeck. Effect of consistency of nutrient intake from milk and milk replacer on dairy calf performance // 2009 Prof. Anim. Sci. 25:85–92.

6. Biemann, V., J. Gillan, N. R. Perkins, A. L. Skidmore, S. Godden, and K. E. Leslie. An evaluation of Brix refractometry instruments for measurement of colostrum quality in dairy cattle // 2010 J. Dairy Sci. 93:3713–3721.

7. Deelen, S. M., T. L. Ollivett, D. M. Haines, and K. E. Leslie. Evaluation of a Brix refractometer to estimate serum immunoglobulin G concentration in neonatal dairy calves // 2014 J. Dairy Sci. 97:3838–3844.

8. Moore, D. A., J. Taylor, M. L. Hartman, and W. M. Sisco. Quality assessments of waste milk at a calf ranch // 2009 J. Dairy Sci. 92:3503–3509.

УДК636.2.034

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ ПРИ РАЗНЫХ КОЭФФИЦИЕНТАХ ЛИНЕЙНОСТИ

МАРТЫНОВА Е.Н.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный аграрный университет», ekate.martynova.55@mail.ru, 8(909)714-24-05.

НАГОРНАЯ О.М.,

аспирант, ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный аграрный университет», olga.nagornaya5@gmail.com, 8(912)055-66-43.

ЯКИМОВА В.Ю.,

кандидат сельскохозяйственных наук, ассистент, ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный аграрный университет», valentina.yaki@yandex.ru, 8(952)406-00-37.

Реферат. Изучена молочная продуктивность коров при разных методах подбора с учетом коэффициента линейности. По результатам исследований 65,8% коров продуктивного стада хозяйства, получены методом кросса с коэффициентом линейности 12,5-50,0%. Кроссированные животные с коэффициентом линейности 62,5-75,0% составляют 22,3% от исследуемого поголовья. Животных с максимальным уровнем линейной принадлежности (7-8 предков одной линии в 3-м ряду родословной) выявлено чуть меньше двух процентов – 1,9%. Высокие показатели удоя имеют коровы с коэффициентом линейности 62,5 и 87,5%, который составляет 9523,99 – 9507,9 кг. Коровы линии Вис БэкАйдиал1013415 и Мон-твикЧифтейн95679 имеют максимальный удой при коэффициенте линейности 25% – 9997,5 кг и 9105,2 кг соответственно. А коровы линии РефлекснСоверинг198998 имеют максимальный удой 9643,8 кг при коэффициенте линейности 62,5%.

Ключевые слова: молочная продуктивность, коэффициент линейности, удой, подбор, линия.

MILK PRODUCTIVITY OF COWS AT DIFFERENT LINEARITY COEFFICIENTS

MARTINOVA E.N.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Federal state budget education institution for higher education "Udmurt state agricultural university", ekate.martynova.55@mail.ru, 8(909)714-24-05.

NAGORNAYA O.M.,

postgraduate student, Federal state budget education institution for higher education "Udmurt state agricultural university", olga.nagornaya5@gmail.com, 8(912)055-66-43.

YAKIMOVA V.Yu.,

Candidate of Agricultural Sciences, Assistant, Federal state budget education institution for higher education "Udmurt state agricultural university", valentina.yaki@yandex.ru, 8(952)406-00-37.

Essay. The milk productivity of cows was studied with different selection methods taking into account the linearity coefficient. According to the results of studies, 65.8% of cows of the productive herd of the farm were obtained by the cross method with a linearity coefficient of 12.5-50.0%. Crossover animals with a linearity coefficient of 62.5-75.0% make up 22.3% of the studied livestock. Animals with the maximum level of linear belonging (7-8 ancestors of one line in the 3rd row of the pedigree) were detected slightly less than two percent - 1.9%. Cows with a linearity coefficient of 62.5 and 87.5%, which is 9523.99-9507.9 kg, have high yield rates. Cows of the Vis Back Aydial 1013415 and MontwickChiftain 95679 lines have a maximum yield with a linearity coefficient of 25% - 9997.5 kg and 9105.2 kg, respectively. And the cows of the Reflection Sovering 198998 line have a maximum yield of 9643.8 kg with a linearity factor of 62.5%.

Keywords: milk productivity, linearity factor, yield, selection, line.

Введение. В настоящее время, все более активно проявляется тенденция на использование быков-лидеров в селекционной работе с молочными породами крупного рогатого скота, что приводит к кроссированию потомства [2-5]. Возникаю-

щую проблему с генеалогической привязкой кроссированных животных к определенной линии ряд ученых предлагают решать посредством, предложенного ими коэффициента линейности [1,8,9]. Метод оценки подбора животных по коэффициен-

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

ту линейности позволил определить в какой степени применять линейное разведение или кросс линий и как выбранный метод повлияет на продуктивность дочерей [6 -10].

Материал и методика исследований. Исследования проводились в племенном заводе СХПК «Колос» Вавожского района Удмуртской Республики. Исследования проводились на 1717 коровах голштинской породы.

Коэффициент линейности высчитывается по следующей формуле:

$$КЛ = (Nл/8) \times 100,$$

где Nл — количество предков в третьем ряду родословной, относящихся к линии отца; 8 — общее количество предков в третьем ряду родословной. Коэффициент линейности животного измеряется в процентах и находится в пределах от 12,5% до 100,0% с учетом доли линейных предков[9].

Материалом для исследований служили данные программы «Селэкс», зоотехнического и племенного учета и собственные исследования.

Результаты исследований. Генеалогическая структура исследуемого поголовья состояла из 3-х основных линий: РефлекшнСоверинг 198998 — 37,5%, Вис БэкАйдиал 1013415— 32,2% и МонтвикЧифтейн 95679 составляет 29,8%, а также присутствуют линии с малочисленным количеством голов в исследуемом стаде.

Согласно результатам исследований 65,8% коров продуктивного стада хозяйства, получены методом кросса с коэффициентом линейности 12,5-50,0% (в 3-м ряду родословной от 1 до 4-х предков одной линии). Кроссированные животные с коэффициентом линейности 62,5-75,0% (в 3-м ряду родословной от 5 до 6 предков одной линии) составляют 22,3% от исследуемого поголовья. Животных с максимальным уровнем линейной принадлежности (7-8 предков одной линии в 3-м ряду родословной) выявлено чуть меньше двух процентов— 1,9%. Наибольший процент поголовья с коэффициентом линейности 37,5% и составил 18%.

Продуктивность коров с разным коэффициентом линейности представлена в таблице 1. Среднее значение удоя с возрастанием коэффициента линейности от 12,5% до 62,5% имеет тенденцию

роста достаточно стабильно (таблица 1). Коровы с коэффициентом линейности 12,5% имели самый низкий удой — 8975,3 кг, что на 410,5 кг меньше, чем в среднем по стаду. Лучшие показатели удоя имеют животные с коэффициентом линейности 62,5 и 87,5%, доля которых в стаде составляет 16,8%, удой их превышает среднее по стаду на 138,16 и 122,07 кг соответственно. Наибольший удой в стаде отмечен от коров с коэффициентом линейности 100%, полученных внутрилинейным методом разведения, в связи с малочисленностью этих животных в стаде (всего 3 головы или 0,2% выборки), показатели требуют еще уточнения в дальнейшем.

По результатам исследований генеалогических линий установлено, что в линии Вис Бэк Айдиал 1013415 коровы, полученные межлинейным методом, при коэффициенте линейности от 25% до 50% составляли 49,0% (рисунок 1).

В линии Вис Бэк Айдиал 1013415 не установлено коров с коэффициентом линейности 12,5%, но выявлено 0,2% поголовья, полученного внутрилинейным методом разведения при коэффициенте линейности 100%.

В линии РефлекшнСоверинг 198998 коровы, полученные межлинейным подбором, при коэффициенте линейности от 12,5 до 50,0% составляют 79,3%.

Наибольший процент поголовья с коэффициентом линейности 50 % отмечен в линиях Вис Бэк Айдиал 1013415 и РефлекшнСоверинг 198998 — 34,9 и 34,5% соответственно.

Методом внутрилинейного разведения с коэффициентом линейности от 62,5% до 100% коров линии Вис Бэк Айдиал 1013415 получено 51,0%, в линии РефлекшнСоверинг 198998 при коэффициенте линейности от 62,5% до 87,5% — 20,7%.

В линии МонтвикЧифтейн 95679 52,6% коров получены межлинейным методом подбора с коэффициентом линейности 12,5%, всего животных с коэффициентом линейности от 12,5 до 50,0% в линии получено 99,8% и только 0,2% коров получены внутрилинейным методом подбора при коэффициенте линейности 62,5%.

Таблица 1 - Продуктивность коров с разным коэффициентом линейности

Коэффициент линейности, %	Количество голов	Доля от общего поголовья, %	Продуктивность за 305 дней максимальной лактации		
			удой, кг	МДЖ, %	МДБ, %
12,5	302	17,6	8975,33±91,18	3,84±0,02	3,30±0,007
25	270	15,7	9174,67±100,39	3,87±0,02	3,28±0,008
37,5	309	18,0	9306,44±95,51	3,90±0,02	3,26±0,007
50	420	14,5	9401,53±82,25	3,87±0,01	3,27±0,006
62,5	259	15,1	9523,99±95,19	3,88±0,02	3,28±0,007
75	124	7,2	9387,50±141,31	3,91±0,03	3,28±0,010
87,5	30	1,7	9507,90±243,30	3,88±0,07	3,26±0,024
100	3	0,2	9809,33±656,43	3,76±0,15	3,40±0,110
ИТОГО	1717	100	9385,83±218,60	3,86±0,04	3,29±0,022

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

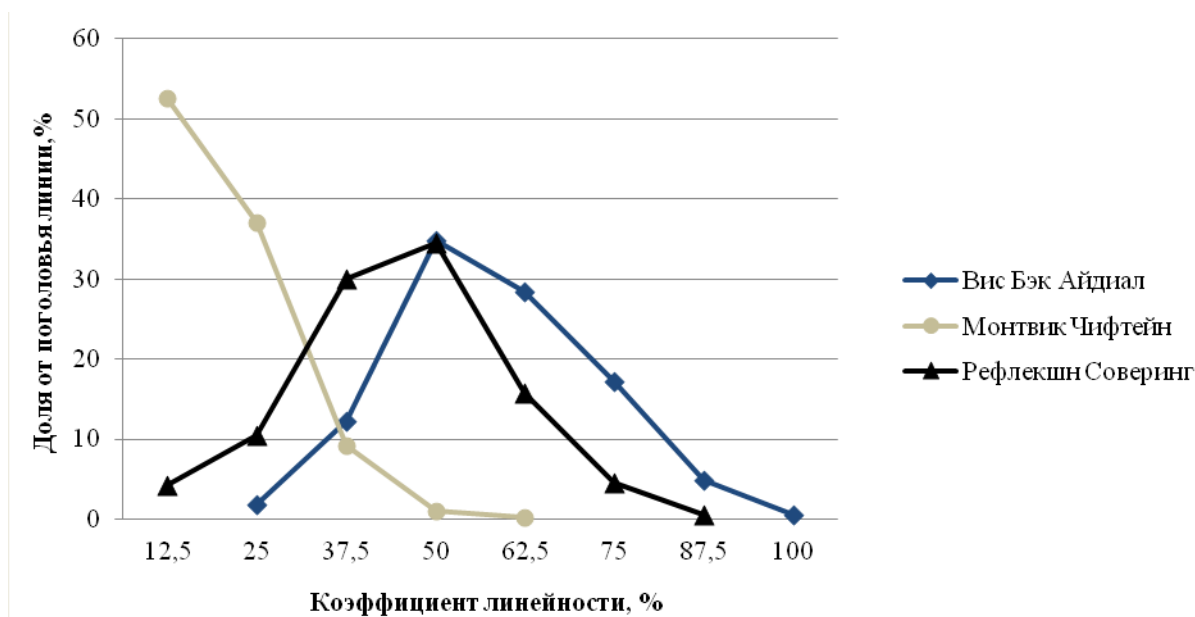


Рисунок 1 - Коэффициент линейности коров разных генеалогических линий

Таблица 2 - Продуктивность коров линии Вис БэкАйдиал 1013415с разным коэффициентом линейности

КЛ, %	Вис БэкАйдиал 1013415		
	удой, кг	МДЖ, %	МДБ, %
12,5	-	-	-
25	9997,5±429,2	3,92±0,06	3,24±0,04
37,5	9527,2±206,2	3,96±0,04	3,27±0,01
50	9322,9±125,5	3,92±0,02	3,28±0,01
62,5	9462,9±119,3	3,90±0,02	3,29±0,01
75	9458,8±144,3	3,91±0,04	3,27±0,01
87,5	9553,9±256,4	3,87±0,07	3,25±0,03
100	9809,3±656,4	3,76±0,15	3,40±0,11
Итого	9590,4±276,8	3,89±0,05	3,28±0,03

Продуктивность коров линии Вис БэкАйдиал 1013415с разным коэффициентом линейности приведена в таблице 2.

Согласно результатам исследований коровы линии Вис БэкАйдиал 1013415 имели максимальный удой при коэффициенте линейности 25%, который составлял 9997,5 кг с массовой долей жира 3,92% и белка 3,24%. При коэффициенте линейности от 25% до 50% удой имел тенденцию снижаться до 9322,9 кг, что меньше максимального показателя (при коэффициенте линейности 25,0%) на 674,6 кг. Затем при увеличении коэффициента линейности с 62,5 до 100% наблюдался постепенный рост величины удоя с 9462,9 кг до 9809,4 кг молока, при снижении массовой доли жира с 3,90% до 3,76%.

Коровы линии МонтвикЧифтейн 95679 так же имели максимальный удой при коэффициенте линейности 25% - 9105,2 кг, что больше наименьшего показателя на 246,8 кг при коэффициенте линейности 50% (таблица 3). Массовая доля жира максимальна при коэффициенте линейности 50%,

что больше на 0,11% ($P \geq 0,95$), чем при коэффициенте линейности 12,5%. При коэффициенте линейности 50% массовая доля белка максимальна и составляет 3,34%, что незначительно больше 0,05%, чем при коэффициенте линейности 25,0%.

Продуктивность коров линии РефлекшнСоверинг 198998 с разным коэффициентом линейности приведены в таблице 4.

В линии РефлекшнСоверинг 198998 при коэффициенте линейности 62,5% коровы имеют максимальный удой 9643,8 кг, в целом при увеличении коэффициента линейности с 12,5 до 62,5% наблюдается и увеличение величины удоя на 548,7 кг. При увеличении коэффициента линейности с 62,5 до 87,5% идет снижение величины удоя до 9093,3 кг, что меньше максимального на 550,5 кг ($P \geq 0,95$). Содержание жира в молоке имеет обратную тенденцию, с увеличением коэффициента линейности с 12,5 до 62,5% идет снижение содержания жира в молоке с 3,93% до 3,84%, затем снова рост до 3,97%.

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

Таблица 3 - Продуктивность коров линии МонтвикЧифтейн 95679с разным коэффициентом линейности

КЛ, %	МонтвикЧифтейн 95679		
	удой, кг	МДЖ, %	МДБ, %
12,5	8965,1±95,7	3,82±0,02	3,31±0,01
25	9105,2±120,6	3,85±0,02	3,30±0,01
37,5	8946,8±227,5	3,92±0,05	3,29±0,02
50	8858,4±517,4	3,93±0,01*	3,34±0,04
62,5			
75			
87,5			
100			
Итого	8576,7±240,3	4,05±0,05	3,28±0,02

*P≥0,95

Таблица 4 - Продуктивность коров линии РефлекшнСоверинг 198998 с разным коэффициентом линейности

КЛ, %	РефлекшнСоверинг 198998		
	удой, кг	МДЖ, %	МДБ, %
12,5	9095,1±362,4	3,93±0,06	3,25±0,02
25	9259,3±203,1	3,92±0,04	3,23±0,01
37,5	9316,1±121,5	3,88±0,02	3,26±0,01
50	9482,1±110,3	3,83±0,02	3,26±0,01
62,5	9643,8±156,9*	3,84±0,02	3,25±0,01
75	9153,8±378,7	3,91±0,05	3,28±0,02
87,5	9093,3±110,4	3,97±0,25	3,30±3,66
100			
Итого	9275,9±317,8	3,89±0,06	3,26±0,53

*P≥0,95

Вывод. Использование коэффициента линейности позволяет определить эффективность методов подбора с учетом принадлежности животных к линии и его влияния на молочную продуктивность потомства. По результатам оценки молочной продуктивности коров при разных коэффициентах линейности при разведении животных линии РефлекшнСоверинг 198998 необходимо ориенти-

роваться на показатель коэффициента линейности 62,5%, при разведении животных МонтвикЧифтейн 95679 – на кросс линий при коэффициенте линейности 25,0%, линии Вис Бэк Айдиал 1013415 на кросс линий при коэффициенте линейности 25,0% и внутрилинейном разведении при коэффициенте линейности 100%.

Список использованных источников

1. Бургомистрова О.Н., Хромова О.Л. Эффективность подбора с учетом коэффициента линейности в популяции черно-пестрой породы // Молочнохозяйственный вестник. – 2022. – № 2(46). – С. 53-68.
2. Лебедева С.И., Юдин В.М. Молочная продуктивность коров разных линий // Фундаментальные и прикладные исследования: естественные науки: Материалы Национальной научно-практической конференции молодых ученых и студентов, Уфа, 30 апреля 2021 года. – Уфа: Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы, 2021. – С. 169-172.
3. Любимов А.И., Мартынова Е.Н., Ачкасова Е.В. Пожизненная продуктивность коров разного происхождения // Роль ветеринарной и зоотехнической науки на современном этапе развития животноводства: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 70-летию доктора ветеринарных наук, профессора Геннадия Николаевича Бурдова и 60-летию доктора ветеринарных наук, профессора Юрия Гавриловича Крысенко, Ижевск, 23 июля 2021 года. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2021. – С. 239-242.
4. Мартынова Е.Н., Спиридонова Н.А., Нагорная О.М. Молочная продуктивность коров, полученных при разных типах подбора // Технологические тренды устойчивого функционирования и развития АПК: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной году науки и технологии в России, Ижевск, 24–26 февраля 2021 года. Том II. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2021. – С. 56-59.

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

5. Мартынова Е.Н., Нагорная О.М. Молочная продуктивность коров разного генотипа в зависимости от способа содержания // Актуальные аспекты повышения племенных и продуктивных качеств животных: материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения кандидата сельскохозяйственных наук, доцента кафедры частного животноводства А. П. Степашкина, Ижевск, 25 октября 2022 года. – Ижевск: Удмуртский государственный аграрный университет, 2022. – С. 119-123.

6. Мартынова Е.Н., Любимов А.И. Продолжительность и интенсивность использования коров с разным возрастом первого отела // Технологические тренды устойчивого функционирования и развития АПК: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной году науки и технологии в России, Ижевск, 24–26 февраля 2021 года. Том II. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2021. – С. 53-56.

7. Мартынова Е.Н., Абашева О.В., Ачкасова Е.В. Оценка коров разных линий // Аграрное образование и наука - в развитии животноводства: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию заслуженного работника сельского хозяйства РФ, почетного работника ВПО РФ, лауреата государственной премии УР, ректора ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Любимова Александра Ивановича. В 2-х томах., Ижевск, 20 июля 2020 года. Том I. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – С. 164-167.

8. Новый подход к оценке линий молочного скота с учетом коэффициента линейности / Н.И. Абрамова, Л.Н. Богорадова, Г.С. Власова [и др.] // Зоотехния. – 2018. – № 9. – С. 2-6.

9. Эффективность использования нового показателя - коэффициента линейности - для оценки популяции айрширской породы скота / С.Е. Тяпугин, Н.И. Абрамова, О.Н. Бургомистрова и др. // Молочное и мясное скотоводство. – 2015. – № 5. – С. 25-27.

10. Юдин В.М., Любимов А.И., Никитин К.П. Структура линий крупного рогатого скота по экстерьеру при разных методах подбора // Технологические тренды устойчивого функционирования и развития АПК: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной году науки и технологии в России, Ижевск, 24–26 февраля 2021 года. Том II. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2021. – С. 78-80.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Burgomistrova O.N., Xromova O.L. Effektivnost` podbora s uchetom koefficienta linejnosti v populyacii cherno-pestroj porody` // Molochnoxozyajstvenny`j vestnik. – 2022. – № 2(46). – S. 53-68.

2. Lebedeva S.I., Yudin V.M. Molochnaya produktivnost` korov razny`x linij // Fundamental'ny`e i prikladny`e issledovaniya: estestvenny`e nauki: Materialy` Nacional'noj nauchno-prakticheskoy konferencii molody`x ucheny`x i studentov, Ufa, 30 aprelya 2021 goda. – Ufa: Bashkirskij gosudarstvenny`j pedagogicheskij universitet im. M. Akmully`, 2021. – S. 169-172.

3. Lyubimov A.I., Marty`nova E.N., Achkasova E.V. Pozhiznennaya produktivnost` korov raznogo proisxozhdeniya // Rol` veterinarnoj i zootexnicheskoy nauki na sovremennom e`tape razvitiya zhivotnovodstva: materialy` Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashhennoj 70-letiyu doktora veterinarny`x nauk, professora Gennadiya Nikolaevicha Burdova i 60-letiyu doktora veterinarny`x nauk, professora Yuriya Gavrilovicha Kry`senko, Izhevsk, 23 iyulya 2021 goda. – Izhevsk: Izhevskaya gosudarstvennaya sel'skoxozyajstvennaya akademiya, 2021. – S. 239-242.

4. Marty`nova E.N., Spiridonova N.A., Nagornaya O.M. Molochnaya produktivnost` korov, poluchenny`x pri razny`x tipax podbora // Texnologicheskie trendy` ustojchivogo funkcionirovaniya i razvitiya APK: materialy` Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashhennoj godu nauki i texnologii v Rossii, Izhevsk, 24–26 fevralya 2021 goda. Tom II. – Izhevsk: Izhevskaya gosudarstvennaya sel'skoxozyajstvennaya akademiya, 2021. – S. 56-59.

