



ВЕСТНИК

Мичуринского
государственного
аграрного университета

BULLETIN
OF MICHURINSK STATE
AGRARIAN UNIVERSITY

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ
№ 2 (61), 2020



ISSN 1992-2582



Вестник

Мичуринского государственного аграрного университета

№ 2 (61), 2020

Журнал основан в 2001 году.

Выходит четыре раза в год.

«Вестник Мичуринского государственного аграрного университета» является научно-производственным журналом, рекомендованным ВАК России для публикации основных результатов диссертационных исследований.

Распространяется по подписке. Свободная цена.

Подписной индекс издания 72026 в каталоге Агентства «Роспечать» «Газеты. Журналы».

Учредитель и издатель:

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Мичуринский государственный аграрный университет» (ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ).

Главный редактор:

БАБУШКИН В.А. – ректор

ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор.

Заместители главного редактора:

КОРОТКОВА Г.В. – проректор по научной и инновационной работе

ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ,

кандидат педагогических наук, доцент;

ИВАНОВА Е.В. – проректор по экономике

ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ,

доктор экономических наук, доцент.

Адрес издателя и редакции:

393760, Тамбовская обл., г. Мичуринск,
ул. Интернациональная, д. 101.

Телефоны:

8 (47545) 3-88-01 – приемная главного редактора;

8 (47545) 3-88-34 – издательско-полиграфический

центр ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ

E-mail: vestnik@mgau.ru

Издание зарегистрировано

в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.

Регистрационный номер

и дата принятия решения о регистрации:

серия ПИ № ФС77-75944 от 30 мая 2019 г.

Дата выхода в свет: 15.06.20 г.

Подписано в печать 25.06.20 г.

Бумага офсетная. Формат 60x84 1/8. Усл. печ. л. 24,0.

Тираж 1000 экз. Ризограф.

Заказ № 20493.

Адрес типографии:

393760, Тамбовская обл., г. Мичуринск,

ул. Интернациональная, д. 101.

Отпечатано в издательско-полиграфическом центре

ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Никитин А.В. – профессор кафедры управления и делового администрирования ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор экономических наук, профессор.

Бабушкин В.А. – председатель редакционного совета, главный редактор журнала, ректор ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор сельскохозяйственных наук, профессор.

Короткова Г.В. – зам. главного редактора журнала, проректор по научной и инновационной работе ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, кандидат педагогических наук, доцент.

Иванова Е.В. – зам. главного редактора журнала, проректор по экономике ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор экономических наук, доцент.

Жидков С.А. – проректор по учебно-воспитательной работе ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, кандидат экономических наук, доцент.

Лобанов К.Н. – начальник управления образовательной деятельности ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент.

Куришбаев А.К. – председатель Правления АО «Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина», доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН.

Самусь В.А. – директор РУП «Институт плодородия», доктор сельскохозяйственных наук, доцент, Республика Беларусь.

Трунов Ю.В. – профессор кафедры биотехнологии, селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор сельскохозяйственных наук, профессор.

Гудковский В.А. – зав. отделом послеуборочных технологий ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина», академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор.

Греков Н.И. – начальник НИЧ ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, кандидат экономических наук, доцент.

ЭКСПЕРТНЫЙ СОВЕТ

АГРОНОМИЯ

Алиев Т.Г.-Г. – профессор кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор сельскохозяйственных наук.

Бобрович Л.В. – профессор кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор сельскохозяйственных наук, доцент.

Григорьева Л.В. – директор Плодоовощного института им. И.В. Мичурина, доктор сельскохозяйственных наук, доцент.

Гурьянова Ю.В. – профессор кафедры садоводства ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор сельскохозяйственных наук, доцент.

ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

Ламонов С.А. – профессор кафедры зоотехнии и ветеринарии ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор сельскохозяйственных наук, доцент.

Сушков В.С. – профессор кафедры зоотехнии и ветеринарии ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор сельскохозяйственных наук, профессор.

Скоркина И.А. – профессор кафедры зоотехнии и ветеринарии ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор сельскохозяйственных наук, профессор.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Минаков И.А. – зав. кафедрой экономики и коммерции ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор экономических наук, профессор.