5. Marty`nova E.N., Nagornaya O.M. Molochnaya produktivnost` korov raznogo genotipa v zavisimosti ot sposoba soderzhaniya // Aktual'ny`e aspekty` pov`sheniya plemenny`x i produktivny`x kachestv zhivotny`x: materialy` Nacional'noj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashhennoj 100-letiyu so dnya rozhdeniya kandidata sel'skoxozyajstvenny`x nauk, docenta kafedry` chastnogo zhivotnovodstva A. P. Stepashkina, Izhevsk, 25 oktyabrya 2022 goda. – Izhevsk: Udmurtskij gosudarstvenny`j agrarny`j universitet, 2022. – S. 119-123.

6. Marty`nova E.N., Lyubimov A.I. Prodolzhitel`nost` i intensivnost` ispol`zovaniya korov s razny`m vozrastom pervogo otela // Texnologicheskie trendy` ustojchivogo funkcionirovaniya i razvitiya APK: materialy` Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashhennoj godu nauki i texnologii v Rossii, Izhevsk, 24–26 fevralya 2021 goda. Tom II. – Izhevsk: Izhevskaya gosudarstvennaya sel'skoxozyajstvennaya akademiya, 2021. – S. 53-56.

7. Marty`nova E.N., Abasheva O.V., Achkasova E.V. Ocenka korov razny`x linij // Agrarnoe obrazovanie i nauka - v razvitii zhivotnovodstva: materialy` Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashhennoj 70-letiyu zasluzhennogo rabotnika sel'skogo xozyajstva RF, pochetnogo rabotnika VPO RF,

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

laureata gosudarstvennoj premii UR, rektora FGBOU VO Izhevskaya GSXA, doktora sel'skoxozyajstvenny`x nauk, professora Lyubimova Aleksandra Ivanovicha. V 2-x tomax., Izhevsk, 20 iyulya 2020 goda. Tom I. – Izhevsk: Izhevskaya gosudarstvennaya sel'skoxozyajstvennaya akademiya, 2020. – S. 164-167.

8. Novy`j podxod k Ocenke linij molochnogo skota s uchetom koefficienta linejnosti / N.I. Abramova, L.N. Bogoradova, G.S. Vlasova [i dr.] // Zootexniya. – 2018. – № 9. – S. 2-6.

9. E`ffektivnost` ispol`zovaniya novogo pokazatelya - koefficienta linejnosti - dlya ocenki populyacii ajrshirskoj porody` skota / S.E. Tyapugin, N.I. Abramova, O.N. Burgomistrova i dr. // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. – 2015. – № 5. – S. 25-27.

10. Yudin V.M., Lyubimov A.I., Nikitin K.P. Struktura linij krupnogo rogatogo skota po e`kster`eru pri razny`x metodax podbora // Teknologicheskie trendy` ustojchivogo funkcionirovaniya i razvitiya APK: materialy` Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, posvyashhennoj godu nauki i texnologii v Rossii, Izhevsk, 24–26 fevralya 2021 goda. Tom II. – Izhevsk: Izhevskaya gosudarstvennaya sel'skoxozyajstvennaya akademiya, 2021. – S. 78-80.

УДК 338.43

ЭКОНОМИКО-ПРАВОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ПРОБЛЕМЫ БЕДНОСТИ В РОССИИ

ШКИЛЕВА Н.Л.,

начальник управления правового обеспечения, Курский ГАУ, natali_046@mail.ru.

Реферат. Одной из наиболее сложных проблем в рамках проводимой социально-экономической политики остается проблема бедности в России, также внимания заслуживает правовая база регулирования проблемы бедности в стране. Это связано с тем фактом, что существующие подходы к градации населения по критерию бедности давно не соответствуют действительности. В статье рассматриваются экономико-правовые инструменты регулирования проблемы бедности в России на основе анализа динамики среднедушевых доходов и прожиточного минимума в целом по стране и в разрезе регионов ЦФО в период 2018-2022 гг. Установлено, что за последние 5 лет как в целом по стране, так и в разрезе регионов ЦФО, качественного роста среднедушевых доходов не произошло, что обусловлено сохранением кризиса в экономике. При этом, номинальный рост показателей в наибольшей степени обусловлен усилением темпов инфляции. Говоря о прожиточном минимуме, стоит отметить, что данный индикатор более чем в 3 раза ниже размера среднедушевых доходов, при этом качественного роста данный показатель за последние 5 лет не имел, хотя в фактически действовавших ценах отмечалась положительная динамика, особенно в 2022 г. Выявлено, что качественного роста базовых индикаторов не происходит, при этом проводимое повышение зачастую не покрывает даже годового уровня инфляции, и тем самым не способствует обеспечению достойного уровня жизни населения. Это требует принципиального изменения подходов к расчету величины прожиточного минимума с целью обеспечения его коренного повышения.

Ключевые слова: ЦФО, уровень жизни, среднедушевой доход, прожиточный минимум, правовая база.

SHKILEVA N.L.,

Head of Legal Support Department, Kursk State Agrarian University, natali_046@mail.ru.

Essay. One of the most difficult problems in the framework of the ongoing socio-economic policy is the problem of poverty in Russia, and the legal framework for regulating the problem of poverty in the country also deserves attention. This is due to the fact that existing approaches to the gradation of the population according to the criterion of poverty have not corresponded to reality for a long time. The article discusses the economic and legal instruments for regulating the problem of poverty in Russia based on an analysis of the dynamics of average per capita income and the subsistence minimum in the whole country and in the context of the regions of the Central Federal District in the period 2018-2022. It has been established that over the past 5 years, both in the country as a whole and in the context of the regions of the Central Federal District, there has been no qualitative growth in average per capita income, which is due to the persistence of the crisis in the economy. At the same time, the nominal growth of indicators is largely due to the increase in inflation rates. Speaking about the subsistence minimum, it is worth noting that this indicator is more than 3 times lower than the average per capita income, while this indicator has not had a qualitative increase over the past 5 years, although there was a positive trend in actual prices, especially in 2022. that there is no qualitative growth in basic indicators, while the ongoing increase often does not even cover the annual inflation rate, and thus does not contribute to ensuring a decent standard of living for the population. This requires a fundamental change in approaches to the calculation of the subsistence minimum in order to ensure its radical increase.

Keywords: Central Federal District, standard of living, average per capita income, subsistence minimum, legal framework.

Введение. Проблема бедности в России остается одной из наиболее сложных в рамках проводимой социально-экономической политики, что во многом обусловлено сохранением и усилением кризиса в экономике, тем самым препятствует повышению уровня и качества жизни населения [1]. Вместе с тем, отдельного внимания заслуживает правовая база регулирования проблемы бедности в стране, что связано с тем фактом, что существующие подходы к градации населения по критерию бедности давно не соответствуют действительности [2]. В соответствии

с ФЗ «О прожиточном минимуме в Российской Федерации» устанавливается ключевой индикатор - прожиточный минимум, который является минимальной необходимой суммой доходов гражданина, необходимой для обеспечения жизнедеятельности [3]. Утверждение прожиточного минимума осуществляется ежегодно на государственном уровне – как на федеральном, так и на региональном, что обусловлено дифференциацией социально-экономического развития территорий страны [4]. При этом, прежде для расчета данного индикатора использова-

лась «потребительская корзина» как критерий базовых расходов населения. Однако в 2022 г. на законодательном уровне был изменен подход к определению прожиточного минимума – теперь ключевым критерием является медианный среднедушевой доход, определяемый Росстатом [5]. Однако, даже несмотря на это, прожиточный минимум, как и прежде, остается на довольно низком уровне, что существенно ограничивает объем социальной помощи населению, поскольку размеры выплачиваемых пособий также находятся в зависимости от величины данного индикатора [6]. В этой связи, повышение уровня жизни населения России и регулирование правовой базы остается актуальным.

Материал и методы исследования. В ходе исследования использовались статистические данные об уровне жизни населения в России и регионах ЦФО в период 2018-2022 гг. [7]. В рамках исследования дается оценка общих тенденций изменения среднедушевых доходов и прожиточного минимума в России и регионах ЦФО в текущих и сопоставимых ценах. Для целей исследования стоимостные показатели были приведены в сопоставимый уровень (по ценам 2022 г.) на основе индексов потребительских цен. Также в ходе исследования было рассчитано процентное соотношение между среднедушевыми доходами и прожиточным минимумом, что позволяет оценить степень дифференциации между данными индикаторами. Выбор 2018 г. в качестве базисного периода исследования обусловлен его положением, отражающим социально-экономическую ситуацию в России и регионах в условиях длительных санкций. При этом сравнение с 2022 г. позволяет оценить актуальную ситуацию и сделать выводы о прошедших за рассматриваемый период изменениях, в том числе и в правовой базе регулирования бедности. Исследование проводилось с использованием ряда методов и подходов к исследованию, в том числе общенаучные инструменты анализа,

обобщение и интеллектуальный анализ данных, статистические и экономические методы анализа.

Результаты исследования. Величина среднедушевых доходов в России в фактически действовавших ценах сохраняет устойчивую динамику к росту: если в 2018 г. средний размер доходов по стране составлял 33,4 тыс. руб., то уже в 2021 г. показатель вырос более чем на 20% - до 40,3 тыс. руб., а в 2022 г. еще на 11,4% - до 44,9 тыс. руб. В свою очередь, прожиточный минимум в России существенно ниже величины среднедушевых доходов. Так, в базисном периоде показатель составлял 10,2 тыс. руб., а в 2020-2021 гг. превысил 11,3 тыс. руб. В 2022 г. на фоне усиления темпов инфляции отмечен рост размера прожиточного минимума до 13,3 тыс. руб., что выше уровня предыдущего года на 13,7%. В целом, можно отметить, что среднедушевой доход в России более чем в 3 раза выше величины установленного прожиточного минимума, при этом в 2020 г. отмечено снижение соотношения до 320%, а в 2021 г. – рост до наибольшего значения (346%). В 2022 г. среднедушевой размер доходов в стране составил 338% от величины установленного прожиточного минимума (рисунок 1).

Оценка показателей в сопоставимых ценах показала, что в действительности величина среднедушевых доходов в последние 5 лет практически не изменилась. Так, в 2018 г. показатель составлял 43,8 тыс. руб., а в 2019 г. вырос до наибольшего значения – 45,2 тыс. руб. Период 2020-2022 гг. характеризуется спадом, особенно в 2020 г. – до 44 тыс. руб., что обусловлено усилением темпов инфляции в экономике в данный период на фоне пандемии. В свою очередь, величина прожиточного минимума в ценах 2022 г. во всем рассматриваемом периоде составляла чуть более 13 тыс. руб. и качественного роста не имела. Так, наибольшее значение было достигнуто в 2020 г., когда величина прожиточного минимума составила 13,7 тыс. руб. В 2022 г. отмечено снижение показателя до 13,3 тыс. руб. (рисунок 2).



Рисунок 1 – Сравнение среднедушевых доходов и прожиточного минимума в России (в текущих ценах) в 2018-2022 гг.

5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (экономические науки)



Рисунок 2 – Сравнение среднедушевых доходов и прожиточного минимума в России (в сопоставимых ценах) в 2018-2022 гг.

Таблица 1 – Сравнение изменения среднедушевого дохода в регионах ЦФО в текущих и сопоставимых ценах в 2018-2022 гг.

Регионы ЦФО	Среднедушевой доход в текущих ценах, тыс. руб.			Среднедушевой доход в сопоставимых ценах, тыс. руб.		
	2018 г.	2022 г.	изменение, %	2018 г.	2022 г.	изменение, %
г. Москва	69,9	95,5	36,5	89,7	95,5	6,4
Московская область	44,7	55,1	23,2	60,2	55,1	-8,5
Белгородская область	30,8	41,0	33,2	40,9	41,0	0,4
Воронежская область	30,3	39,3	29,8	40,8	39,3	-3,6
Липецкая область	30,0	38,9	29,6	40,4	38,9	-3,7
Ярославская область	27,1	38,0	40,5	36,2	38,0	5,2
Курская область	27,3	37,6	37,8	37,0	37,6	1,5
Брянская область	26,7	35,7	33,9	36,1	35,7	-1,2
Тверская область	25,1	35,2	40,0	33,1	35,2	6,4
Калужская область	29,2	35,0	19,9	39,9	35,0	-12,2
Смоленская область	26,0	35,0	34,9	33,4	35,0	5,0
Костромская область	23,7	34,4	45,1	32,2	34,4	6,9
Ивановская область	24,5	34,3	39,8	33,0	34,3	3,7
Тульская область	27,2	34,2	25,7	35,1	34,2	-2,7
Орловская область	24,9	34,1	37,1	33,3	34,1	2,3
Тамбовская область	26,8	34,1	26,9	36,6	34,1	-7,0
Рязанская область	25,4	33,4	31,1	34,0	33,4	-1,8
Владимирская область	23,6	32,3	37,1	31,4	32,3	2,8

Оценка данных в разрезе регионов ЦФО показала сохранение существенной дифференциации между регионами по размеру среднедушевых доходов. При этом среднедушевой доход населения в фактически действовавших ценах за 5 лет во всех регионах сохранял устойчивую динамику к росту в пределах 20-45%, наименьший прирост отмечен в Калужской области, а наибольший – в Костромской области (таблица 1).

Однако сравнительная оценка темпов прироста среднедушевых доходов населения в сопоставимых ценах показала, что реальный среднедушевой доход за 5 лет снизился в 8-ми регионах ЦФО, при этом в наибольшей степени - в Калужской (-12,2%)

и Московской (-8,5%) области. Среди прочих регионов сохранилась устойчивая динамика к росту реальных среднедушевых доходов, при этом наибольший прирост отмечается в Костромской, Тверской областях и Москве – более 6%. В свою очередь, наименьший прирост можно отметить в Белгородской области - 0,4%. В результате, лидером по величине среднедушевых доходов является Москва, где в 2022 г. показатель находился на уровне 95,5 тыс. руб. Вторую позицию занимает Московская область, где среднедушевой доход в сопоставимых ценах снизился до 55,1 тыс. руб. Также более 40 тыс. руб. в отчетном периоде среднедушевой доход отмечался в Белгородской

5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (экономические науки)

области. Среди оставшихся регионов вариация среднедушевого дохода в отчетном периоде составила 32-39 тыс. руб.

Оценка динамики прожиточного минимума в регионах ЦФО в текущих и сопоставимых ценах показала, что несмотря на номинальный рост показателя к 2022 г., фактического роста практически во всех регионах за 5 лет не произошло. Размер прожиточного минимума в текущих ценах в базисном периоде варьировал в пределах 8,5-16,1 тыс. руб., при этом наименьшее значение отмечено в Белгородской области. В 2022 г. вариация прожиточного минимума в регионах ЦФО составила 11-19,6 тыс. руб., а наименьшее значение отмечено в Липецкой области. Среди рассматриваемых регионов наибольший темп прироста за 5 лет наблюдался во Владимирской области – 35,3%, а наименьший – в Москве (таблица 2).

В сопоставимых ценах за 5 лет в наибольшей степени снизился прожиточный минимум в Москве и Тверской области – более чем на 8%, а заметная положительная динамика сохранилась в Ярославской и Тамбовской областях – 2,3% и 4% соответственно. В результате, в 2018 г. вариация прожиточного минимума в сопоставимых ценах находилась в пределах 11,1-21,5 тыс. руб., при этом наименьшее значение также отмечено с Белгородской области.

В конечном итоге, можно говорить о том, что между ключевыми социально-экономическими индикаторами – среднедушевыми доходами и

прожиточным минимумом, сохраняется существенная дифференциация. Кроме того, в разрезе регионов одного округа данные параметры также дифференцированы. Процентное соотношение величины среднедушевых доходов населения к прожиточному минимуму в разрезе регионов ЦФО в базисном периоде варьировало в пределах 245-435%, при этом наименьшее значение отмечено в Костромской области, а наибольшее – в Москве. К 2022 г. в 12-ти из 18-ти регионов ЦФО произошло усиление разрыва между рассматриваемыми показателями, в результате чего вариация показателя составила 251-486%. В наибольшей степени усиление разрыва между прожиточным минимумом и среднедушевыми доходами к 2022 г. произошло в Москве, где показатель вырос на 51%. Также более чем на треть в Костромской и Ивановской областях. В свою очередь, наиболее заметное снижение показателя (более чем на 15%) отмечено в Московской, Тамбовской и Тульской областях (рисунок 3).

В целом, можно отметить тот факт, что актуальная ситуация в сфере регулирования проблемы бедности и повышения уровня жизни в России характеризуется усилением разрыва между устанавливаемыми на законодательном уровне индикаторами, являющимися базовыми для градации населения по критерию бедности, и средней величиной доходов населения.

Таблица 2 – Сравнение изменения прожиточного минимума в регионах ЦФО в текущих и сопоставимых ценах в 2018-2022 гг.

Регионы ЦФО	Прожиточный минимум в текущих ценах, тыс. руб.			Прожиточный минимум в сопоставимых ценах, тыс. руб.		
	2018 г.	2022 г.	изменение, %	2018 г.	2022 г.	изменение, %
г. Москва	16,1	19,6	22,1	21,5	19,6	-8,6
Московская область	11,8	15,5	31,6	15,8	15,5	-2,2
Тульская область	9,8	13,0	32,7	12,9	13,0	0,8
Владимирская область	9,5	12,9	35,3	12,9	12,9	-0,2
Калужская область	10,2	12,8	24,6	13,8	12,8	-7,6
Смоленская область	10,1	12,8	25,7	13,6	12,8	-5,9
Тверская область	10,2	12,8	25,4	13,9	12,8	-8,1
Брянская область	9,7	12,5	29,8	12,8	12,5	-2,2
Ярославская область	9,5	12,5	32,2	12,2	12,5	2,3
Орловская область	9,5	12,4	29,9	12,8	12,4	-3,5
Костромская область	9,7	12,3	27,0	13,2	12,3	-7,0
Ивановская область	9,9	12,2	23,5	13,3	12,2	-8,3
Рязанская область	9,5	11,8	24,8	12,7	11,8	-6,8
Тамбовская область	8,7	11,7	33,6	11,2	11,7	4,0
Курская область	9,1	11,6	27,6	12,3	11,6	-6,0
Воронежская область	8,6	11,3	31,1	11,5	11,3	-1,7
Белгородская область	8,5	11,2	31,6	11,1	11,2	0,2
Липецкая область	8,7	11,0	26,5	11,8	11,0	-6,9

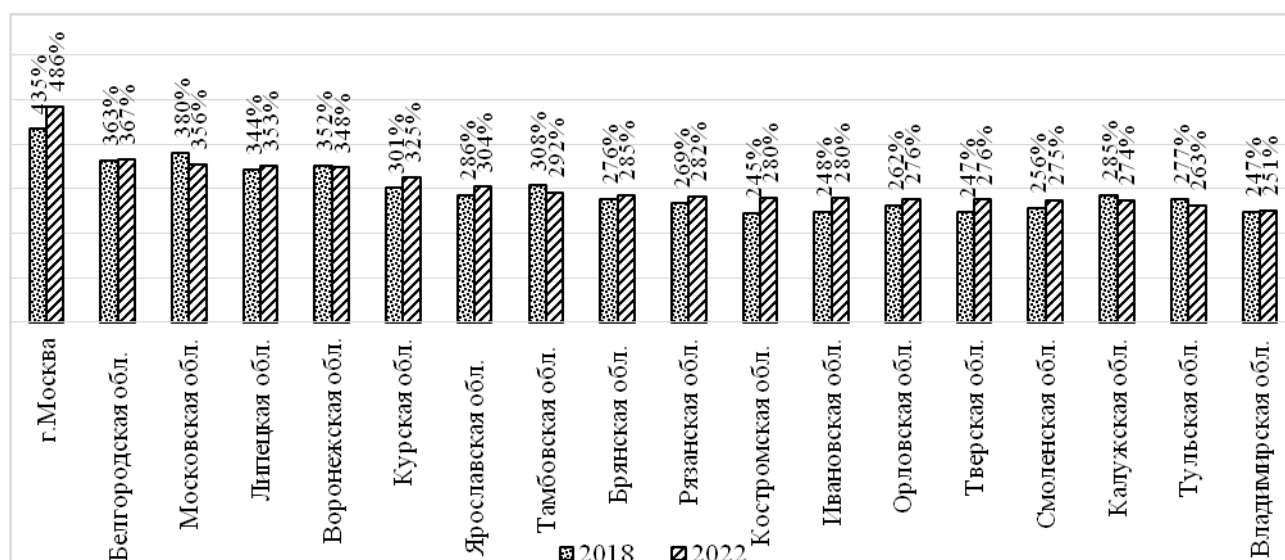


Рисунок 3 – Изменение величины среднедушевых доходов населения в % к прожиточному минимуму в разрезе регионов ЦФО в 2018 г. и 2022 г., %

Выводы. Исследование показало, что за последние 5 лет как в целом по стране, так и в разрезе регионов ЦФО, качественного роста среднедушевых доходов не произошло, что обусловлено сохранением кризиса в экономике. При этом, номинальный рост показателей в наибольшей степени обусловлен усилением темпов инфляции. Говоря о прожиточном минимуме, стоит отметить, что индикатор более чем в 3 раза ниже размера среднедушевых доходов, при этом качественного роста данный показатель за последние 5 лет не имел, хотя в фактически действовавших ценах отмечалась положительная динамика, особенно в 2022 г.

В целом, можно отметить тот факт, что актуальная правовая база, регулирующая вопросы уровня жизни и прожиточного минимума, несовершенна. Установлено, что качественного роста

базовых индикаторов не происходит, при этом проводимое их повышение зачастую не покрывает даже годового уровня инфляции, и тем самым не способствует обеспечению достойного уровня жизни населения. Это требует принципиального изменения подходов к расчету величины прожиточного минимума с целью обеспечения его коренного повышения, поскольку существующая правовая база ограничивает возможности роста индикатора вследствие его привязки к величине медианного среднедушевого дохода. Высокая социально-экономическая дифференциация в совокупности с большой территориальной протяженностью формируют большой разброс стоимости жизни и доходов, в связи с чем использование уровня медианного дохода в качестве базового критерия не всегда оправданно.

Список использованных источников

1. Шувалова О.В. Уровень жизни и качество жизни: факторы и российская специфика // Азимут научных исследований: экономика и управление. - 2018. - Т. 7. - № 1 (22). - С. 276-279.
2. Мищенко В.И., Гудков А.И., Красильщиков А.В. О правовом регулировании социальной политики: достижения и проблемы // Евразийское Научное Объединение. - 2021. - № 12-3 (82). - С. 278-281.
3. Федеральный закон №134-ФЗ «О прожиточном минимуме в Российской Федерации» от 24.10.1997 г. (последняя редакция) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_16565/ (дата обращения 01.07.2023 г.).
4. Беляев С.А. О дифференциации уровня бедности в регионах ЦФО // Азимут научных исследований: экономика и управление. - 2018. - Т. 7. - № 4 (25). - С. 27-30.
5. Малыгина Е.А. Изменение прожиточного минимума в Российской Федерации // Modern Science. - 2022. - № 6-1. - С. 101-103.
6. Павлов В.И. Еще раз о МРОТ, прожиточном минимуме, прогрессивной ставке НДФЛ и других мероприятиях, влияющих на экономическую безопасность России в условиях цифровизации // Страховое дело. - 2022. - № 4 (349). - С. 3-8.
7. Росстат. Официальная статистика. Уровень жизни [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/folder/13397> (дата обращения 01.07.2023 г.).

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Shuvalova O.V. Uroven` zhizni i kachestvo zhizni: faktory` i rossijskaya specifika // Azimut nauchny`x issledovaniy: e`konomika i upravlenie. - 2018. - T. 7. - № 1 (22). - S. 276-279.
2. Mishhenko V.I., Gudkov A.I., Krasil'shnikov A.V. O pravovom regulirovanii social`noj politiki: dostizheniya i problemy` // Evrazijskoe Nauchnoe Ob`edinenie. - 2021. - № 12-3 (82). - S. 278-281.
3. Federal`nyj zakon №134-FZ «O prozhitochnom minimume v Rossijskoj Federacii» ot 24.10.1997 g. (poslednyaya redakciya) [E`lektronnyj resurs]. - Rezhim dostupa: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_16565/ (data obrashheniya 01.07.2023 g.).
4. Belyaev S.A. O differenciacii urovnya bednosti v regionax CzFO // Azimut nauchny`x issledovaniy: e`konomika i upravlenie. - 2018. - T. 7. - № 4 (25). - S. 27-30.
5. Maly`xina E.A. Izmenenie prozhitochnogo minimuma v Rossijskoj Federacii // Modern Science. - 2022. - № 6-1. - S. 101-103.
6. Pavlov V.I. Eshhe raz o MROT, prozhitochnom minimume, progressivnoj stavke NDFL i drugix meropriyatiyax, vliyayushhix na e`konomicheskuyu bezopasnost` Rossii v usloviyax cifrovizacii // Straxovoe delo. - 2022. - № 4 (349). - S. 3-8.
7. Rosstat. Oficial`naya statistika. Uroven` zhizni [E`lektronnyj resurs]. - Rezhim dostupa: <https://rosstat.gov.ru/folder/13397> (data obrashheniya 01.07.2023 g.).

УДК 005.7:631.145

СИСТЕМАТИЗАЦИЯ ФАКТОРОВ РАЗВИТИЯ АГРОЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

УЛЕЗЬКО А.В.,

доктор экономических наук, главный научный сотрудник отдела управления АПК и сельскими территориями НИИЭОАПК ЦЧР - филиала ФГБНУ «Воронежский ФАНЦ им. В.В. Докучаева», arle187@rambler.ru, +79202155550.

КОТАРЕВ А.В.,

доктор экономических наук, доцент кафедры управления и маркетинга в АПК, руководитель центра доступа к информационным (образовательным) ресурсам Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I, kotarew@gmail.com, +79202189881.

ЯСАКОВ А.С.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры информационного обеспечения и моделирования агроэкономических систем Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I, yasak_123@mail.ru, +79204664999.

Реферат. Развитие рассматривается с позиций относительно продолжительного устойчивого процесса накопления значимых для системы изменений ее сущностных характеристик, способствующих нарушению достигнутого равновесного состояния и дающих импульс инициации процессов ее качественных изменений и достижения качественно иных количественных параметров. Делается вывод о том, что систематизацию факторов, воздействующих на развитие хозяйствующих субъектов аграрного сектора, следует проводить исходя из способов этих воздействий, выделяя при этом такие группы факторов, как институциональные, экономические, организационные, технико-технологические факторы. Констатируется, что данная систематизация факторов не является окончательной и полной, но позволяет отразить сущность подхода к ее проведению и может быть расширена и детализирована в зависимости от целей и объектов исследования, например, при выборе в качестве объектов исследования субъектов малого агробизнеса, интегрированных формирований, кооперативных объединений и др., или сужении области исследования до отдельных аспектов развития хозяйствующих субъектов: устойчивого развития, инновационного развития, развития на различных фазах экономических циклов и др. В качестве дальнейших направлений исследования выявленных и систематизированных факторов, влияющих на развитие хозяйствующих субъектов аграрного сектора, предлагается выделять: определение степени и направления влияния отдельных факторов на траекторию развития хозяйствующего субъекта; выбор критериев количественной и качественной оценки факторов и их зависимости между собой; выявление тенденций и закономерностей изменения отдельных факторов и прогнозирование вероятных трендов; разработку многофакторных моделей развития исследуемых хозяйствующих субъектов; обоснование вероятных сценариев развития исследуемых агроэкономических систем при прогнозируемых изменениях отдельных факторов и др.

Ключевые слова: агроэкономические системы, сельское хозяйство, развитие, факторы, систематизация.

SYSTEMATIZATION OF FACTORS OF DEVELOPMENT OF AGROECONOMICAL SYSTEMS

ULEZ'KO A.V.,

Doctor of Economic Sciences, Professor, Chief Research Scientist, Research Institute of Economics and Organization of Agro-Industrial Complex of Central Black Earth Region – Branch of Federal Government Budgetary Scientific Institution “Voronezh Federal Agricultural Scientific Centre named after V.V. Dokuchaev”, arle187@rambler.ru, +79202155550.

KOTAREV A.V.,

Doctor of Economics, Associate Professor of the Department of Management and Marketing in Agriculture, Head of the Center for Access to Information (Educational) Resources of the Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I, kotarew@gmail.com, +79202189881.

YASAKOV A.S.,

Candidate of Economic Sciences, Associate professor of the Department of Information Support and Modeling of Economic Systems in Agriculture, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, yasak_123@mail.ru, +79204664999.

Essay. Development is considered from the standpoint of a relatively long-term stable process of accumulation of changes in the system's essential characteristics that are significant for the system, contributing to the violation of the achieved equilibrium state and giving an impetus to initiating the processes of its qualitative changes and achieving qualitatively different quantitative parameters. It is concluded that the systematization of factors influencing the development of economic entities in the agricultural sector should be carried out based on the methods of these influences, while highlighting such groups of factors as institutional, economic, organizational, technical and technological factors. It is stated that this systematization of factors is not final and complete, but allows to reflect the essence of the approach to its implementation and can be expanded and detailed depending on the goals and objects of the study, for example, when choosing subjects of small agribusiness as objects of study, integrated formations, cooperative associations, etc., or narrowing the field of study to certain aspects of the development of economic entities: sustainable development, innovative development, development at various phases of economic cycles, etc. As further directions of research of identified and systematized factors influencing the development of economic entities in the agricultural sector, it is proposed to single out: determining the degree and direction of the influence of individual factors on the development trajectory of an economic entity; selection of criteria for quantitative and qualitative assessment of factors and their interdependence; identifying trends and patterns of change in individual factors and forecasting likely trends; development of multifactor models of development of the studied economic entities; substantiation of probable scenarios for the development of the studied agro-economic systems with predicted changes in individual factors, etc.

Keywords: agro-economical systems, agriculture, development, factors, systematization.

Введение. В современной экономической литературе [1-7] существует множество подходов к раскрытию сущности категории «развитие экономических систем». Мы предлагаем придерживаться взглядов авторов, рассматривающих развитие с позиций относительно продолжительного устойчивого процесса накопления значимых для системы изменений ее сущностных характеристик, способствующих нарушению достигнутого равновесного состояния и дающих импульс инициации процессов ее качественных изменений и достижения качественно иных количественных параметров. Как правило, развитие экономических систем рассматривается в контексте их воспроизводства.

В качестве специфического типа экономических систем принято выделять агроэкономические системы [8-13]. В широком смысле под агроэкономической системой принято считать экономическую систему, осуществляющую сельскохозяйственную деятельность. Традиционно к агроэкономическим системам относятся все хозяйствующие субъекты аграрной сферы, а также объединяющие их системы более высокого уровня.

Развитие агроэкономических систем происходит под влиянием широкого спектра разнонаправленно воздействующих факторов, определяющих условия их воспроизводства, а также состав и структуру механизма адаптации к изменениям среды функционирования. Многообразие факторов, определяющих направления развития экономических систем, их территориальную и отраслевую специфику, глубину и скорость изменения их отдельных параметров и характеристик, объективно требует их углубленного изучения и систематизации.

Так, например, Г.А. Швейцер [14] предлагает систематизировать факторы развития экономических систем в разрезе следующих групп: природно-экологические (природно-климатические условия, природные ресурсы, состояние окружающей

среды и др.), экономические (экономическая ситуация в стране, емкость продуктовых рынков, доступность кредитных ресурсов и др.), государственные (политическая стабильность, государственная политика, предпринимательский климат и др.), инновационно-технологические (уровень – научно-технологического развития, качество инновационной системы, технологическая независимость и др.), социально-демографические (демографическая ситуация, уровень развития системы образования и здравоохранения, уровень доходов населения и др.). Принципы данной систематизации обусловлены спецификой объекта исследования, в качестве которого он рассматривает экономические системы регионального уровня. А.А. Эфендиева, Л.А. Ногмова, А.А. Иванов [15] применительно к системам регионального уровня предлагают в качестве классификационных групп факторов, воздействующих на их развитие выделять: экономические и естественно-научные законы, политическую и институциональную систему, социальное состояние общества, ресурсы (природные, материальные, трудовые и информационные), отраслевые особенности и уровень научно-технического прогресса.

Э.В. Гайдаенко [16], применительно к агроэкономическим системам, выделяет такие факторы, как: фаза цикла эволюционного развития, природно-климатические условия, уровень внутреннего спроса, уровень развития рынков сбыта, уровень доступности ресурсов, уровень налогового бремени, уровень развития сельской местности, уровень инновационной и инвестиционной активности, уровень диспаритета цен на сельскохозяйственную продукцию и ресурсы, необходимые для ее производства, уровень государственной поддержки и ее доступности и др. При этом он акцентирует внимание не на систематизации этих факторов, а на оценке направления их влияния на развитие сельскохозяйственных производителей.

Результаты исследований. На наш взгляд, систематизацию факторов, воздействующих на развитие хозяйствующих субъектов аграрного сектора (агроэкономических систем первого уровня), следует проводить исходя из способов этих воздействий, выделяя при этом такие группы факторов, как институциональные, экономические, организационные, технико-технологические факторы (рисунок 1).

К числу институциональных факторов предлагается относить аграрную политику государства, нормативно-правовой базис развития аграрного сектора, стратегию и государственные программы развития сельского хозяйства, институты развития, институты управления рисками, институты защиты интересов и др.

В группу экономических факторов рекомендуется включать: уровень государственной поддержки сельского хозяйства, уровень диспаритета цен, уровень монополизации рынков, уровень доступности ресурсов, уровень эффективности аграрного производства, уровень развития сельских территорий и др.

Основными организационными факторами являются: отраслевая структура производства хозяйствующего субъекта, уровень его интегрированности в производственные цепочки, рациональность организационной структуры и системы управления, эффективность внутрисубъектных и межсубъектных взаимодействий и др.

Группа технико-технологических факторов представлена такими факторами как: качество материально-технической базы хозяйствующих субъектов, уровень их технологического развития, качество инновационной системы национального и регионального уровней, доступность инновационных решений для хозяйствующих субъектов, уровень их инновационной активности, их инвестиционные возможности и др.

В качестве самостоятельной группы факторов, влияющих на развитие хозяйствующих субъектов аграрного сектора необходимо выделять инфраструктурные факторы, характеризующиеся уровнями развития производственной, рыночной, транспортной, инженерной, информационной, социальной и др. видами инфраструктуры.

Очевидно, что данная систематизация факторов не является окончательной и полной, но позволяет отразить сущность подхода к ее проведению и может быть расширена и детализирована в зависимости от целей и объектов исследования. Например, при выборе в качестве объектов исследования субъектов малого агробизнеса, интегрированных формирований, кооперативных объединений и др., или сужении области исследования до отдельных аспектов развития хозяйствующих субъектов: устойчивого развития, инновационного развития, развития на различных фазах экономических циклов и др.

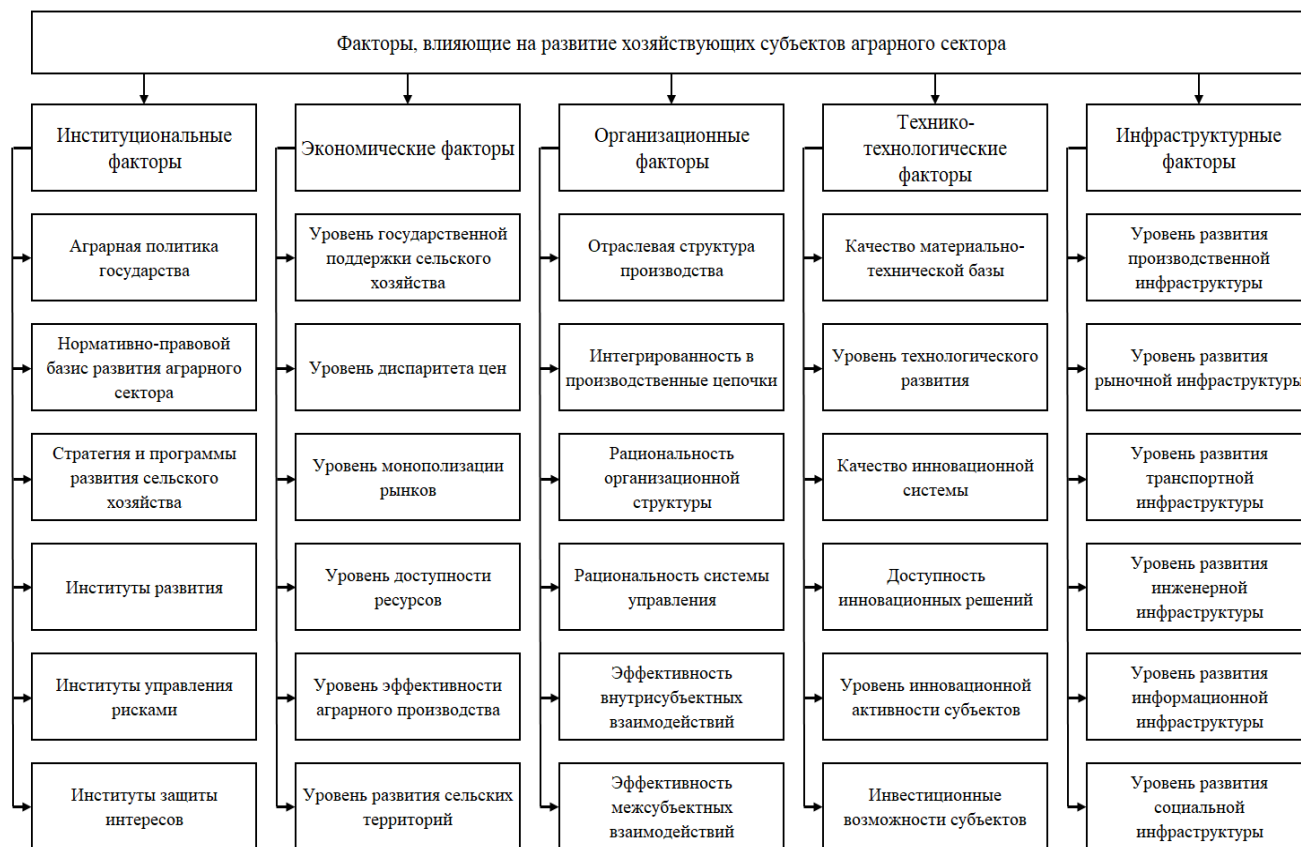


Рисунок 1 – Систематизация факторов, влияющих на развитие хозяйствующих субъектов аграрного сектора

Логичным продолжением исследования выявленных и систематизированных факторов, влияющих на развитие агроэкономических систем, представленных хозяйствующими субъектами аграрного сектора, является:

- определение степени и направления влияния отдельных факторов на траекторию развития хозяйствующего субъекта;
- выбор критериев количественной и качественной оценки факторов и их зависимости между собой;
- выявление тенденций и закономерностей изменения отдельных факторов и прогнозирование вероятных трендов;

– разработка многофакторных моделей развития исследуемых хозяйствующих субъектов;

– обоснование вероятных сценариев развития исследуемых агроэкономических систем при прогнозируемых изменениях отдельных факторов и др.

Вывод. Систематизация факторов влияющих на развитие хозяйствующих субъектов аграрного сектора является важнейшим этапом обоснования оптимальных траекторий развития с учетом прогнозируемых тенденций изменения среды их функционирования формирования механизма адаптации агроэкономических систем к этим изменениям.

Список использованных источников

1. Волошин А.В., Сулова Ю.Ю. Методология, принципы и подходы к исследованию эволюции развития социально-экономических систем // Научное обозрение: теория и практика. – 2020. – Т.10. – №12 (80). – С. 3225-3238.
2. Герасимов Б.Н. Методология развития региональных экономических систем // Экономика и бизнес: теория и практика. - 2019. - № 12-1 (58). - С. 91-99.
3. Коваленко Ю.Н., Улезько А.В. Управление развитием агропродовольственного комплекса: монография. – Воронеж: ВГАУ, 2020. – 194 с.
4. Мясникович М.В. Управление развитием социально-экономических систем: методология, теория и практика // Проблемы управления (Минск). – 2009. – № 1 (30). – С. 10-15.
5. Осипова М.Ю., Буторина О.В. Развитие как базовое свойство социально-экономических систем // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Социально-экономические науки. – 2014. – №3 (24). – С. 79-92.
6. Рытова Н.А. Сущность, формы организации и развития социально-экономической системы // Human Progress. – 2023. – Т.9. – №1. – С. 27.
7. Стрижакова Е.Н., Стрижаков Д.В. Планирование и прогнозирование развития экономических систем: основные принципы, методы и подходы // Философия хозяйства. – 2022. – № 2 (140). – С. 154-177.
8. Кузнецова Е.Д. Современные проблемы устойчивого развития агроэкономических систем в России // Управление инновационным развитием агропродовольственных систем на национальном и региональном уровнях: материалы II Международной научно-практической конференции. – Воронеж: ВГАУ, 2020. – С. 143-148.
9. Макаревич Л.О., Улезько А.В. Модели развития агроэкономических систем: сущность и классификация // Экономика сельского хозяйства России. – 2019. – № 4. – С. 14-18.
10. Формирование агроэкономической системы региона / А.Л. Пустуев, О.С. Горбунова, С.В. Петрякова и др. // Аграрный вестник Урала. – 2017. – № 5 (159). – С. 16.
11. Ситдикова Л.Ф. Агроэкономическая система в контексте устойчивого развития сельских территорий // Финансовый бизнес. – 2023. – № 1 (235). – С. 61-64.
12. Смагин Б.И. К вопросу об обусловленности действия агроэкономических систем // Повышение качества и безопасности пищевых продуктов: материалы VI Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием). – 2016. – С. 147-150.
13. Трунов М.С. Обеспечение сбалансированности агроэкономических систем // Наука и Образование. – 2021. – Т.4. – № 1.
14. Швейцер Г.А. Факторы развития региона как социально-экономической системы // Russian Economic Bulletin. – 2023. – Т.6. – №3. – С. 301-313.
15. Эфендиева А.А., Ногмова Л.А., Иванов А.А. Основные факторы, определяющие развитие региональной экономической системы // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. – 2015. – №2 (64). – С. 154-158.
16. Гайдаенко Э.В. Факторы эффективного развития сельскохозяйственных организаций региона в цикле их саморазвития // Вестник Академии знаний. – 2020. – №37 (2). – С. 72-76.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Voloshin A.V., Suslova Yu.Yu. Metodologiya, principy` i podxody` k issledovaniyu e`volyucii razvitiya social`no-e`konomicheskix sistem // Nauchnoe obozrenie: teoriya i praktika. – 2020. – Т.10. – №12 (80). – S. 3225-3238.
2. Gerasimov B.N. Metodologiya razvitiya regional`ny`x e`konomicheskix sistem // E`konomika i biznes: teoriya i praktika. - 2019. - № 12-1 (58). - S. 91-99.