Касторнов Н.П. – профессор кафедры экономики и коммерции ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор экономических наук, доцент.

Смагин Б.И. – профессор кафедры математики, физики и информационных технологий ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор экономических наук, профессор.

EDITORIAL COUNCIL

Nikitin A. – Professor, Doctor of Economic Sciences, Department of Management and Business Administration, Michurinsk State Agrarian University.

Babushkin V. – Chairman of the Editorial Council, Editor in Chief, Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Rector, Michurinsk State Agrarian University.

Korotkova G. – Deputy Editor in Chief, Associate Professor; Candidate of Pedagogical Sciences, Vice-Rector for Scientific and Innovative work, Michurinsk State Agrarian University.

Ivanova E. – Deputy Editor in Chief, Associate Professor, Doctor of Economic Sciences, Vice-Rector for Economics, Michurinsk State Agrarian University.

Zhidkov S. – Associate Professor, Candidate of Economic Sciences, Vice-Rector for Academic Work, Michurinsk State Agrarian University.

Lobanov K. – Associate Professor, Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Department for Education, Michurinsk State Agrarian University.

Kurishbaev A. – Academician of Russian Academy of Sciences, Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Chairman of the Board of Directors of «Kazakh Agro Technical University named after S. Seifullin».

Samus V. – Associate Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Director of the Institute of Fruit Growing, Republic of Belarus.

Trunov Yu. – Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Biotechnology, Breeding and Seed Production of Crops, Michurinsk State Agrarian University.

Gudkovsky V. – Academician of Russian Academy of Sciences, Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Head of the Department of Postharvest Technologies, Federal Scientific Centre named after I.V. Michurin.

Grekov N. – Associate Professor, Candidate of Economic Sciences, Head of the Research Department, Michurinsk State Agrarian University.

EXPERT COUNCIL

AGRONOMY

Aliev T. – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Agrochemistry, Soil Science and Agroecology, Michurinsk State Agrarian University.

Bobrovich L. – Associate Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Agrochemistry, Soil Science and Agroecology, Michurinsk State Agrarian University.

Grigorieva L. – Associate Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Head of Fruit and Vegetable Institute named after I.V. Michurin.

Guryanova Yu. – Associate Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Horticulture, Michurinsk State Agrarian University.

VETERINARY SCIENCE
AND ZOOTECHNICS

Lamonov S. – Associate Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Zootechnics and Veterinary Science, Michurinsk State Agrarian University.

Sushkov V. – Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Zootechnics and Veterinary Science, Michurinsk State Agrarian University.

Skorkina I. – Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of the Department of Zootechnics and Veterinary Science, Michurinsk State Agrarian University.

ECONOMIC SCIENCES

Minakov I. – Professor, Doctor of Economic Sciences, Head of the Department of Economics and Commerce, Michurinsk State Agrarian University.

Kastornov N. – Associate Professor, Doctor of Economic Sciences, Professor of the Department of Economics and Commerce, Michurinsk State Agrarian University.

Smagin B. – Professor, Doctor of Economic Sciences, Professor of the Department of Mathematics, Physics and Information Technology, Michurinsk State Agrarian University.