3. Kovalenko Yu.N., Ulez`ko A.V. Upravlenie razvitiem agropodovol`stvennogo kompleksa: monografiya. – Voronezh: VGPU, 2020. – 194 s.
4. Myasnikov M.V. Upravlenie razvitiem social`no-e`konomicheskix sistem: metodologiya, teoriya i praktika // Problemy` upravleniya (Minsk). – 2009. – № 1 (30). – S. 10-15.
5. Osipova M.Yu., Butorina O.V. Razvitie kak bazovoe svojstvo social`no-e`konomicheskix sistem // Vestnik Permskogo nacional`nogo issledovatel`skogo politexnicheskogo universiteta. Social`no-e`konomicheskie nauki. – 2014. – №3 (24). – S. 79-92.
6. Ry`tova N.A. Sushhnost`, formy` organizacii i razvitiya social`no-e`konomicheskoy sistemy` // Human Progress. – 2023. – T.9. – №1. – S. 27.
7. Strizhakova E.N., Strizhakov D.V. Planirovanie i prognozirovanie razvitiya e`konomicheskix sistem: osnovny`e principy`, metody` i podxody` // Filosofiya xozyajstva. – 2022. – № 2 (140). – S. 154-177.
8. Kuznecova E.D. Sovremennyy`e problemy` ustojchivogo razvitiya agro`ekonomicheskix sistem v Rossii // Upravlenie innovacionny`m razvitiem agropodovol`stvenny`x sistem na nacional`nom i regional`nom urovnyax: materialy` II Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. – Voronezh: VGPU, 2020. – S. 143-148.
9. Makarevich L.O., Ulez`ko A.V. Modeli razvitiya agro`ekonomicheskix sistem: sushhnost` i klassifikaciya // E`konomika sel`skogo xozyajstva Rossii. – 2019. – № 4. – S. 14-18.
10. Formirovanie agro`konomicheskoy sistemy` regiona / A.L. Pustuev, O.S. Gorbunova, S.V. Petryakova i dr. // Agrarny`j vestnik Urala. – 2017. – № 5 (159). – S. 16.
11. Sitdikova L.F. Agro`konomicheskaya sistema v kontekste ustojchivogo razvitiya sel`skix territorij // Finansovy`j biznes. – 2023. – № 1 (235). – S. 61-64.
12. Smagin B.I. K voprosu ob obuslovlennosti dejstviya agro`konomicheskix sistem // Povy`shenie kachestva i bezopasnosti pishhevy`x produktov: materialy` VI Vserossijskoy nauchno-prakticheskoy konferencii (s mezhdunarodny`m uchastiem). – 2016. – S. 147-150.
13. Trunov M.S. Obespechenie sbalansirovannosti agro`konomicheskix sistem // Nauka i Obrazovanie. – 2021. – T.4. – № 1.
14. Shvejcer G.A. Faktory` razvitiya regiona kak social`no-e`konomicheskoy sistemy` // Russian Economic Bulletin. – 2023. – T.6. – №3. – S. 301-313.
15. E`fendieva A.A., Nogmova L.A., Ivanov A.A. Osnovny`e faktory`, opredelyayushhie razvitie regional`noj e`konomicheskoy sistemy` // Izvestiya Kabardino-Balkarskogo nauchnogo centra RAN. – 2015. – №2 (64). – S. 154-158.
16. Gajdaenko E`.V. Faktory` e`ffektivnogo razvitiya sel`skoxozyajstvenny`x organizacij regiona v cikle ix samorazvitiya // Vestnik Akademii znaniy. – 2020. – №37 (2). – S. 72-76.

УДК 633.15

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНА КУКУРУЗЫ В КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

ВЕКЛЕНКО В.И.,

доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры экономики, управления и гуманитарных наук, Курский ГАУ.

МАЛАХОВ А.В.,

кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры бухгалтерского учета и финансов, Курский ГАУ.

СОЛОШЕНКО Р.В.,

доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры экономики, управления и гуманитарных наук, Курский ГАУ.

Реферат. Многоплановая в отношении использования культура кукуруза является одной из перспективных зерновых культур, оказывающих существенное влияние на производство зерна в целом. В последние годы и в РФ, и в основных регионах возделывания кукурузы на зерно, к которым относится Курская область, производство зерна кукурузы значительно возросло. Сравнительный анализ производства зерновых культур и зерна кукурузы показал, что рост производства зерна кукурузы в 2000-2021 гг. был значительно выше, чем зерновых культур. Если расширение объемов производства зерновых культур было достигнуто преимущественно за счет роста урожайности, то зерна кукурузы – за счет расширения посевных площадей. Использование для прогнозирования разработанных экстраполяционных моделей позволило прийти к выводу, что при сохранении сложившихся тенденций в ближайшем будущем можно ожидать дальнейшего увеличения объемов производства зерна кукурузы, увеличение его доли в валовом производстве зерна в Курской области.

Ключевые слова: кукуруза на зерно, зерновые культуры, уборочные площади, урожайность, валовой сбор.

PROSPECTS OF CORN GRAIN PRODUCTION IN THE KURSK REGION

VEKLENKO V.I.,

Doctor of Economics, Professor, Professor of the Department of Economics, Management and Humanities, Kursk State Agrarian University.

MALAKHOV A.V.,

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Accounting and Finance, Kursk GAU.

SOLOSHENKO R.V.,

Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Economics, Management and Humanities, Kursk State Agrarian University.

Essay. The corn crop, which is multifaceted in terms of use, is one of the promising grain crops that have a significant impact on grain production in general. In recent years, both in the Russian Federation and in the main regions of corn cultivation for grain, which include the Kursk region, corn grain production has increased significantly. A comparative analysis of the production of grain crops and corn grain showed that the growth of corn grain production in 2000-2021 was significantly higher than that of grain crops. If the expansion of grain production was achieved mainly due to an increase in yield, then corn grains – due to the expansion of acreage. The use of the developed extrapolation models for forecasting allowed us to come to the conclusion that if the current trends continue in the near future, we can expect a further increase in corn grain production, an increase in its share in gross grain production in the Kursk region.

Keywords: corn for grain, grain crops, harvesting areas, yield, gross harvest.

Введение. Кукуруза является пропашной культурой, а в основе ее возделывания находятся интенсивные технологии. Это является предпосылкой более эффективного использования природ-

ных и экономических условий. Результаты производства этой культуры весьма разнообразные: продукты питания, зернофураж, зеленая масса и силос для кормления животных [1-3].

Материал и методы исследования. Для проведения исследований использованы статистические материалы статистических сборников Федеральной службы государственной статистики [4, 5] и Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Курской области [6-9]. Основными методами исследований стали методы группировки, сравнения, корреляционно-регрессионный анализ временных рядов и разработка экстраполяционных прогнозных моделей.

Результаты исследования. Сравнительный анализ производства зерновых культур и кукурузы на зерно в РФ и Курской области показал, что в последние три года объемы их производства по сравнению с 2000 г. значительно возросли. Однако если производство зерновых культур в целом по РФ увеличилось почти в 2 раза, то зерна кукурузы – почти в 10 раз. В Курской области значительно больше, чем по РФ, возросли объемы производства зерновых культур и, особенно, зерна кукурузы. Следует отметить, что большее влияние на увеличение валового сбора зерна кукурузы и в РФ, и в Курской области оказали расширения ее посевных площадей. Особенно значительным было увеличение площадей посевов под кукурузой на зерно в Курской области.

Указанные изменения в производстве зерновых культур и зерна кукурузы привели к тому, что удельный вес Курской области в производстве зерновых культур вырос за рассматриваемый период на 2%, а зерна кукурузы – на 7,3%. В настоящее время в области сосредоточено свыше 6% посевов кукурузы на зерно страны, производится каждая 11-я тонна российского зерна кукурузы (таблица 1).

Показатели производства зерна кукурузы в рассматриваемом периоде с 2000 г. по 2021 г. изменялись неравномерно. Если по зерновым культурам по пятилетиям валовой сбор по сравнению с предыдущим периодом возрастал на 42-47%, то по производству зерна кукурузы рост в 2006-2010 гг. по сравнению с 2001-2005 гг. составил более чем в 10 раз, в 2011-2015 гг. по сравнению с предыдущим пятилетием – более чем 5 раз, а в 2016-2020 гг. только 1,7 раза. Вместе с тем, рост объемов производства зерна кукурузы был существенно выше, чем увеличение валового сбора зерна в целом по всем культурам, а в начале рассматриваемого периода – значительно выше. Кроме того, если в 2021 г. производство зерновых культур по сравнению с 2016-2020 гг. снизилось почти на 10%, то по зерну кукурузы оно выросло примерно на такую же относительную величину.

Увеличение объемов производства и зерновых культур, и зерна кукурузы происходил за счет постоянного роста по рассматриваемым пятилетним периодам и уборочных площадей, и урожайности. По зерновым культурам темпы роста посевных площадей относительно снижались, а урожайности – возрастали и были все время выше темпов роста уборочных площадей, что и определило основное влияние на рост валовых сборов увеличение урожайности. По кукурузе на зерно темпы роста посевных площадей резко снижались, но были во всех периодах выше темпов роста урожайности, которые характеризовались колеблемостью их величины, что и обусловило расширение уборочных площадей как основного фактора увеличения производства зерна кукурузы (таблица 2).

Таблица 1 – Сравнительная характеристика производства зерновых культур и кукурузы на зерно в РФ и Курской области

Показатели	Зерновые культуры			Кукуруза на зерно		
	РФ	Курская область	Курская область в % к РФ	РФ	Курская область	Курская область в % к РФ
2000 г.						
Посевная площадь, тыс. га	45585	761	1,7	813	6	0,7
Урожайность, ц/га	15,6	18,4	117,9	21,2	27,2	128,3
Валовой сбор, млн. т	65,4	1,4	2,1	1,5	0,02	1,3
2019-2021 гг.						
Посевная площадь, тыс. га	47189	1663	3,5	2956	180	6,1
Урожайность, ц/га	27,3	50,9	186,4	53,4	73,8	138,2
Валовой сбор, млн. т	125,4	5,1	4,1	14,5	1,3	9,0
2019-2021 гг. к 2000 г., раз						
Посевная площадь	1,03	2,2	х	3,6	30,0	х
Урожайность	1,75	2,8	х	2,5	2,7	х
Валовой сбор	1,91	3,6	х	9,7	65,0	х

5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (экономические науки)

Таблица 2 – Изменение размеров производства зерновых культур и кукурузы на зерно в Курской области

Показатели	Зерновые культуры			Кукуруза на зерно		
	уборочная площадь, тыс. га	урожайность, ц/га	валовой сбор, млн. т	уборочная площадь, тыс. га	урожайность, ц/га	валовой сбор, млн. т
2001-2005 гг.	741,7	22,0	1629	3,3	36,3	12
2006-2010 гг.	864,7	26,8	2319	28,9	43,9	127
2011-2015 гг.	970,0	35,0	3379	111,0	61,0	670
2016-2020 гг.	1001,8	49,5	4956	150,3	77,7	1168
2021 г.	999,8	45,0	4499	207,6	61,7	1281

Таблица 3 – Фактические и прогнозные показатели производства зерновых культур и кукурузы на зерно в Курской области

Показатели	Фактически в 2016-2021 гг.	Прогноз на 2025 г.	Прогнозные показатели в % к фактическим
Зерновые культуры:			
посевная площадь, тыс. га	1002	1000	99,8
урожайность, ц/га	48,8	57,0	116,8
валовой сбор, млн. т	4880	5700	116,8
Кукуруза на зерно:			
посевная площадь, тыс. га	160	224	140,0
урожайность, ц/га	75,0	89,0	118,7
валовой сбор, млн. т	1189	1994	167,7

Для обоснования перспектив развития производства зерна кукурузы и его места в зерновом производстве области были использованы разработанные экстраполяционные модели изменения уборочных площадей зерновых культур и кукурузы на зерно. Для зерновых культур модель имела следующий вид:

$$S_{зк} = -31539 + 16,1 \times t,$$

где $S_{зк}$ – уборочная площадь зерновых культур, тыс. га;

t – календарный год.

Для моделирования тенденции изменения размеров уборочных площадей по кукурузе на зерно модели выглядит следующим образом:

$$S_k = -20442 + 10,2 \times t,$$

где S_k – уборочная площадь кукурузы на зерно, тыс. га.

Коэффициенты корреляции, отражающие тесноту взаимосвязи между порядковым номером года и размерами уборочных площадей, составили по зерновым культурам 0,854, а кукурузе на зерно – 0,952, что позволило получить статистически достоверные модели и их параметры, которыми можно пользоваться для проведения прогнозных расчетов.

Колеблемость по годам величины урожайности и зерновых культур, и еще в большей степени кукурузы на зерно значительно больше, чем уборочных площадей (рисунок 1). Однако анализ приведенных графиков свидетельствует о наличии тенденции роста урожайности, что соответствует устойчивому увеличению среднего ее уровня по пятилетним периодам. Корреляционно-регрессионный анализ временных рядов урожайности показал, что взаимосвязи между порядковым номером года и урожайностью по зерновым культурам составлял 0,902, а по кукурузе на зерно – 0,799, что, как и при

моделировании тенденции изменения уборочных площадей, позволило получить статистически достоверные модели и их параметры. Сами экстраполяционные модели изменения величины урожайности выглядят следующим образом по зерновым культурам:

$$Y_{зк} = -3244 + 1,63 \times t,$$

где $Y_{зк}$ – урожайность зерновых культур ц/га, - по кукурузе на зерно:

$$Y_k = -4691 + 2,36 \times t,$$

где Y_k – урожайность кукурузы на зерно, ц/га.

Расчеты прогнозных величин по разработанным моделям на период до 2025 г. показывают, что уборочные площади зерновых культур при сохранении сложившейся тенденции могут возрасти до 1126 тыс. га. Однако, учитывая то, что в 2014-2021 гг. уборочная площадь колебалась в пределах 950-1050 тыс. га, а удельный вес посевов зерновых культур в посевной площади сельскохозяйственных организаций превышает научно обоснованную их долю в 60%, расширение посевных площадей зерновых культур практически невозможно. Посевы же кукурузы, а также урожайность зерновых культур и кукурузы на зерно могут быть увеличены в соответствии со сложившимися тенденциями (таблица 3).

В прогнозном периоде увеличение валового сбора зерновых культур будет полностью определяться ростом урожайности, а по кукурузе на зерно – преимущественно расширением посевных площадей. Ожидается также и увеличение урожайности кукурузы, относительно превышающее рост урожайности зерновых культур. В результате удельный вес посевов кукурузы во всей площади посевов зерновых культур возрастет с 16% фактически до 22,4% в рассматриваемой перспективе, а валового сбора – с 24,4 до 35%.

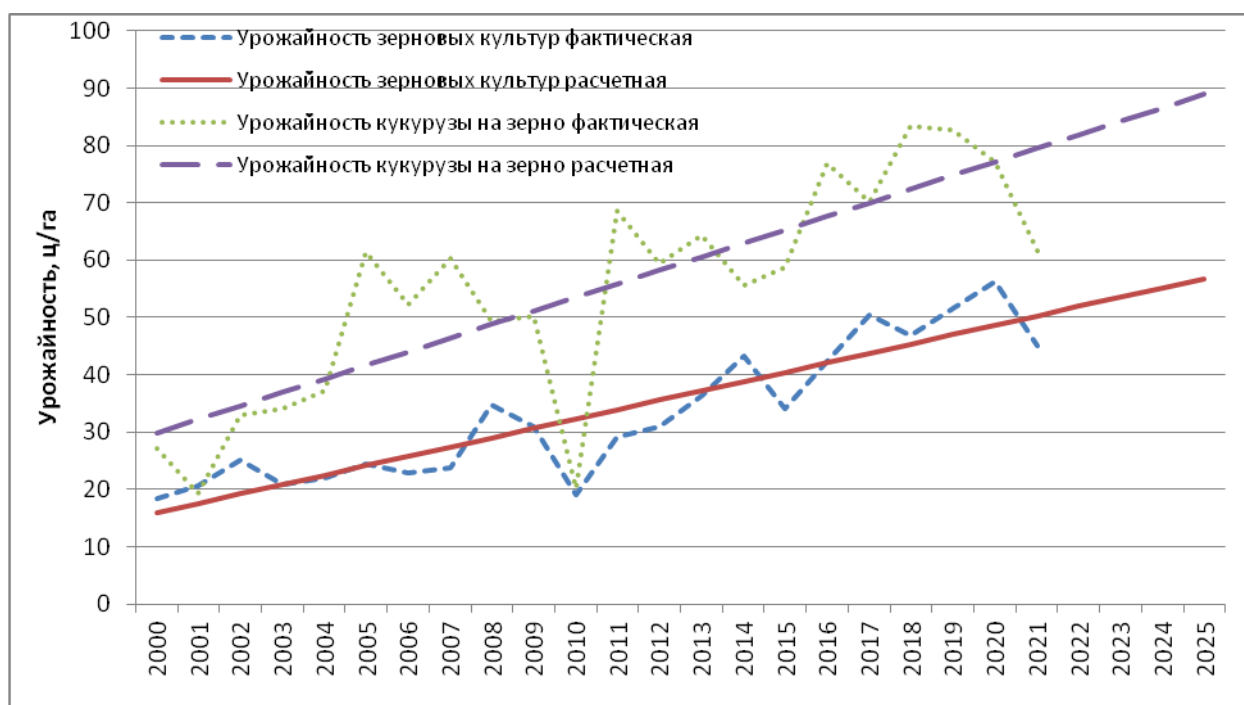


Рисунок 1 – Графики фактической и расчетной урожайности зерновых культур и кукурузы на зерно в Курской области

Вывод. Анализ сложившихся тенденций изменения размеров производства зерна кукурузы в Курской области показывает, что на протяжении последних 20 лет уборочные площади, урожайность и валовой сбор устойчиво возрастали и были выше темпов роста соответствующих величин по зерновым культурам в целом. На увеличение валового сбора зерна кукурузы в большей степени ока-

зало расширение площадей ее посева. При сохранении тенденций в ближайшем будущем с высокой вероятностью можно прогнозировать увеличение размеров производства зерна кукурузы, повышение его доли в зерновом производстве и положительное влияние на увеличение производства зерна в целом.

Список использованных источников

1. Векленко В.И., Силаева Л.П., Каблучков Е.Ю. Основные направления повышения эффективности производства зерна кукурузы // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2014. - № 5. - С. 7-10.
2. Экономическая эффективность повышения устойчивости производства продукции растениеводства / А.И. Алтухов, В.И. Векленко, В.А. Семькин и др. - Курск, 2016. – 95 с.
3. Обоснование направлений улучшения финансовых результатов в зерновой отрасли / В.И. Векленко, Л.П. Силаева, Е.Л. Золотарева, В.М. Солошенко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2014. - № 9. - С. 14-17.
4. Российский статистический ежегодник 2001 (Статистический сборник). – М.: Госкомстат, 2001. – 672 с.
5. Российский статистический ежегодник. 2022: Статистический сборник. – М.: Росстат, 2022. – 691 с.
6. Сельское хозяйство Курской области (2016-2020). 2021: Статистический сборник/ Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Курской области - Курск, 2021. - 184 с.
7. Сельское хозяйство Курской области (2011-2015). 2016: Статистический сборник/ Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Курской области - Курск, 2016. - 195 с.
8. Сельское хозяйство Курской области (2006-2010). 2011: Статистический сборник/ Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Курской области. - Курск, 2011. - 197 с.
9. Сельское хозяйство Курской области (2001-2005). 2006: Статистический сборник / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Курской области. – Курск, 2006.– 198 с.

Spisok ispol`zovanny`x istochnikov

1. Veklenko V.I., Silaeva L.P., Kabluchkov E.Yu. Osnovny`e napravleniya povыsheniya e`ffektivnosti proizvodstva zerna kukuruzy` // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. - 2014. - № 5. - S. 7-10.
2. E`konomicheskaya e`ffektivnost` povыsheniya ustojchivosti proizvodstva produkcii rastenievodstva / A.I. Altuxov, V.I. Veklenko, V.A. Semy`kin i dr. - Kursk, 2016. – 95 s.
3. Obosnovanie napravlenij uluchsheniya finansovy`x rezul`tatov v zernovoj otrasli / V.I. Veklenko, L.P. Silaeva, E.L. Zolotareva, V.M. Soloshenko // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. - 2014. - № 9. - S. 14-17.
4. Rossijskij statisticheskij ezhegodnik 2001 (Statisticheskij sbornik). – M.: Goskomstat, 2001. – 672 s.
5. Rossijskij statisticheskij ezhegodnik. 2022: Statisticheskij sbornik. – M.: Rosstat, 2022. – 691 s.
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. Sel`skoe xozyajstvo Kurskoj oblasti (2011-2015). 2016: Statisticheskij sbornik/ Territorial`ny`j organ Federal`noj sluzhby` gosudarstvennoj statistiki po Kurskoj oblasti - Kursk, 2016. - 195 s.
8. Sel`skoe xozyajstvo Kurskoj oblasti (2006-2010). 2011: Statisticheskij sbornik/ Territorial`ny`j organ Federal`noj sluzhby` gosudarstvennoj statistiki po Kurskoj oblasti. - Kursk, 2011. - 197 s.
9. Sel`skoe xozyajstvo Kurskoj oblasti (2001-2005). 2006: Statisticheskij sbornik / Territorial`ny`j organ Federal`noj sluzhby` gosudarstvennoj statistiki po Kurskoj oblasti. – Kursk, 2006.– 198 s.

УДК 338.436.33

**РОССИЙСКИЙ АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМПЛЕКС В УСЛОВИЯХ САНКЦИЙ:
УГРОЗЫ, РИСКИ, ПОСЛЕДСТВИЯ**

СКРИПКИНА Е.В.,

кандидат экономических наук, заведующий кафедрой бухгалтерского учета и финансов, Курский ГАУ, e-mail: skripkina_ev_1510@mail.ru.

ЛАТЫШЕВА З.И.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета и финансов, Курский ГАУ, e-mail: zoyal@mail.ru.

ЕРЕМЕНКО О.В.,

кандидат экономических наук, Курский ГАУ, timsonia@yandex.ru.

ЖМАКИНА Н.Д.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета и финансов, Курский ГАУ, e-mail: zhmakina.natalya@mail.ru.

ЛИСИЦЫНА Ю.В.,

аспирант экономического факультета, Курский ГАУ, ylisitsyna@gmail.com.

СТЕПЕРЕВ Д.Ю.,

студент экономического факультета, Курский ГАУ, e-mail: steperev0401@mail.ru.

Реферат. В представленной работе рассматриваются ключевые риски и угрозы функционирования и развития российского агропромышленного комплекса в условиях санкций. Данная тема является актуальной в современных социально-экономических и геополитических условиях, поскольку агропромышленный комплекс в Российской Федерации составляет основу обеспечения продовольственной безопасности и государственного суверенитета в данном аспекте. Авторами проведен SWOT-анализ функционирования российского агропромышленного комплекса в условиях санкций, оценены риски и угрозы по степени их влияния, рассмотрены сравнительные итоги сельскохозяйственной отрасли в Российской Федерации по итогам I кв. 2022 г. в сравнении с I кв. 2021 г. Реализация политики импортозамещения и сформированный запас прочности в данной отрасли экономики позволили минимизировать эффекты от влияния внешнего санкционного давления, сделав его инертным. Статистически сегодня сельскохозяйственная отрасль и агропромышленный комплекс в целом не успели в полной степени отреагировать на введенные со стороны ряда зарубежных стран санкции. Однако при этом возникла угроза прекращения поставок импортных сырья, материалов и комплектующих, доля которых в производстве и переработке достаточно велика. Российский агропромышленный комплекс характеризуется большим потенциалом для роста, наличием различных видов ресурсов. Возможным направлением развития данной отрасли сегодня является полное занятие освободившихся ниш на внутреннем рынке и переориентация экспорта на страны Ближнего Востока, Азии, Африки.

Ключевые слова: агропромышленный комплекс, продовольственная безопасность, санкции, риски, угрозы, импортозамещение, самообеспечение, экспорт.

**RUSSIAN AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX UNDER SANCTIONS: THREATS, RISKS,
CONSEQUENCES**

SKRIPKINA E.V.,

Candidate of Economic Sciences, Head of the Department of Accounting and Finance, Kursk State Agrarian University, e-mail: skripkina_ev_1510@mail.ru.

LATYSHEVA Z.I.,

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Accounting and Finance, Kursk State Agrarian University, e-mail: zoyal@mail.ru.

EREMENKO O.V.,

PhD in Economics, Kursk State Agrarian University, timsonia@yandex.ru.

ZHMAKINA N.D.,

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Accounting and Finance, Kursk State Agrarian University, e-mail: zhmakina.natalya@mail.ru.

LISITSYNA Yu.V.,

postgraduate student of the Faculty of Economics, Kursk State Agrarian University, ylisitsyna@gmail.com.

STEPEREV D.Yu.,

student of the Faculty of Economics, Kursk State Agrarian University, e-mail: steperev0401@mail.ru.

Essay. The present paper examines the key risks and threats to the functioning and development of the Russian agro-industrial complex under sanctions. This topic is relevant in modern socio-economic and geopolitical conditions, since the agro-industrial complex in the Russian Federation forms the basis for ensuring food security and state sovereignty in this aspect. The authors carried out a SWOT analysis of the functioning of the Russian agro-industrial complex under sanctions, assessed the risks and threats according to the degree of their impact, considered the comparative results of the agricultural industry in the Russian Federation in the 1st quarter. 2022 compared to Q1 2021. The implementation of the import substitution policy and the formed margin of safety in this sector of the economy made it possible to minimize the effects of external sanctions pressure, making it inert. Statistically, today the agricultural industry and the agro-industrial complex as a whole did not have time to fully respond to the sanctions imposed by a number of foreign countries. However, at the same time, there was a threat of stopping the supply of imported raw materials, materials and components, the share of which in production and processing is quite large. The Russian agro-industrial complex is characterized by great potential for growth, the presence of various types of resources. A possible direction for the development of this industry today is the full occupation of the vacant niches in the domestic market and the reorientation of exports to the countries of the Middle East, Asia, and Africa.

Keywords: agro-industrial complex, food security, sanctions, risks, threats, import substitution, self-sufficiency, export.

Введение. Развитие российского агропромышленного комплекса в современных санкционных условиях является одним из ключевых вопросов в аспектах обеспечения национальной и продовольственной безопасности [1]. Изменение конъюнктуры мирового рынка, геополитической ситуации, трансформационные процессы в экономике выступают одними из ключевых факторов, оказывающих влияние на функционирование и развитие агропромышленного комплекса, что обуславливает актуальность проведения оценки динамики его развития в условиях внешнего санкционного давления со стороны ряда зарубежных стран. Длительный период времени мировая экономика развивалась в контексте глобализации, что стало невозможным с усилением санкционного давления и реализации политики протекционизма определенной группой стран, что привело к прямо обратному тренду – регионализации. В экономике нет независимых отраслей, что и определяет мультипликативный характер влияния групп внешних факторов и носит инертный характер. Экономические санкции и обусловленные ими последствия вынуждают российских аграриев и производителей сельскохозяйственной продукции нести дополнительные производственные и логистические издержки, снижают ресурсную базу для модернизации и обновления основных фондов, материально-технической базы.

При этом особую значимость приобретают научные разработки отечественных ученых, внедрение которых позволит не только снизить зависимость от зарубежных поставщиков, но и повысить

качество и объемы производства, доходность деятельности хозяйствующих субъектов, функционирующих в данной сфере [2]. Однако несмотря на ухудшение внешнеполитической ситуации и внешнее санкционное давление в Российской Федерации уровень самообеспечения основными продуктами питания, за исключением фруктов и ягод, находится на достаточно высоком уровне, но при этом объем импорта продовольствия в Россию также является по-прежнему существенным [3]. Потапов А.С. в своем исследовании отмечает, что снижение импортозависимости российского агропромышленного комплекса и решение вопросов по самообеспечению основными продуктами питания лежит через организацию взаимодействия между государством, наукой и бизнесом [4]. Также, по мнению ученых, действенными направлениями обеспечения и стимулирования развития российского агропромышленного комплекса является улучшение ситуации в экономической и инвестиционной сфере, повышение уровня инвестиционной активности, расширение перечня мер государственной поддержки хозяйствующих субъектов в данной отрасли экономики [5].

Материал и методы исследования. Достижение поставленных целей исследования достигается через использование статистических данных, представленных на официальном сайте Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации, результатов исследований ученых и экспертов в данной научной области, применении общенаучных инструментов исследования, обоб-

щение научной практики, синтез, дедукция, индукция. Авторами был проведен SWOT-анализ российского агропромышленного комплекса в современных социально-экономических и геополитических условиях, оценены риски и угрозы по степени их влияния, рассмотрены сравнительные итоги сельскохозяйственной отрасли в Российской Федерации по итогам I кв. 2022 г. в сравнении с I кв. 2021 г.

Результаты исследования. На развитие и функционирование российского агропромышленного комплекса в современных социально-экономических и геополитических условиях оказывает влияние большое число факторов внешнего и внутреннего характера, что влечет за собой появление определенных видов угроз и вызовов, своевременное определение и мониторинг которых позволяют эффективно отреагировать на них и минимизировать эффект от их влияния. С началом 2022 года и усилением внешнего санкционного давления стали очевидными имеющиеся проблемы, что оказалось во многом выражено в имеющейся зависимости от зарубежных поставок сырья, материалов, оборудования и комплектующих [6]. Заблаговременный сформированный запас прочности в сегментах агропромышленного комплекса позволили сделать эффект от влияния введенных в отношении Российской Федерации санкций инертным. Однако при этом возникли сложности в смежных отраслях экономики, ухудшились условия ведения внешнеэкономической деятельности: разрыв или ухудшение условий функционирования логистических це-

почек поставок и сбыта продукции, что привело к увеличению транзакционных издержек, срыве или увеличении сроков поставки сырья, материалов, комплектующих.

Сегодня развитие сельского хозяйства и агропромышленного производства в Российской Федерации основывается на реализации политики импортозамещения, увеличении объемов производства продовольственных товаров, техники, оборудования, препаратов и переработки сельскохозяйственного сырья, развитие логистики и соответствующей инфраструктуры, а также увеличении объемов инвестиций в данную отрасль, темпов модернизации и обновления основных производственных фондов. Этому будут способствовать развитие сельских территорий, приоритетных подотраслей сельского хозяйства, характерных для того или иного региона страны, повышение финансовой устойчивости предприятий, эффективности регулирования рынка сельскохозяйственной продукции, учет демографической ситуации, характерной для каждого субъекта и территорий, улучшение производственно-экономических условий, улучшение инвестиционного климата, эффективное сочетание импорта и экспорта агропродукции и продовольствия [6. - С.74-75]. В данном аспекте целесообразным является проведение SWOT-анализ российского агропромышленного комплекса в современных социально-экономических и геополитических условиях, результаты которого представлены в таблице 1.

Таблица 1 – SWOT-анализ российского агропромышленного комплекса в современных социально-экономических и геополитических условиях

Сильные стороны российского АПК	Слабые стороны российского АПК
<ul style="list-style-type: none"> - большая площадь сельскохозяйственных угодий; - высокий уровень научно-технического и производственного потенциалов; - большие внутренние резервы и наличие незанятых ниш на внутреннем рынке продовольствия; - большой перечень мер государственной поддержки и стимулирования развития отрасли. 	<ul style="list-style-type: none"> - дифференциация по уровню развития отраслей агропромышленного комплекса; - высокая степень зависимости от природно-климатических условий; - недостаточный уровень интенсификации производства; - значительный уровень износа основных фондов и недостаточные темпы их обновления и модернизации; - необходимость в государственной поддержке и стимулировании отрасли.
Возможности российского АПК	Угрозы российского АПК
<ul style="list-style-type: none"> - эффект от экстенсивного и интенсивного развития отрасли за счет использования ресурсного и территориальных потенциалов; - рост цен на продовольствие на мировом рынке; - расширение географии экспорта агропродукции; - реализация политики импортозамещения дает значительный импульс в развитии данной отрасли экономики; - развитие и внедрение новых технологий в агропромышленное производство и сельское хозяйство. 	<ul style="list-style-type: none"> - внешнее санкционное давление со стороны ряда зарубежных стран; - природные и техногенные катастрофы; - большие объемы импортного продовольствия на российском рынке; - зависимость российских аграриев от поставок импортных сырья, материалов и комплектующих; - нестабильная внешнеполитическая ситуация; - нарушения в функционировании логистических цепочек влекут за собой увеличение уровня издержек и цен на продукцию.

Источник: составлено авторами

5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (экономические науки)

Таблица 2 – Оценка уровня рисков и угроз агропромышленного комплекса в Российской Федерации в современных санкционных условиях

№ п/п	Сегменты АПК	Угрозы и проблемы	Низкий уровень риска	Средний уровень риска	Высокий уровень риска
1.	Сельское хозяйство	<ul style="list-style-type: none"> - возможный дефицит семян в результате запрета на их ввоз западными поставщиками в результате санкций; - высокая доля зависимости от зарубежных поставок средств защиты растений и сырья для его производства; - низкие возможности использования генетического потенциала животных из-за низкой доли кормовых добавок в рационах, что сопряжено с резким ростом цен на них на рынке, а также изменений требований к их производству, в результате санкций их запасы резко уменьшились у российских аграриев; - основными поставщиками генетического материала для российских аграриев являются зарубежные страны; - использование маркетинговых и ценовых манипуляций зарубежными производителями ветеринарных препаратов и вакцин. - снижение плодородия почв, вызванное недостатком внесения удобрений. 			+
2.	Переработка сельскохозяйственного сырья	<ul style="list-style-type: none"> - недостаточно высокие объемы переработки зерна; - высокий уровень износа основных фондов; - недостаточно быстрые темпы обновления и модернизации основных фондов; - зависимость от поставок импортных машин и оборудования, а также комплектующих к ним. 		+	
3.	Обеспечение сельского хозяйства средствами производства и материальными ресурсами	<ul style="list-style-type: none"> - недостаточный уровень обеспечения агропроизводителей сельскохозяйственной техникой, машинами и оборудованием. 		+	
4.	Инфраструктура и логистика	<ul style="list-style-type: none"> - усиление внешнего санкционного давления со стороны ряда зарубежных стран привели к нарушению в функционировании логистических цепочек поставок сырья продукции и материалов, что привело к увеличению транзакционных издержек и увеличению времени; - рост инфраструктурных и логистических издержек. 	+		

Источник: составлено авторами

Российский агропромышленный комплекс характеризуется большим потенциалом для роста, наличием кадровых, технологических, научных, природно-климатических и иных видов ресурсов. Введенные санкции позволили освободить большие ниши на внутреннем рынке и снизить уровень конкуренции, что стало дополнительным фактором роста данной отрасли. Однако при этом возникла угроза прекращения поставок импортных сырья, материалов и комплектующих, доля которых в производстве и переработке достаточно велика. Реализация политики импортозамещения на государственном уровне и дополнительные косвенные меры поддержки аграриев и хозяйствующих субъектов, функционирующих в данной отрасли, оказывают положительное влияние на снижение зависимости от зарубежных поставок, однако возникшие из-за санкций угрозы и вызовы являются текущими, а реализуемые меры дадут заметный эффект только в среднесрочной и долгосрочной временной перспективах. Например, сегодня наблюдается высокая зависимость российских аграриев от зарубежных поставок семян, средств защиты растений, кормовых добавок для животных, генетического материала, вакцин и ветеринарных препаратов. Именно импортозависимость является одной из первопричин появления различного рода угроз и вызовов внешнего и внутреннего характера для российского агропромышленного комплекса. Тихомиров А.И. и Фомин А.А. в качестве одного из возможных инструментов минимизации рисков в данном аспекте предлагают механизм государственных гарантий для хеджирования рисков в форме страхования на примере переориентации российских аграриев и сельскохозяйственных производителей на использование отечественных генетических ресурсов от снижения продуктивности и производительности [2]. Возможным является также распространение данного инструмента и в других сегментах российского агропромышленного комплекса, например, по средствам защиты растений, семенам.

Каждый сегмент агропромышленного комплекса по-разному реагирует на введенные санкции, что обусловлено, в том числе, различной степенью диверсификации между отечественными и импортными поставщиками необходимых сырья, комплектующих и материалов, что определяет необходимость в их различной классификации по уровням и степеням влияния на функционирование и развитие отрасли в целом. В таблице 2 представлена оценка уровня рисков и угроз функционированию и развитию агропромышленного комплекса в Российской Федерации в условиях внешнего санкционного давления со стороны ряда зарубежных стран.

Усиление внешнего санкционного давления со стороны ряда зарубежных стран в отношении Российской Федерации в контексте функционирования агропромышленного комплекса привели к ограничению транзакций, прекращению платежей и нежеланию работать с российскими контрагентами по поставкам средств производства. Наиболее подвергшимся санкционному влиянию сегментом агропромышленного комплекса является сельское хозяйство, поскольку его функционирование обеспечивается за счет обеспечения сельскохозяйственной техникой, машинами, оборудованием, логистики и инфраструктуры. На фоне ухода большого числа зарубежных компаний с российского рынка отмечается увеличение спроса на продукцию отечественного производства, что, с другой стороны, говорит о появлении новых возможностей и перспектив роста для российских аграриев и производителей продовольствия и продуктов питания. Однако необходимо понимать, что для достижения полного импортозамещения по всем категориям продовольствия, техники, материалов, сырья и комплектующих понадобится не только значительный объем финансовых ресурсов, но и определенный период времени. В таблице 3 представлены сравнительные итоги функционирования сельскохозяйственной отрасли в Российской Федерации по итогам I кв. 2022 г. в сравнении с I кв. 2021 г.

Таблица 3 – Сравнительные итоги функционирования сельскохозяйственной отрасли в Российской Федерации по итогам I кв. 2022 г. в сравнении с I кв. 2021 г.

Показатель	Результат I кв. 2022 г.	I кв. 2022 г. в % к I кв. 2021 г.
Поголовье скота, тыс. голов:		
· КРС	7881,8	97,8
· свиньи	24472	103,6
· птицы	463545	101,6
Произведено скота и птицы на убой, тыс. т:		
· КРС	249	100,8
· свиньи	1165	106,6
· птицы	1450,3	109,1
Валовый надой молока, тыс. т	4447,9	106,3
Получено куриных яиц, млн шт.	8846	100
Остаток продукции в с/х организациях, тыс. тонн:		
· зерновые и зернобобовые культуры	16305,2	104,4
· масличные культуры	2605,8	201,8

Источник: составлено авторами по данным [8].

Данные, представленные в таблице 3, показывают, что по итогам I кв. 2022 г. в сравнении с I кв. 2021 г. отмечается незначительное снижение по поголовью крупного рогатого скота, при этом по другим категориям показателей мы наблюдаем значительный прирост, за исключением количества полученных куриных яиц. Необходимо понимать, что на данный момент сельскохозяйственная отрасль и агропромышленный комплекс в целом не успели в полной степени отреагировать на введенные со стороны ряда зарубежных стран санкции, поскольку до их введения был сформирован определенный запас прочности. Проведение оценки динамики развития и функционирования данного сегмента экономики является актуальным направлением проведения научных исследований, экспертных оценок в дальнейшем. Необходимо своевременно оценивать имеющиеся угрозы и вызовы, выделять имеющиеся проблемы, находить пути и способы их решения, адаптироваться к новым условиям ведения производственной, финансово-экономической, иной хозяйственной деятельности.

Выводы. Агропромышленный комплекс в Российской Федерации представляет собой основу обеспечения продовольственной безопасности государства и суверенитета в данном аспекте. С начала 2022 г. изменились условия ведения произ-

водственной, финансово-экономической, иной хозяйственной деятельности для представителей данной отрасли российской экономики, что обусловлено усилением внешнего санкционного давления со стороны ряда зарубежных стран и может повлечь на собой увеличение и образование дополнительных производственных и логистических издержек, снижение ресурсной базы для модернизации и обновления основных фондов, ухудшение материально-технической составляющей. Российский агропромышленный комплекс характеризуется большим потенциалом для роста, наличием различных видов ресурсов. Введенные санкции позволили освободить большие ниши на внутреннем рынке и снизить уровень конкуренции, что стало дополнительным фактором роста данной отрасли. Однако при этом возникла угроза прекращения поставок импортных сырья, материалов и комплектующих, доля которых в производстве и переработке достаточно велика. Сегодня сельскохозяйственная отрасль и агропромышленный комплекс в целом не успели в полной степени отреагировать на введенные со стороны ряда зарубежных стран санкции, поскольку до их введения и усиления степени влияния был сформирован определенный запас прочности, что позволило сделать характер влияния санкций относительно инертным.

Список использованных источников

1. Семькин В.А., Пигорев И.Я., Зюкин Д.А. Обеспечение продовольственной безопасности России в условиях экономическо-политических санкций: успехи и проблемы // Азимут научных исследований: экономика и управление. - 2019. - № 3 (28). - С. 336-339.
2. Тихомиров А.И., Фомин А.А. Технологическая импортозависимость АПК России: современные вызовы и возможности // МСХ. - 2023. - №1 (391). - С.16-19.
3. Развитие сельскохозяйственного производства России в условиях социально-экономических диспропорций / Д.А. Зюкин, О.С. Фомин, Е.В. Скрипкина и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2022. - № 6. - С. 188-194.
4. Потапов А.С. Трансформация стратегии обеспечения продовольственной безопасности в условиях санкций // Финансовые рынки и банки. - 2023. - №4. - С.146-151.
5. Решение вопросов продовольственного обеспечения регионов в условиях политической напряженности / Зюкин Д.В., Алехина А.А., Большчева Е.А. и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2023. - №1. - С.179-186.
6. Теркун В.В. Проблемные вопросы сельского хозяйства в 2022 году // Прикладные экономические исследования. - 2022. - № 4. - С. 23–26.
7. Варганова М.Л., Дробот Е.В. Исследование воздействия внутренних и внешних угроз на продовольственную безопасность России // Продовольственная политика и безопасность. – 2019. – Том 6. – № 2. – С. 67–84.
8. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации - [электронный ресурс] - Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/>.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Semy`kin V.A., Pigorev I.Ya., Zyukin D.A. Obespechenie prodovol'stvennoj bezopasnosti Ros-sii v usloviyah e`konomicheskopoliticheskix sankcij: uspexi i problemy` // Azimut nauchny`x issle-dovaniy: e`konomika i upravlenie. - 2019. - № 3 (28). - S. 336-339.
2. Tixomirov A.I., Fomin A.A. Texnologicheskaya importozavisimost` APK Rossii: sovremenny`e vy`zovy` i vozmozhnosti // MSX. - 2023. - №1 (391). - S.16-19.
3. Razvitie sel`skoxozyajstvennogo proizvodstva Rossii v usloviyah social`no-e`konomicheskix disproporcij / D.A. Zyukin, O.S. Fomin, E.V. Skripkina i dr. // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. - 2022. - № 6. - S. 188-194.

4. Potapov A.S. Transformaciya strategii obespecheniya prodovol'svennoj bezopasnosti v usloviyah sankcij // Finansovy`e ry`nki i banki. - 2023. - №4. - S.146-151.
5. Reshenie voprosov prodovol'svennogo obespecheniya regionov v usloviyah politicheskoj napryazhennosti / Zyukin D.V., Alexina A.A., Boly`cheva E.A. i dr. // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skochozyajstvennoj akademii. - 2023. - №1. - S.179-186.
6. Terkun V.V. Problemny`e voprosy` sel'skogo chozyajstva v 2022 godu // Prikladny`e e`konomicheskie issledovaniya. - 2022. - № 4. - S. 23–26.
7. Vartanova M.L., Drobot E.V. Issledovanie vozdejstviya vnutrennix i vneshnix ugroz na prodovol'stvennuyu bezopasnost` Rossii // Prodovol'stvennaya politika i bezopasnost`. – 2019. – Tom 6. – № 2. – S. 67–84.
8. Oficial`nyj sajt Federal`noj sluzhby` gosudarstvennoj statistiki Rossijskoj Federacii -[e`lektronnyj resurs] - Rezhim dostupa: <https://rosstat.gov.ru/>.

УДК 633.6

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНА В КРУПНЫХ КРЕСТЬЯНСКИХ (ФЕРМЕРСКИХ) ХОЗЯЙСТВАХ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

ВЕКЛЕНКО В.И.,

доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры экономики, управления и гуманитарных наук, Курский ГАУ.

МАЛАХОВ А.В.,

кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры бухгалтерского учета и финансов, Курский ГАУ.

СОЛОШЕНКО Р.В.,

доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры экономики, управления и гуманитарных наук, Курский ГАУ.

ЛУЦЕНКО Т.С.,

соискатель кафедры экономики, управления и гуманитарных наук, Курский ГАУ.

Реферат. Анализ производства зерна в крупных К(Ф)Х Курской области показал, что в последние годы сложились неблагоприятные условия: снизилась урожайность и объемы производства зерна, сократилась стоимость товарной продукции. Кроме того, указанные показатели имели значительную колеблемость по годам. Рост себестоимости производства зерна сочетался с падением цен его реализации, что привело к снижению уровня рентабельности производства зерна. Для обоснования прогноза урожайности в хозяйствах были использованы выявленные и количественно определенные тенденции роста урожайности основных зерновых культур по Курской области в целом и соотношения в уровнях урожайности в хозяйствах и в среднем по области, сложившиеся в последние годы. Для обоснования прогнозной величины затрат и себестоимости производства зерна в К(Ф)Х тоже использованы отчетные данные о деятельности сельскохозяйственных организаций Курской области и методический подход деления затрат на условно постоянные и условно переменные. Проведенные расчеты показали, что к 2026 г. в К(Ф)Х урожайность возделываемых зерновых культур может быть повышена на 4-22%, а в целом более чем на 12% по сравнению со средним уровнем за 2020-2022 гг. Себестоимости зерна в ценах 2022 г. в результате этого может быть снижена по отдельным культурам до 20%, а в целом по зерновым культурам – более чем на 6%. Уровень рентабельности производства зерна по культурам возрастет на 4-37%, а в целом – почти на 19%. Прибыль от возделывания зерновых культур возрастет более чем в 2,2 раза.

Ключевые слова: зерновые культуры, площадь посева, урожайность, валовой сбор, цена реализации, полная себестоимость, прибыль, уровень рентабельности.

PRODUCTION IN LARGE PEASANT (FARMER) FARMS OF THE KURSK REGION

VEKLENKO V.I.,

Doctor of Economics, Professor, Professor of the Department of Economics, Management and Humanities, Kursk State Agrarian University.

MALAKHOV A.V.,

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Accounting and Finance, Kursk GAU.

SOLOSHENKO R.V.,

Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Economics, Management and Humanities, Kursk State Agrarian University.

LUTSENKO T.S.,

Candidate of the Department of Economics, Management and Humanities, Kursk State Agrarian University.

Essay. The analysis of grain production in large K(F)X of the Kursk region showed that in recent years unfavorable conditions have developed: the yield and volume of grain production have decreased, the cost of marketable products has decreased. In addition, these indicators had significant fluctuations over the years. The in-

crease in the cost of grain production was combined with a drop in its selling prices, which led to a decrease in the level of profitability of grain production. To substantiate the forecast of yields in the farms, the identified and quantified trends in the growth of yields of the main grain crops in the Kursk region as a whole and the ratios in the levels of yields in the farms and on average in the region that have developed in recent years were used. To substantiate the forecast value of costs and the cost of grain production in K (F) Kh, the reporting data on the activities of agricultural organizations in the Kursk region and the methodological approach of dividing costs into conditionally constant and conditionally variable were also used. The calculations showed that by 2026 in K(F)X the yield of cultivated grain crops can be increased by 4-22%, and in general by more than 12% compared to the average level for 2020-2022. As a result, the cost of grain in 2022 prices can be reduced by up to 20% for individual crops, and by more than 6% for grain crops in general. The level of profitability of grain production by crops will increase by 4-37%, and in general - by almost 19%. Profit from the cultivation of grain crops will increase by more than 2.2 times.

Keywords: grain crops, sowing area, yield, gross harvest, selling price, total cost, profit, profitability level.

Введение. Зерно – стратегически важный продукт. От состояния зернового хозяйства зависят продовольственная безопасность страны, обеспеченность населения хлебом. Зерновое производство является наиболее крупной отраслью сельского хозяйства и имеет важное экономическое и социальное значение. От того, насколько рационально оно ведется, в значительной мере зависит эффективность функционирования всего агропромышленного комплекса [1-3].

Материал и методы исследования. В качестве источников информации использовались статистические сборники «Сельское хозяйство Курской области (2016-2020)», «Сельское хозяйство Курской области (2011-2015)», «Сельское хозяйство Курской области (2006-2010)», «Сводный статистический ежегодник Курской области. 2006», «Статистический ежегодник Курской области. 2022» Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Курской области [4-8], первичные материалы о деятельности крестьянских (фермерских) хозяйств Курской области.

Для проведения исследований применялись методы сравнительного анализа и построения экстраполяционных прогнозных моделей.

Результаты исследования. В Курской области в настоящее время функционируют свыше 1350 крестьянских (фермерских) хозяйств (К(Ф)Х). Средний

размер земельного участка составляет 216 га. Несмотря на то, что на долю К(Ф)Х приходится около 12% сельскохозяйственных угодий, их удельный вес в производстве продукции растениеводства и зерна в областных показателях существенно выше. На долю продукции растениеводства в К(Ф)Х приходится свыше 96% валовой продукции. Кроме зерна в них производится сахарная свекла – около 4% областного производства и семена подсолнечника – свыше 24%.

К(Ф)Х существенно различаются по размерам и структуре производства. Крупные К(Ф)Х по размерам землепользования сопоставимы с сельскохозяйственными организациями, имеют преимущественно зерновое направление. Проведенные исследования производства зерна по совокупности крупных К(Ф)Х показал, что основными зерновыми культурами, возделываемыми в таких хозяйствах, являются озимая пшеница, кукуруза на зерно и ячмень. На их долю приходилось в 2020-2022 гг. 98-99% посевов зерновых культур. За три рассматриваемые года площади посевов зерновых культур несколько уменьшились, что произошло в основном за счет сокращения посевов озимой пшеницы. Однако площади под посевами кукурузы на зерно существенно увеличились (таблица 1).

Таблица 1 – Размеры производства зерна в крупных К(Ф)Х Курской области (в среднем на 1 хозяйство)

Показатели	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2022 г. в % к 2020 г.
Посевные площади зерновых культур – всего, га	1882	1697	1807	96,0
в т.ч.: пшеницы озимой	1066	845	857	80,4
кукурузы на зерно	468	636	617	131,8
ячменя ярового	348	188	333	95,7
Урожайность зерновых культур – всего, ц/га	78,6	59,3	68,2	86,8
в т.ч.: пшеницы озимой	74,2	47,9	70,0	94,3
кукурузы на зерно	90,0	70,8	64,8	72,0
ячменя ярового	76,5	71,2	70,0	91,5
Валовой сбор зерновых культур – всего, т	14790	9889	12331	83,4
в т.ч.: пшеницы озимой	7915	4051	6000	75,8
кукурузы на зерно	4212	4500	4000	95,0
ячменя ярового	2663	1338	2331	87,5

5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (экономические науки)

Урожайность зерновых культур в целом и по отдельным их видам колеблется по годам. Наиболее высокой урожайность по всем культурам была в 2020 г., а к 2022 г. она снизилась на 6-18%. В среднем за три года наиболее высокой была урожайность по кукурузе на зерно, превысившая на 6,5 ц/га, или на 9,5% среднюю урожайность по зерновым культурам, а наиболее низкая – по озимой пшенице.

Анализ изменения валовых сборов зерна в К(Ф)Х в 2020-2022 гг. показывает, что их величина тоже значительно колебалась и снизилась в 2022 г. по сравнению с 2020 г. на 16,6%. Еще больше колебались валовые сборы озимой пшеницы, а снижение за сравниваемые годы составило 24,2%. Валовые сборы зерна кукурузы и ячменя снизились значительно меньше – всего на 5-12%.

Изменения объемов реализации зерна в К(Ф)Х определяются в основном изменениями их валового производства. Однако реализация существенной доли зерна после хранения изменила динамику объемов их реализации по сравнению с валовым сбором. В 2022 г. объемы реализации зерна в целом снизились по сравнению с 2020 г. более чем в 2 раза. Товарное зерно озимой пшеницы сократилось в 3 раза (таблица 2).

Для того чтобы проанализировать изменение по годам рассматриваемого периода сумму выручки от реализации зерна, рассмотрим вначале изменение цен реализации. Несмотря на то, что в 2022 г. цены на озимую пшеницу выросли по сравнению с 2020 г. более чем на 18%, по кукурузе и ячменю они снизились на 20-23%. В результате средние цены на зерно несколько снизились.

Анализ выручки от реализации зерна в целом в 2020-2022 гг. показывает, что ее величина снизилась за указанный период по зерновым культурам относительно больше, чем объемы реализации, поскольку снизились цены на зерно в целом, а по кукурузе и ячменю они снизились значительно больше, чем в среднем. Противоположные результаты получены по озимой пшенице: выручка снизилась относительно меньше, поскольку возросли цены.

Оценка себестоимости производства зерна осуществлялась по материалам деятельности сельскохозяйственных организаций Курской области. Поскольку технологии производства зерна в крупных К(Ф)Х и в сельскохозяйственных организациях области имеют сходства, условно постоянные виды затрат принимались на уровне средних на 1 га посева, а условно-переменные – на уровне средних на 1 ц зерна.

Таблица 2 – Результаты реализации зерна в крупных К(Ф)Х Курской области (в среднем на 1 хозяйство)

Показатели	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2022 г. в % к 2020 г.
Объемы реализации зерна – всего, т	13519	11829	6170	45,6
в т.ч.: пшеницы озимой	8689	6041	2883	33,2
кукурузы	2500	4604	1686	67,4
ячменя ярового	2330	1184	1600	68,7
Цены реализации 1 т зерна, тыс. руб.:				
в целом	10,9	12,5	10,8	98,8
пшеницы озимой	10,1	12,5	11,9	118,4
кукурузы	14,8	13,0	11,7	79,4
ячменя ярового	10,1	10,4	7,8	77,5
Выручка от реализации зерна – всего, тыс. руб.	148,0	147,8	66,7	45,1
в т.ч.: пшеницы озимой	87,5	75,8	34,4	39,3
кукурузы	37,0	59,7	19,8	53,6
ячменя ярового	23,5	12,3	12,5	53,2
Полная себестоимость 1 т зерна, тыс. руб.:				
в целом	4,7	6,3	6,3	135,1
пшеницы озимой	4,6	6,3	5,8	126,1
кукурузы	5,1	6,6	7,8	152,9
ячмень яровой	4,4	5,0	5,6	127,3
Уровень рентабельности производства зерна, %:				
в целом	135,1	98,7	71,8	-63,3
пшеницы озимой	119,0	99,0	105,7	-13,3
кукурузы	189,9	96,4	50,5	-139,4
ячменя ярового	129,5	108,4	39,8	-89,7

Проведенные расчеты показали, что себестоимость производства зерна тоже существенно изменилась по годам рассматриваемого периода. Несмотря на то, что в 2022 г. себестоимость зерна в целом практически не изменилась по сравнению с 2021 г., рост ее величины на 34% в 2021 г. по сравнению с предыдущим годом привел к тому, что относительный рост себестоимости за три года составил более чем на 35%. Рост себестоимости зерна был обусловлен более значительным увеличением ее величины по зерну кукурузы. Себестоимость же производства зерна озимой пшеницы и ячменя возросла относительно меньше.

Соотношения в изменении цен реализации и полной себестоимости зерна определяли тенденцию изменения уровня рентабельности его производства. Наиболее высоким уровень рентабельности производства зерна в целом и всех производимых его видов был в 2020 г. В последующие годы рентабельность снижалась. Исключение составил только рост ее уровня по озимой пшенице в 2022 г. по сравнению с предыдущим годом. Наиболее рентабельным в 2020 г. было производство зерна кукурузы, в 2021 г. – ячменя, а в 2022 г. – озимой пшеницы. Сложившийся уровень рентабельности производства зерна достаточен для осуществления расширенного воспроизводства, но его значительная колеблемость по годам и тенденция снижения являются отрицательными факторами, негативно влияющими на перспективы развития отрасли.

Сравнение уровней урожайности зерновых культур в К(Ф)Х с показателями по Курской области в целом показывает, что они существенно различались. Средняя урожайность зерновых колосовых культур за рассматриваемые три года была существенно выше в К(Ф)Х, особенно по ячменю, а по кукурузе на зерно – в хозяйствах всех категорий Курской области, но превышение было незначительным.

Для обоснования направлений повышения эффективности производства зерна в К(Ф)Х необходимо, прежде всего, разработать прогноз урожайности. Поскольку отчетные данные хозяйства не позволяют использовать достаточные по количеству наблюдений временные ряды урожайности, то прогнозирование урожайности зерновых культур осуществлялось по материалам Курской области в целом.

Анализ временных рядов урожайности по зерновым культурам за 2000-2022 гг. показал, что коэффициенты корреляции между величиной урожайности и порядковым номером года отражают высокую тесноту связи. Это позволило использовать для прогноза урожайности линейную экстраполяционную модель, которая имеет следующий вид:

$$y = -3302 + 1,66 \times t \text{ (по пшенице озимой),}$$

$$y = -4869 + 2,45 \times t \text{ (по кукурузе на зерно),}$$

$$y = -2476 + 1,25 \times t \text{ (по ячменю яровому),}$$

где y – урожайность зерновых культур, ц/га.

t – порядковый номер года.

Прогнозирование урожайности зерновых культур на 2026 г. в крупных К(Ф)Х Курской области проводилось на основе среднего областного прогноза и соотношения средней за 2020-2022 гг. урожайности в крупных К(Ф)Х и хозяйствах Курской области в целом. Результаты прогнозирования приведены на рисунке 1.

Прогнозные расчеты затрат на возделывание зерновых культур проводились по той же методике, что и фактических. Условно постоянные затраты в расчете на 1 га посевов приняты на уровне их фактической величины в 2022 г., а условно переменные рассчитаны путем умножения их фактической величины в 2022 г. в расчете на 1 ц зерна на прогнозную урожайность 2026 г.

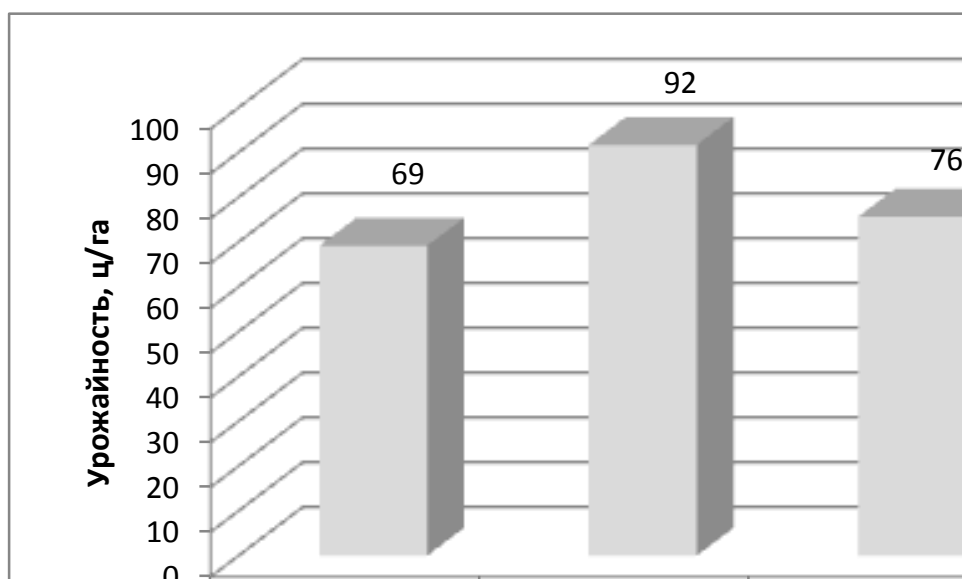


Рисунок 1 – Прогнозная урожайность зерновых культур на 2026 г. в крупных К(Ф)Х Курской области

5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (экономические науки)

Повышение урожайности кукурузы на зерно в 2026 г. по сравнению с 2022 г. на 42% потребует увеличение затрат на минеральные удобрения, бактериальные и другие препараты, органические удобрения, средства защиты растений, покупная энергия всех видов, топливо на такую же относительную величину, на оплату труда с отчислениями на социальные нужды и нефтепродукты на 14,4%, прочие затраты – на 6,9%. С учетом того, что затраты на семена, страхование и содержание основных средств останутся на уровне фактических, суммарные затраты на возделывание 1 га кукурузы на зерно потребуются увеличить на 13,9%. Себестоимость же производства 1 ц зерна в 2026 г. будет на 153 руб., или на 19,8% ниже, чем в 2022 г. Такие же расчеты проведены и при проектировании затраты на возделывание 1 га зерновых колосовых культур (таблица 3).

Несколько более низкий уровень прогнозной величины урожайности озимой пшеницы по сравнению с 2022 г. обусловил небольшое сокращение затрат на 1 га и увеличение себестоимости производства 1 ц в рассматриваемой перспективе. Увеличение урожайности ячменя на 8,6% потребует роста затрат на 1 га на 4,7%, себестоимость же 1 ц ячменя снизится на 3,5%.

В результате возможного снижения себестоимости производства зерна кукурузы и ячменя при использовании цен реализации 2022 г. уровень

рентабельности производства этих видов зерна увеличится до 87 и 44%, или на 37 и 4% соответственно. Однако наиболее рентабельным останется производство зерна озимой пшеницы, уровень рентабельности которого составит 104%.

Сложившаяся структура посевов зерновых культур в К(Ф)Х в целом соответствует преимуществам производства рассматриваемых видов зерна по уровню его рентабельности. Основными же направлениями повышения эффективности производства зерна являются устойчивое повышение урожайности и относительное снижение себестоимости производства 1 ц зерна.

В результате реализации предложений в К(Ф)Х к 2026 г. производство зерна по сравнению со средними его объемами в 2020-2022 гг. возрастет более чем на 1,5 тыс. т, или более чем на 12%. Наиболее значительно увеличится производство зерна кукурузы (таблица 4).

Более существенно увеличатся стоимостные показатели: стоимость товарной продукции почти в 2 раза, сумма прибыли от производства зерна – более чем в 2,2 раза, а уровень рентабельности – почти на 19%. Повышение эффективности производства зерна в крупных К(Ф)Х Курской области создаст предпосылки для осуществления устойчивого расширенного воспроизводства в зерновой отрасли и в целом в отраслях растениеводства.

Таблица 3 – Фактические и проектные затраты на возделывание 1 га зерновых культур в крупных К(Ф)Х Курской области, руб.

Показатели	Озимая пшеница			Кукуруза на зерно			Ячмень		
	фактически в 2022 г.	проект на 2026 г.	проект в % к факту	фактически в 2022 г.	проект на 2026 г.	проект в % к факту	фактически в 2022 г.	проект на 2026 г.	проект в % к факту
Всего затрат	38088	37798	99,2	41524	47288	113,9	37981	39776	104,7
Затраты на основную продукцию:									
всего	38012	37722	99,2	41516	47277	113,9	37830	39617	104,7
на 1 ц	583	587	100,7	778	625	80,2	563	543	96,5
Урожайность в физической массе, ц/га	70,0	69,0	98,6	64,8	92,0	142,0	70,0	76,0	108,6
Урожайность в пересчете на сухое зерно, ц/га	65,2	64,2	98,6	53,3	75,7	142,0	67,2	73,0	108,6

Таблица 4 – Фактические и проектные показатели эффективности производства зерна в крупных К(Ф)Х Курской области (в среднем на 1 хозяйство)

Показатели	Фактически в 2020-2022 гг.	Проект на 2026 г.	Проектные показатели в % к фактическому их уровню
Валовой сбор зерна, всего, т	12337	13846	112,2
в т.ч.: озимой пшеницы	5989	6366	106,3
кукурузы	4237	5278	124,6
ячменя	2111	2201	104,3
Товарная продукция, млн. руб.	66,7	131,2	196,7
Прибыль, млн. руб.	27,9	62,4	223,7
Уровень рентабельности, %	71,8	90,6	+18,8*

* - проектный показатель \pm к фактическому его уровню

Выводы. Основными направлениями повышения эффективности производства зерна в крупных К(Ф)Х Курской области должны стать мероприятия по повышению урожайности зерновых культур и снижению относительного уровня себестоимости производства 1 ц зерна. Обоснование возможности увеличения урожайности зерна позво-

лит к 2026 г. почти на 12% увеличить объемы его производства. Рост урожайности позволит в свою очередь снизить себестоимость производства зерна, что даже в условиях сохранения в перспективе сложившегося низкого уровня цен на зерно обеспечит увеличение прибыли и уровня рентабельности.

Список использованных источников

1. Векленко В.И. Пути повышения устойчивости воспроизводства в зерновой отрасли / В.И. Векленко, Р.В. Солошенко, К.С. Соклаков, Е.Н. Ноздрачева // Достижения науки и техники АПК. - 2006. - № 6. - С. 25-26.
2. Векленко В.И. Обоснование направлений улучшения финансовых результатов в зерновой отрасли / В.И. Векленко, Л.П. Силаева, Е.Л. Золотарева, В.М. Солошенко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2014. - № 9. - С. 14-17.
3. Экономическая эффективность повышения устойчивости производства продукции растениеводства / А.И. Алтухов, В.И. Векленко, Р.В. Солошенко др. - Курск, 2016. - 95 с.
4. Статистический ежегодник Курской области. 2022: Статистический сборник/ Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Курской области – Курск, 2022 – 420 с.
5. Сельское хозяйство Курской области (2016-2020). 2021: Статистический сборник/ Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Курской области - Курск, 2021. - 184 с.
6. Сельское хозяйство Курской области (2011-2015). 2016: Статистический сборник/ Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Курской области - Курск, 2016. - 195 с.
7. Сельское хозяйство Курской области (2006-2010). 2011: Статистический сборник/ Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Курской области.- Курск, 2011. - 197 с.
8. Сельское хозяйство Курской области (2001-2005). 2006: Статистический сборник / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Курской области. – Курск, 2006.– 198 с.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Veklenko V.I. Puti povыsheniya ustojchivosti vosproizvodstva v zernovoj otrasli / V.I. Veklenko, R.V. Soloshenko, K.S. Soklakov, E.N. Nozdracheva // Dostizheniya nauki i tehniki APK. - 2006. - № 6. - S. 25-26.
2. Veklenko V.I. Obosnovanie napravlenij uluchsheniya finansovy`x rezul'tatov v zernovoj otrasli / V.I. Veklenko, L.P. Silaeva, E.L. Zolotareva, V.M. Soloshenko // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skochozyajstvennoj akademii. - 2014. - № 9. - S. 14-17.
3. E`konomicheskaya e`ffektivnost` povыsheniya ustojchivosti proizvodstva produkcii rastenievodstva / A.I. Altuxov, V.I. Veklenko, R.V. Soloshenko dr. - Kursk, 2016. - 95 s.
4. Statisticheskij ezhegodnik Kurskoj oblasti. 2022: Statisticheskij sbornik/ Territorial`ny`j organ Federal`noj sluzhby` gosudarstvennoj statistiki po Kurskoj oblasti – Kursk, 2022 – 420 s.
5. Sel'skoe chozyajstvo Kurskoj oblasti (2016-2020). 2021: Statisticheskij sbornik/ Territorial`ny`j organ Federal`noj sluzhby` gosudarstvennoj statistiki po Kurskoj oblasti - Kursk, 2021. - 184 s.
6. Sel'skoe chozyajstvo Kurskoj oblasti (2011-2015). 2016: Statisticheskij sbornik/ Territorial`ny`j organ Federal`noj sluzhby` gosudarstvennoj statistiki po Kurskoj oblasti - Kursk, 2016. - 195 s.
7. Sel'skoe chozyajstvo Kurskoj oblasti (2006-2010). 2011: Statisticheskij sbornik/ Territorial`ny`j organ Federal`noj sluzhby` gosudarstvennoj statistiki po Kurskoj oblasti.- Kursk, 2011. - 197 s.
8. Sel'skoe chozyajstvo Kurskoj oblasti (2001-2005). 2006: Statisticheskij sbornik / Territorial`ny`j organ Federal`noj sluzhby` gosudarstvennoj statistiki po Kurskoj oblasti. – Kursk, 2006.– 198 s.

УДК 338.43

ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ ПОЛИТИЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА НА РАЗВИТИЕ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ШКИЛЕВА Н.Л.,

начальник управления правового обеспечения, Курский ГАУ, natali_046@mail.ru.

Реферат. В представленной работе автором рассматривается роль и влияние факторов политического характера на развитие и функционирование агропромышленного комплекса в Российской Федерации. В современных социально-экономических и геополитических условиях данная тема является особенно актуальной и значимой, поскольку с начала 2022 г. российская экономика функционирует в условиях жесткого внешнего санкционного давления со стороны ряда зарубежных стран. Проведенный STEP-анализ позволил выделить ключевые факторы политического, экономического, социального и технологического характеров, оказывающих влияние на развитие российского агропромышленного комплекса, а выделение форм государственного регулирования и поддержки данной отрасли предпринимаемые и реализуемые меры, направленные на минимизацию имеющихся угроз и рисков и создание благоприятных условий для дальнейшего роста и развития. Значимость влияния политического фактора на развитие и функционирование российского агропромышленного комплекса существенно возросли еще в 2014 г., поскольку в условиях начавшегося внешнего санкционного давления реализация политики импортозамещения и переориентации на отечественное производство сырья, материалов, комплектующих и оборудования для удовлетворения потребностей российских аграриев. Однако введенные санкции не привели к появлению ожидаемых со стороны зарубежных стран последствий, поскольку заблаговременно начатая реализация политики импортозамещения позволила не только снизить импортозависимость, но и создать существенные запас прочности и ресурсную базу для дальнейшего ее роста. В ближайшем будущем уровень и степень влияния политического фактора на развитие и функционирование российского агропромышленного комплекса будет только увеличивать свою роль и значимость в аспектах обеспечения национальной, экономической и продовольственной безопасности.

Ключевые слова: агропромышленный комплекс, санкции, импортозамещение, государственная политика, сельское хозяйство.

THE INFLUENCE OF POLITICAL FACTORS ON THE DEVELOPMENT OF THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX IN THE RUSSIAN FEDERATION

SHKILEVA N.L.,

head of the legal support department, Kursk state agricultural university, natali_046@mail.ru.

Essay. In the presented work, the authors consider the role and influence of political factors on the development and functioning of the agro-industrial complex in the Russian Federation. In modern socio-economic and geopolitical conditions, this topic is particularly relevant and significant, since since the beginning of 2022, the Russian economy has been operating under severe external sanctions pressure from a number of foreign countries. The STEP analysis made it possible to identify the key factors of political, economic, social and technological nature that influence the development of the Russian agro-industrial complex, as well as the forms of state regulation and support for this industry, the measures taken and implemented aimed at minimizing existing threats and risks and creating favorable conditions for further growth and development. The importance of the influence of the political factor on the development and functioning of the Russian agro-industrial complex has increased significantly in 2014, since the implementation of the policy of import substitution and reorientation to domestic production of raw materials, materials, components and equipment to meet the needs of Russian farmers has begun under the conditions of external sanctions pressure. However, the sanctions imposed did not lead to the expected consequences from foreign countries, since the implementation of the import substitution policy started in advance allowed not only to reduce import dependence, but also to create a significant margin of safety and a resource base for its further growth. In the near future, the level and degree of influence of the political factor on the development and functioning of the Russian agro-industrial complex will only increase its role and importance in the aspects of ensuring national, economic and food security.

Keywords: agro-industrial complex, sanctions, import substitution, state policy, agriculture.

Введение. На функционирование и развитие агропромышленного комплекса в экономике оказывают влияние большое число факторов внешнего и внутреннего характера, определяя траектории и условия финансово-хозяйственной и экономической деятельности организаций и предприятий в данной

сфере. При этом политический фактор является одним из наиболее существенных по характеру и степени влияния, поскольку именно он определяет направления внешнеэкономической деятельности хозяйствующих субъектов, перечень мер государственной поддержки, условия функционирования

и развития предприятий и организаций. В условиях внешнего санкционного давления влияние политического фактора является особенно актуальным и значимым, требует проведения тщательной оценки и выявления появления возможных угроз и рисков, что находит свое отражение в документах стратегического планирования на государственном и микроэкономическом уровнях. Российским аграриям предстоит большая работа по минимизации и преодолению кризиса и восстановлению рынка, что является возможным в том числе и за счет реализации государственной политике по стимулированию и поддержке развития агропромышленного комплекса.

Материал и методы исследования. Проведение данного исследования основывается на использовании материалов и результатов исследований ученых и экспертов в области развития и функционирования агропромышленного комплекса в Российской Федерации. Автором для достижения поставленных целей исследования был проведен обзор научной практики, STEP-анализ развития аграрной сферы в российской экономике в современных социально-экономических и геополитических условиях, выделены формы государственного регулирования и поддержки агропромышленного комплекса в Российской Федерации. В представленной работе были использованы общенаучные методы исследования, синтез, дедукция, обобщение научной практики, STEP-анализ.

Результаты исследования. Сегодня российский агропромышленный комплекс функционирует и развивается в условиях жесткого внешнего санкционного давления, что привело к изменению условий ведения внешнеэкономической деятельности для российских аграриев, конъюнктуры мирового продовольственного рынка, географии экспорта агропродукции, нарушениям сроков и порядка поставки импортных сырья, материалов и комплектующих. Начатая ранее реализация политики импортозамещения в данной сфере экономике позволила снизить уровень зависимости от зарубежных поставок, создать определенный запас прочности в сегментах российского агропромышленного комплекса, однако влияние политического фактора в данном аспекте по-прежнему является существенным [1]. Усиление внешнего санкционного давления со стороны ряда зарубежных стран привели также к нарушению в функционировании логистических цепочек поставок, однако российские аграрии быстро и своевременно адаптировались к новым условиям ведения внешнеэкономической деятельности, что не привело к существенному увеличению транзакционных и иных видов издержек. Однако несмотря на это в сложившейся геополитической ситуации перед российскими аграриями открываются новые возможности и перспективы для дальнейшего роста и развития [2].

Значимость влияния политического фактора на развитие и функционирование российского агропромышленного комплекса существенно возросли

еще в 2014 г., поскольку в условиях начавшегося внешнего санкционного давления реализация политики импортозамещения и переориентации на отечественное производство сырья, материалов, комплектующих и оборудования для удовлетворения потребностей российских аграриев стали значимыми вопросами в аспектах обеспечения продовольственной, национальной и экономической безопасности Российской Федерации [3].

Однако наибольшую роль играет внутренний политический фактор, выражающийся в проводимой государственной политике в сфере агропромышленного комплекса и сельского хозяйства, поскольку при этом определяются ключевые и основополагающие принципы и направления развития в данном аспекте, размер финансирования федеральных, региональных и целевых программ, применяемые инструменты, реализуются защитные и специальные экономические меры. Несмотря на усилившееся внешнее санкционное давление со стороны ряда зарубежных стран российский агропромышленный комплекс переходит на новую ступень развития, где основной точкой роста является расширение географии экспорта агропродукции и наращивание экспортного потенциала. В таблице 1 представлены результаты проведенного PEST-анализа развития российского агропромышленного комплекса в современных социально-экономических и геополитических условиях.

Представленные в таблице 1 группы факторов оказывают прямое и косвенное влияние на развитие и функционирование российского агропромышленного комплекса в современных социально-экономических и геополитических условиях. Наиболее актуальными и значимыми сегодня являются факторы политического и экономического характера, поскольку эффект от их влияния отмечается в краткосрочной и среднесрочной временной перспективе, что выражается в изменении условий ведения финансово-экономической и производственной деятельности хозяйствующих субъектов как в отдельно взятой отрасли, так и по экономике государства в целом.

Разработка и реализация эффективных мер регулирования и стимулирования развития агропромышленного комплекса в экономике являются важнейшей частью проводимой социально-экономической политики государства, поскольку создание целостной системы используемых инструментов и средств, эффективная защитная политика способствуют созданию благоприятных условий для развития сельского хозяйства и аграрного производства на внутреннем рынке. А реализация организационно-экономических мероприятий в форме предоставления налоговых льгот, субсидий, способствование обновлению материально-технической базы и основных производственных фондов позволяют производить качественную и конкурентоспособную продукцию, реализуемую как на внутреннем, так и на мировом рынках [4].

5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (экономические науки)

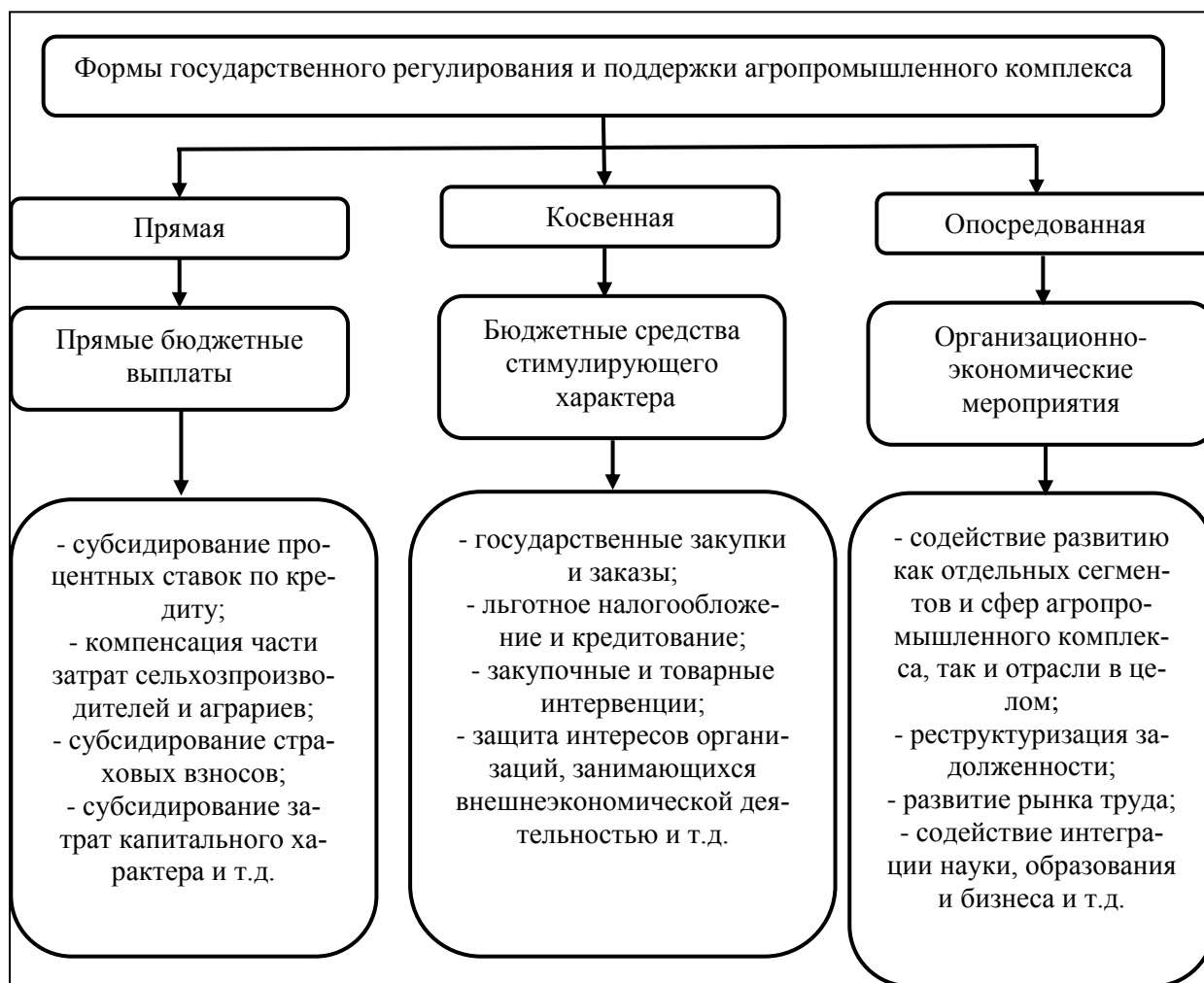
Таблица 1 - PEST-анализ развития российского агропромышленного комплекса в современных социально-экономических и геополитических условиях

Политико-правовые факторы	Экономические факторы
<ul style="list-style-type: none"> -внешнее санкционное давление со стороны ряда зарубежных стран; -нормативно-правовые акты, регулирующие функционирование и развитие агропромышленного комплекса; -регламентация государственной поддержки аграриев; -геополитическая ситуация; -международные отношения, направленные на формирование благоприятной макроэкономической конъюнктуры 	<ul style="list-style-type: none"> - инфраструктура сельских территорий; - логистика; - конъюнктура рынка труда; - структура и специфика рынка продовольственных товаров и продукции; - баланс спроса и предложения на сельскохозяйственную продукцию; - уровень инновационного и технологического развития сельскохозяйственного производства; - инфляционные процессы; - уровень инвестиционной привлекательности отрасли; -уровни деловой и экономической активностей хозяйствующих субъектов в сфере агропромышленного комплекса; - закредитованность сельхозпроизводителей в определенных регионах страны.
Социокультурные факторы	Технологические факторы
<ul style="list-style-type: none"> -демографическая ситуация в стране; -урбанизация; -уровень развития социальной инфраструктуры в сельских территориях. 	<ul style="list-style-type: none"> - уровень технологического развития производственной базы; - недостаточный уровень самообеспечения оборудованием, комплектующими, материалами и сырьем российских аграриев; - технологический разрыв между научной и производственной сферами.

Источник: составлено автором.

В сложившейся геополитической ситуации, сопряженной с усилением внешнего санкционного давления со стороны ряда зарубежных стран в отношении Российской Федерации необходимым и целесообразным является стабилизация развития малого бизнеса, а также создание благоприятных условий для его дальнейшего роста. Одной из ключевых проблем в данном аспекте является отсутствие оптимального и эффективного баланса между ограничительными и стимулирующими мерами, поскольку имеющиеся стимулы для роста представителей малого бизнеса функционируют наряду с мощным давлением регулятивной и фискальной нагрузки [5]. Введенные санкции, направленные на дестабилизацию российской экономики, не привели к появлению ожидаемых эффектов, поскольку заблаговременно начатая реализация политики импортозамещения позволила не только снизить импортозависимость, но и создать существенные запасы прочности и ресурсную базу для дальнейшего ее роста. Сегодня для российских аграриев созданы благоприятные условия для дальнейшего развития, поскольку ряд зарубежных компаний, покинув наш рынок, освободили его для отечественных производителей, а российская продукция, в свою очередь, пользуется большим спросом на мировом продовольственном рынке. Поэтому перспективы развития российского экспорта продовольствия сегодня можно оценить достаточно высоко [6]. При этом ключевую роль в данном аспекте будет играть государство посредством реализации политики, направленной на развитие отечественного агропромышленного комплекса, использования определенных форм государственного регулирования и поддержки (рисунок 1).

Использование представленных на рисунке 1 форм государственного регулирования и поддержки агропромышленного комплекса направлено не только на решение имеющихся проблем, нейтрализации угроз и вызовов внешнего и внутреннего характера, но и на создание благоприятных условий для развития данной отрасли экономики. Как отмечает Азжеурова М.В., рассматривая актуальные проблемы и вопросы государственной аграрной политики, ее эффективная и результативная реализация позволяют избежать серьезных негативных факторов, угрожающих продовольственной безопасности государства и обеспечить дальнейший рост показателей развития аграрного сектора [7]. При этом политический фактор прямо и косвенно оказывает влияние на экономическую составляющую деятельности хозяйствующих субъектов в сфере агропромышленного комплекса, поскольку ключевыми финансовыми факторами в данном аспекте выступают поставки, наличие, цена сельскохозяйственной техники, кормовых добавок, генетического материала, а также иных необходимых видов ресурсов, сырья и материалов для сельскохозяйственного производства. Такого рода факторы, обостряемые уменьшением ввоза в соглашениях современной геополитической ситуации и экономических санкций, основывают стимулы для развития, изготовления и переработки сельскохозяйственной продукции [8]. Усиление влияния политического фактора на функционирование и развитие российского агропромышленного комплекса определяет необходимость в устойчивом развитии сельского хозяйства, смежных с ним отраслей, развития аграрных отношений и совершенствования аграрной политики.



Источник: составлено автором

Рисунок 1 – Формы государственного регулирования и поддержки агропромышленного комплекса в Российской Федерации

Выводы. В современных социально-экономических и геополитических условиях влияние политического фактора на функционирование и развитие российского агропромышленного комплекса существенно возросло и привело к появлению угроз и вызовов нового характера. Влияние данного фактора выражается в изменении условий ведения внешнеэкономической, производственной и финансово-экономической деятельности для российских аграриев, поскольку имеет место быть наличие импортозависимости в определенных сегментах агропромышленного комплекса от зарубежных поставок сырья, материалов, комплектующих, а также отмечаются нарушения или полная приостановка функционирования ряда логистических цепочек поставок. При этом влияние политического фактора находит свое выражение не только с внешней стороны, но и с внутренней, что, в свою очередь, отражается в реализуемой государственной

политике, направленной на развитие и регулирование процессов в сферах сельского хозяйства и агропромышленного производства. Формы государственного регулирования и поддержки агропромышленного комплекса в Российской Федерации реализуются в прямой, косвенной и опосредованных формах: субсидирование, предоставление налоговых льгот, компенсация части затрат, льготное кредитование, содействие развитию как отдельных сегментов и сфер агропромышленного комплекса, так и отрасли в целом, а также смежных отраслей экономики. В краткосрочной и среднесрочной временной перспективах значимость влияния политического фактора на развитие и функционирование российского агропромышленного комплекса будет только увеличивать свою роль и значимость в аспектах обеспечения национальной, экономической и продовольственной безопасности.

Список использованных источников

1. Семькин В.А., Пигорев И.Я., Зюкин Д.А. Обеспечение продовольственной безопасности России в условиях экономическо-политических санкций: успехи и проблемы // Азимут научных исследований: экономика и управление. - 2019. - № 3 (28). - С. 336-339.
2. Емельянова В.А. Агропромышленный комплекс России в новых геополитических условиях // Вопросы студенческой науки. - 2023. - №1(77). - С.9-13.
3. Афанасьева Д.А. Современное состояние продовольственной безопасности в России как фактор политического риска в аграрном комплексе // Гуманитарные науки. Вестник Финансового университета. - 2020. - №10(1). - С.72-76.
4. Дзугаев Б.Т. Агропромышленная политика РФ // Достижения науки и образования. - 2018. - №16 (38). - С.99-100.
5. Уварова М.Н., Польшакова Н.В., Жилина Л.Н. Региональная политика повышения эффективности функционирования агропромышленного комплекса // Вестник ОрелГАУ. - 2022. - №6 (99). - С.136-142.
6. Кундиус В.А., Ковалева И.В. Оценка развития экспортной политики агропромышленного комплекса России // Социально-экономический и гуманитарный журнал Красноярского ГАУ. - 2019. - №1 (11). - С.25-34.
7. Азжеурова М.В. Государственная аграрная политика: проблемы и пути их решения // Наука и образование. - 2022. - №2. - С.1-11.
8. Фастович Г.Г., Капсаргина С.А. Эффективность государственной политики в сфере подготовки кадров агропромышленного комплекса // Аграрное и земельное право. - 2022. - № 11(215). - С. 11-12.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Semy`kin V.A., Pigorev I.Ya., Zyukin D.A. Obespechenie prodovol'stvennoj bezopasnosti Rossii v usloviyax e`konomicheskopoliticheskix sankcij: uspexi i problemy` // Azimut nauchny`x issledovaniy: e`konomika i upravlenie. - 2019. - № 3 (28). - S. 336-339.
2. Emel`yanova V.A. Agropromy`shlenny`j kompleks Rossii v novy`x geopoliticheskix usloviyax // Voprosy` studencheskoj nauki. - 2023. - №1(77). - S.9-13.
3. Afanas`eva D.A. Sovremennoe sostoyanie prodovol'stvennoj bezopasnosti v Rossii kak faktor politicheskogo riska v agrarnom komplekse // Gumanitarny`e nauki. Vestnik Finansovogo universiteta. - 2020. - №10(1). - S.72-76.
4. Dzugaev B.T. Agropromy`shlennaya politika RF // Dostizheniya nauki i obrazovaniya. - 2018. - №16 (38). - S.99-100.
5. Uvarova M.N., Pol'shakova N.V., Zhilina L.N. Regional'naya politika povu`sheniya e`ffektivnosti funkcionirovaniya agropromy`shlennogo kompleksa // Vestnik OrelGAU. - 2022. - №6 (99). - S.136-142.
6. Kundius V.A., Kovaleva I.V. Ocenka razvitiya e`ksportnoj politiki agropromy`shlennogo kompleksa Rossii // Social`no-e`konomicheskij i gumanitarny`j zhurnal Krasnoyarskogo GAU. - 2019. - №1 (11). - S.25-34.
7. Azzheurova M.V. Gosudarstvennaya agrarnaya politika: problemy` i puti ix resheniya // Nauka i obrazovanie. - 2022. - №2. - S.1-11.
8. Fastovich G.G., Kapsargina S.A. E`ffektivnost` gosudarstvennoj politiki v sfere podgotovki kadrov agropromy`shlennogo kompleksa // Agrarnoe i zemel`noe pravo. - 2022. - № 11(215). - S. 11-12.

УДК 636.2.034.

ОПТИМИЗАЦИЯ КОРМОВЫХ РАЦИОНОВ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ В ЗИМНИЙ ПЕРИОД

ЗОЛОТАРЕВ А.А.,

кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры экономической теории, регионалистики и правового регулирования экономики ГОАУ ВО Курская академия государственной и муниципальной службы.

ВЕКЛЕНКО В.И.,

доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры экономики, управления и гуманитарных наук, Курский ГАУ.

Реферат. Поскольку все виды кормов, используемые для кормления коров в зимний период, могут быть получены в результате возделывания множества различных кормовых культур, то для оптимизации рационов кормления была разработана и использована соответствующая экономико-математическая модель. В качестве критерия оптимальности в указанной модели был использован показатель затрат на корма. Для расчета себестоимости производства кормов вначале были определены прогнозные значения урожайности кормовых культур и продуктивности естественных угодий. Прогноз урожайности осуществлялся по разработанным экстраполяционным моделям, полученным в результате проведенного корреляционно-регрессионного анализа временных рядов. Расчет прогнозного уровня себестоимости производства 1 кг кормов проводился через определение условно постоянных и условно переменных затрат. Для покупных кормов и кормовых добавок были определены средние цены их предложения на рынке, сложившиеся в настоящее время. Решение экономико-математической модели позволило установить оптимальный перечень и объемы кормов, а также кормовых добавок, позволяющие обеспечить высокопродуктивные коровы всеми необходимыми элементами питания в объемах, не ниже рекомендованных существующими научно обоснованными нормами. Для сбалансированности кормового рациона по микроэлементам и витаминам необходимо увеличить по сравнению с фактическими расходы на кормовые добавки, что приведет к некоторому росту удельного веса покупных кормов. В расчете же на единицу продукции затраты на корма в прогнозном периоде должны снизиться на 16%.

Ключевые слова: высокопродуктивные коровы, рацион кормления, элементы питания, оптимизация, экстраполяционные модели, затраты.

OPTIMIZATION OF FEED RATIONS OF HIGHLY PRODUCTIVE COWS IN WINTER

ZOLOTAREV A.A.,

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Economic Theory, Regionalism and Legal Regulation of Economics, Kursk Academy of State and Municipal Service.

VEKLENKO V.I.,

Doctor of Economics, Professor, Professor of the Department of Economics, Management and Humanities, Kursk State Agrarian University.

Essay. Since all types of feed used for feeding cows in winter can be obtained as a result of cultivation of many different fodder crops, an appropriate economic and mathematical model has been developed and used to optimize feeding rations. The indicator of feed costs was used as an optimality criterion in this model. To calculate the cost of feed production, the forecast values of the yield of fodder crops and the productivity of natural lands were first determined. The yield forecast was carried out according to the developed extrapolation models obtained as a result of the correlation and regression analysis of time series. The calculation of the projected cost of production of 1 kg of feed was carried out through the definition of conditionally constant and conditionally variable costs. For purchased feed and feed additives, the average prices of their supply on the market, which have developed at the present time, were determined. The solution of the economic and mathematical model made it possible to establish the optimal list and volumes of feed, as well as feed additives, allowing to provide highly productive cows with all the necessary nutrition elements in volumes not lower than those recommended by existing scientifically based standards. To balance the feed ration with trace elements and vitamins, it is necessary to increase the cost of feed additives compared to the actual cost, which will lead to a certain increase in the proportion of purchased feed. Per unit of production, feed costs should decrease by 16% in the forecast period.

Keywords: Highly productive cows, feeding ration, batteries, optimization, extrapolation models, costs.

Введение. Достижение высоких показателей развития отраслей животноводства возможно, прежде всего, при организации полноценного кормления скота и птицы, обеспечивающего поддержку животных в хорошем физическом состоянии, позволяющем осуществлять воспроизводительные функции, повышать их продуктивность, получать продукцию высокого качества. При этом необходимым условием должно быть обоснование такого набора кормовых культур, оптимального их сочетания с использованием естественных кормовых угодий, отходов товарных отраслей и кормов промышленного производства, чтобы стоимость кормового рациона была минимальной.

Кормление коров предполагает использование практически всех привлекаемых в кормопроизводстве источников, включает множество групп и видов кормов. Все это свидетельствует о важности научного обоснования структуры кормовых рационов и оптимального сочетания кормов различного происхождения для обеспечения полноценного кормления коров [1-4].

Материал и методы исследования. В настоящее время нормирование питания животных осуществляется с использованием системы, основанной на оценке кормов и кормовых рационов по обменной энергии. Разработка детализированных норм кормления скота должна учитывать потребность животных в большом количестве элементов питания. Все они должны быть включены в рационы кормления. Для повышения продуктивности скота необходимо увеличивать концентрацию энергии и питательных веществ в 1 кг сухого вещества кормов. Кроме того, в рационе должны находиться в оптимальном соотношении группы кормов, включающие концентрированные, грубые, сочные и зеленые корма.

Балансирование кормового рациона, в соответствии с современными научными рекомендациями должно начинаться с расчетов необходимой для обеспечения животных величины энергии. Для разработки детализированных норм кормления необходимо проводить оценку кормов и рационов по обменной энергии, поскольку именно ее величина в организме животного влияет на выполнение функций жизнедеятельности и продуктивности. Комплексная оценка кормов и рационов проводится по энергетической питательности, содержанию протеинов, жиров, углеводов, минеральных веществ, витаминов.

Обеспеченность животных энергией и питательными веществами зависит от содержания в рационе сухого вещества. Оптимальным для повышения продуктивности является максимальный уровень сухого вещества, сбалансированный по всем элементам питания. Полноценным считается кормление коров с переваримостью сухого вещества не ниже 65%. Для высокопродуктивных коров необходимо использовать рационы с более высоким содержанием энергии в 1 кг сухого вещества. При суточном удое 20 кг потребление сухого

вещества должна составлять 16-17 кг в сутки, или 3,2-3,4 кг на 100 кг живой массы, а с удоем 30 кг – 18-21 кг, или 3,6-4,2 кг на 100 кг.

Потребление сухого вещества коровами зависит от концентрации обменной энергии (КОЭ). Для коровы с суточным удоем 30 кг потребность в сухом веществе при содержании КОЭ, равного 10 МДж на 1 кг сухого вещества, составляет 4,5 кг на 100 кг живой массы, а при содержании КОЭ 12 МДж – только 3,9 кг.

Для поддержания жизнедеятельности и производства молока коровы должны получать с кормами требуемое количество белков, составной частью которых являются аминокислоты. Рацион должен быть обеспечен в обязательном порядке незаменимыми аминокислотами. Для удовлетворения потребности коров в сыром протеине определяют не только его общее количество в рационе, но и оптимальное соотношение расщепляемых и нерасщепляемых его компонентов, которое должно составлять 60-70:30-40. При оценке питательности кормов необходимо учитывать протеин, включающий не только белок, но и амиды.

Для удовлетворения потребности организма животного в энергии используются углеводы, являющиеся основной частью сухого вещества кормов растительного происхождения. Балансирование рациона коров должно происходить по двум группам углеводов: сырой клетчатке и безазотистых экстрактивных веществах (БЭВ). Высокую энергетическую ценность также имеют жиры, которые оказывают большое влияние на процессы жизнедеятельности животных.

Нормальный обмен веществ в организме возможен при сбалансированности кормового рациона по минеральным веществам, составляющим большой перечень макро- и микроэлементов. К первым относят кальций, фосфор, калий, натрий, хлор, магний, серу, а ко вторым – кобальт, йод, марганец, цинк, железо, медь.

Степень усвоения многих питательных веществ рациона кормления значительно повышается при наличии витаминов, имеющих высокую биологическую активность. Особое значение при кормлении крупного рогатого скота имеет нормирование витаминов А, D и E [5-8].

Результаты исследования. Природно-экономические условия Курской области обуславливают использование в качестве основного типа кормления коров в зимний период силосно-сенно-концентратный тип. Типовые рационы кормления для дойных коров в указанный период в качестве основных включают такие группы кормов, как концентраты, сочные и грубы корма.

В условиях области для производства кормов каждой группы может быть использован большой перечень различных видов кормовых культур, имеющих существенно различающиеся показатели питательности. Для обеспечения полноценности рационов кормления коров, сбалансированности по основным питательным веществам необходимо

использовать экономико-математические методы, позволяющие разработать модели оптимизации рационов кормления скота.

Постановка экономико-математической задачи для указанных целей может быть сформулирована следующим образом: определить такой состав кормового рациона коров, который позволяет получить максимальную продуктивность и качество молока, обеспечивает необходимый уровень здоровья животных и их воспроизводственных функций и является экономически эффективным.

Основными показателями, которые должны быть обоснованы для разработки числовой модели, являются урожайность кормовых культур и продуктивность естественных угодий и себестоимость производство 1 ц кормов.

Для обоснования урожайности кормовых культур и продуктивности кормовых угодий в условиях Курской области были использованы временные ряды указанных показателей за 2001-2021 гг., корреляционно-регрессионный анализ которых позволил разработать статистически достоверные экстраполяционные модели. Указанные модели были использованы для определения прогнозных уровней урожайности кормовых культур и продуктивности естественных сенокосов (таблица 1). Расчет себестоимости производства 1 кг кормов осуществлялся по материалам деятельности сельскохозяйственных организаций области в ценах 2021 г. на основе прогноза затрат на возделывание 1 га кормовой культуры и выхода корма с этой площади. Для расчета прогнозных затрат фактические затраты на 1 га посевов за 2021 г. делились на условно постоянные и условно переменные. Первые рассчитывались на 1 га посева, а вторые – на 1 ц корма. Предполагалось, что величина постоянных затрат в прогнозном периоде не изменится, а условно переменные изменятся пропорционально изменению урожайности кормовых культур. Результаты расчета себестоимости 1 ц кормов приведен в таблице 2.

Важное значение для удешевления кормового рациона коров имеет использование побочной продукции растениеводства. В зимнем рационе может быть использовано небольшое количество соломы. В разработанную модель были включены переменные, позволяющие определить оптимальное количество соломы озимой пшеницы, сои, ячменя и вики. Себестоимость 1 кг соломы в среднем составляет около 10 коп.

Широко используются в рационах животных и продукты переработки. В современных условиях могут быть использованы жмыхи соевые по цене 23 руб. за 1 кг и подсолнечные – 16 руб., шроты тех же культур по цене соответственно 30 и 17 руб., барда пшеничная свежая по цене 2 руб. за 1 кг и сушеная – 20 руб., дробина пивная свежая – 1,5 руб., сушеная – 6 руб.

Решение экономико-математической модели, в котором минимизируются затраты на суточный рацион кормления коров, позволило установить, что за счет указанного перечня кормов невозможно обеспечить потребность в таких минеральных веществах, как сера, цинк, кобальт и йод, а также в сахаре и витамине D. Поэтому в рационе кормления необходимо использовать, кроме поваренной соли (по цене 25 руб. за 1 кг), минеральные корма и кормовые витаминные добавки. Для обеспечения сбалансированности рациона по цинку и кобальту могут быть использованы такие соли, как цинк сернокислый (18 руб. за упаковку 10 г) и кобальт сернокислый (290 руб. за 0,5 кг), содержащие и серу. Обеспечить коров йодом можно с помощью минеральной добавки в виде соли калия йодистого (35 руб. за упаковку таблеток весом 20 мг). Предполагается также использование сахара кормового по цене 52 руб. за 1 кг и витамина D по 30 руб. за упаковку 100 мг. В результате получено следующее решение экономико-математической модели (таблица 3).

Таблица 1 – Прогноз урожайности кормовых культур и продуктивности естественных сенокосов в Курской области на 2025 г.

Показатели	Уравнение экстраполяционной модели ($y=a+b \times t$) [*]	Прогноз урожайности, ц/га	Фактическая урожайность в среднем за 2016-2021 гг., ц/га	Прогнозная урожайность в % к фактической
Многолетние травы на сено	$y=-1259+0,638 \times t$	32,1	28,7	108,6
Однолетние травы на сено	$y=-1693+0,854 \times t$	36,1	32,2	113,4
Кукуруза на силос	$y=-18516+9,313 \times t$	343	311	118,1
Кормовые корнеплоды	-	300	244	123,0
Естественные сенокосы	$y=-945+0,479 \times t$	24,2	20,7	107,3

^{*} где y – урожайность /продуктивность, ц/га,
 t – порядковый номер года.

5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (экономические науки)

Таблица 2 – Себестоимость 1 кг корма в Курской области, руб.

Вид корма	Фактически в 2021 г.	Прогноз на 2025 г.	Прогноз в % к фактическому уровню
Зерно:			
кукурузы белой	7,18	5,51	76,6
ячменя	6,75	6,20	91,9
пшеницы мягкой	6,90	5,76	83,5
ржи	5,77	5,22	90,5
овса	5,92	5,66	95,5
сои	20,06	16,73	83,4
гороха	11,79	11,47	97,3
Сено:			
однолетних трав (кострецовое, овсяницы луговой, райграса, суданки, тимофеечное, виковое, гороховое, донниковое)	2,85	2,73	95,8
многолетних трав (клеверное, люцерновое, соевое, эспарцетовое, вико-овсяное, злаково-бобовое, клеверо-timoфеечное, люцерно-житняковое, люцерно-кострецкое, тимофеечно-клеверное)	2,64	2,41	91,4
естественных сенокосов (злаково-разнотравное)	3,66	3,59	97,9
Сенаж:			
однолетних трав (вико-овсяный)	1,64	1,60	97,6
многолетних трав (люцерновый, клеверный, тимофеечно-клеверный)	1,63	1,55	95,0
Силос (кукурузный, подсолнечный)	1,38	1,27	92,1
Корнеклубнеплоды:			
картофель	2,87	2,44	85,0
морковь	3,55	3,05	86,0
свекла кормовая	2,07	1,81	87,1
свекла полусахарная	2,02	1,75	86,6
свекла сахарная	2,00	1,70	85,5
топинамбур	3,05	2,65	87,0

Таблица 3 – Состав кормов для обеспечения суточной потребности 1 коровы с удоем 30 кг

Вид корма	Объем корма, кг	Содержится в 1 кг корма ЭКЕ	Содержится ЭКЕ во всем объеме корма	Структура рациона по содержанию ЭКЕ, %
Сено, всего	х	х	7,61	29,9
в т.ч.:				
злаково-разнотравное	0,98	0,63	0,62	2,4
виковое	1,41	0,69	0,97	3,8
соевое	0,17	0,74	0,13	0,5
эспарцетовое	1,64	0,74	1,21	4,8
люцерно-житняковое	6,08	0,77	4,68	18,4
Силос подсолнечный	13,93	0,21	2,93	11,5
Корнеплоды, всего	х	х	4,80	18,8
в т.ч.:				
морковь	5,68	0,22	1,25	4,9
свекла сахарная	12,68	0,28	3,55	13,9
Концентрированные корма, всего	х	х	9,12	35,8
в т.ч.:				
зерно кукурузы белой	6	1,22	7,32	28,8
зерно сои	1,16	1,47	1,71	6,7
зерно гороха	0,08	1,11	0,09	0,3
Жмых подсолнечный	0,48	1,04	0,50	2,0
Барда пшеничная	4,73	0,11	0,52	2,0
Суточный рацион, всего	х	х	25,47	100,0

5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (экономические науки)

Основными видами кормов растительного происхождения в оптимальном рационе кормления высокопродуктивных коров должны быть сено, сочные корма (силос и корнеплоды) и концентраты в сочетании с небольшим количеством продуктов переработки подсолнечника и пшеницы. Эти корма позволят удовлетворить потребность коров в большинстве видов рассматриваемых элементов питания.

Однако потребность в сере, цинке, кобальте и йода, а также в сахаре и витамине D в значительной степени будет обеспечено за счет кормовых добавок (таблица 4).

Использование цинка сернокислого и кобальта сернокислого позволит почти на 23% удовлетворить потребность коров в сере, на 51% - в цинке и более чем на 67% - в кобальте. Потребность в йоде более

чем на 59% будет обеспечена потреблением соли калия йодистого. Обеспечение рациона сахаром почти на 6% будет покрыта в рационе употреблением кормового сахара. Что же касается обеспеченности витамином D, то кормовые добавки должны удовлетворить более чем 91% потребности в нем.

Оптимальный рацион кормления высокопродуктивных коров в зимний период позволит обеспечить потребность животных во всех элементах питания. При этом количество ЭКЕ и ОЭ будет на 7% выше рекомендованных минимальных норм, объем переваримого протеина – на 4%, метионина – на 12%, сырого жира – на 1% больше норм. По таким минеральным элементам, как магний, калий и железо превышение потребности составит от 1,6 до 2,9 раз (таблица 5).

Таблица 4 – Суточная потребность 1 коровы в кормовых добавках и витаминах

Вид кормовой добавки	Единица измерения	Объем кормовой добавки
Поваренная соль	г	150
Цинк сернокислый	г	3,26
Кобальт сернокислый	г	18,49
Соль калия йодистого	мг	1,60
Сахар кормовой	г	141
Витамина D	мг	96,9

Таблица 5 – Обеспеченность суточного рациона коров элементами питания

Показатели	Единица измерения	Суточная потребность	Содержится в рационе	Обеспеченность рациона
Энергетические кормовые единицы	ед.	23,7	25,5	1,08
Обменная энергия	МДж	237	254,8	1,08
Сухое вещество	г	22900	22900,0	1,00
Сырой протеин	г	3460	3460,0	1,00
Переваримый протеин	г	2320	2406,6	1,04
Расщепляемая фракция кормового белка	г	2120	2120,6	1,00
Количество нераспадающегося белка	г	1340	1340,0	1,00
Лизин	г	160	160,0	1,00
Метионин	г	80	89,7	1,12
Триптофан	г	57	57,0	1,00
Сырая клетчатка	г	4500	4500,0	1,00
Крахмал	г	3660	3660,0	1,00
Сахар	г	2440	2440,0	1,00
Сырой жир	г	810	818,7	1,01
Соль поваренная	г	150	150,0	1,00
Кальций	г	150	153,7	1,02
Фосфор	г	108	108,0	1,00
Магний	г	36	56,6	1,57
Калий	г	153	354,9	2,32
Сера	г	48	48,0	1,00
Железо	мг	1695	4980,6	2,94
Медь	мг	225	225,0	1,00
Цинк	мг	1445	1445,0	1,00
Марганец	мг	1445	1445,0	1,00
Кобальт	мг	18,1	18,1	1,00
Йод	мг	20,2	20,2	1,00
Каротин	мг	1010	1010,0	1,00
Витамин D	МЕ	21200	21200,0	1,00
Витамин E	мг	845	845,0	1,00

Суточные затраты на корма для высокопродуктивной коровы составляют 236 руб. Как показывает анализ двойственных оценок, наиболее высокую стоимость имеет обеспечение рациона йодом, составляющей 2,35 руб. в расчете на потребность в 1 мг, а также кобальтом – 0,64 руб. на 1 мг. В целом обеспечение рациона йодом увеличило его стоимость на 28 руб., витамином D – на 29 руб., а затраты на покупные кормовые добавки составят 78 руб. Затраты на покупку барды пшеничной и жмыха подсолнечного составят 17 руб., а на покупные корма и добавки в целом – 95 руб. Доля затрат на корма собственного производства будут составлять около 60%, что на 4% выше фактиче-

ски сложившегося соотношения в сельскохозяйственных организациях Курской области в 2021 г.

Вместе с тем затраты на корма в расчете на 1 кг молока при использовании оптимального варианта кормового рациона и прогнозной продуктивности составят 9,4 руб., что на 1,8 руб., или на 16% ниже фактического значения.

Вывод. Сбалансированный по всем элементам питания кормовой рацион позволит обеспечить высокую продуктивность коров, снизить затраты на корма в расчете на единицу продукции, увеличить прибыль и уровень рентабельности производства молока.

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. Анализ тенденций и прогнозирование производства молока в Курской области / В.И. Векленко, А.В. Малахов, Р.В. Солошенко, А.В. Долгополов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2022. - № 8. - С. 156-160.
5. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие. 3-е изд. перераб. и доп. / Под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисинина, В.В. Щеглова, Н.И. Клейменова. - М., 2003. - 456 с.
6. Нормы кормления сельскохозяйственных животных и птицы. Состав и питательность кормов». Справочник. – Казань, 2016. – 103 с.
7. Козина Е. А., Полева Т. А. Нормированное кормление животных: учебное пособие [Электронный ресурс]. - Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2020. – 139 с.
8. Организация полноценного кормления высокопродуктивных коров (рекомендации). - М.: ФГУ РЦСК, 2008. - 58 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. Analiz tendencij i prognozirovanie proizvodstva moloka v Kurskoj oblasti / V.I. Veklenko, A.V. Malaxov, R.V. Soloshenko, A.V. Dolgoplov // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2022. - № 8. - S. 156-160.
5. Normy` i raciony` kormleniya sel'skoxozyajstvenny`x zhivotny`x. Spravochnoe posobie. 3-e izd. pererab.i dop. / Pod red. A.P. Kalashnikova, V.I. Fisinina, V.V. Shhegllova, N.I. Klejmenova. - M., 2003. - 456 s.
6. Normy` kormleniya sel'skoxozyajstvenny`x zhivotny`x i pticy. Sostav i pitatel`nost` kormov». Spravochnik. – Kazan`, 2016. – 103 s.
7. Kozina E. A., Poleva T. A. Normirovanное kormlenie zhivotny`x: uchebnoe posobie [E`lektronny`j resurs]. - Krasnoyar. gos. agrar. un-t. – Krasnoyarsk, 2020. – 139 s.
8. Organizaciya polnocennogo kormleniya vy`sokoproduktivny`x korov (rekomentacii). - M.: FGU RCzSK, 2008. - 58 s.