СОДЕРЖАНИЕ

АГРОНОМИЯ

Гудковский В.А., Кожина Л.В., Гучева Р.Б., Сутормина А.В., Назаров Ю.Б. Качество плодов районированных и перспективных сортов СКФО в условиях РА.....	6
Кузин А.И., Пугачев Г.Н., Степанцова Л.В., Андреева Н.В., Иванов С.В. Эффективность фертигации на темно-серой лесной почве в условиях ЦЧР.....	13
Верзилин А.В., Захаров В.Л. Рекомендации по отбору почвенных проб в садах яблони плодоносящего возраста.....	20
Ляшева Л.В., Архипов С.В. Особенности роста и плодоношения сортов яблони в условиях северной лесостепи юга Тюменской области.....	27
Аникьев А.А., Хорохоров А.В., Аникьева Э.Н. Методы оценки состояния сельскохозяйственных культур при гиперспектральной съемке листовой поверхности.....	31
Гучева Р.Б., Гудковский В.А., Кожина Л.В., Назаров Ю.Б. Влияние динамичной атмосферы на развитие физиологических заболеваний при хранении плодов сорта Ред Чиф.....	35
Керимова Ш.Р. Отбор исходного материала пшеницы, устойчивой к болезням мучнистой росы.....	38
Медведева А.Ю., Трунов Ю.В., Кирина И.Б., Титова Л.В., Лисова Е.Н. Фенология и формирование компонентов продуктивности сортов смородины красной в условиях Тамбовской области.....	42
Кулясов П.А., Нагадинов А.В., Алеев О.Е., Китаев Б.Е., Хамракулов С.Ф.У., Мукарамов Ф.Б. Лабораторное окрашивание лука репчатого сорта «Волжанин» по усовершенствованному методу Ганс Кристиана Грама.....	46
Гвасалия М.В., Малаяровская В.И., Рахмангулов Р.С. Влияние регуляторов роста на индукцию каллусогенеза <i>in vitro</i> растений чая (<i>Camellia Sinensis</i> (L.) O. Kuntze).....	51
Борисова Е.Е., Сизова Ю.В., Шуварин М.В. Влияние покровных культур на урожайность клевера.....	56
Шулепова О.В. Влияние защитных и стимулирующих препаратов на степень поражения семян сортов ярового ячменя фитопатогенами.....	60
Фисун Н.В., Шулепова О.В. Влияние кулис и основной обработки почвы на засоренность и урожайность яровой пшеницы в Западной Сибири.....	64
Зубков А.В., Антоненко В.В., Индолов В.М. Хозяйственно-биологический потенциал видов рода <i>Juglans</i> L. в условиях средней полосы европейской части России.....	68
Фисун Н.В., Шулепова О.В. Эффективность возделывания озимых зерновых по способам основной обработки почвы лесостепной зоны Тюменской области.....	75
Санникова Н.В., Ковалева О.В., Шулепова О.В. Возможность применения пробиотических препаратов при очистке сточных вод перерабатывающих предприятий.....	79
Шулепова О.В., Санникова Н.В., Ковалева О.В. Содержание протеина в зерне сортов ячменя под влиянием защитных и стимулирующих препаратов.....	83
Уляшев В.Л., Рзаева В.В. Урожайность и продуктивность кормовых бобов по способам обработки почвы в Западной Сибири.....	86
Дёмин Е.А., Барабанщикова Л.Н. Вынос элементов питания кукурузой, выращиваемой на зеленую массу по зерновой технологии в условиях лесостепной зоны Зауралья.....	90

ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

Бабушкин В.А., Фролова Ю.А., Негреева А.Н., Фролов Д.А. Влияние типа поведения овцематок на молочную продуктивность и рост ягнят.....	95
Скоркина И.А., Ламонов С.А. Изменение молочной продуктивности коров симментальской, красно-пестрой голштинской пород и их помесей.....	99

Бабушкин В.А., Энговатов Д.В., Гаглов В.А., Энговатов В.Ф. Продуктивность и сохранность молодняка свиней при использовании в рационах фитазы с комплексом ферментов-карбогидраз.....	103
Усова Т.П., Чесноков Д.В. Взаимосвязь между признаками молочной продуктивности в стаде коров голштинской породы.....	108
Позднякова В.Ф., Сенченко М.А., Оленчук Е.Н., Щеголев П.О., Виктор Д.А. Исследование токсичности бетулина.....	111
Усова Т.П., Юдина О.П., Сударев А.Е. Нежелательная агрессия у собак и методы ее устранения.....	115
Антипов А.Е., Бабушкин В.А., Негреева А.Н., Юрьева Е.В. Использование нетрадиционного корма в рационе хряков-производителей.....	120
Загороднев Ю.П. Свойства вымени коров симментальской породы в зависимости от производственного типа.....	124
Антипов А.Е., Негреева А.Н., Юрьева Е.В., Самсонова О.Е. Влияние нетрадиционного корма на экстерьерно-этиологические особенности хряков.....	127
Мещеряков В.П., Мещеряков Д.В., Ермошина Е.В., Кайзер С.С. Характеристика и оценка коров-первотелок по продолжительности доения на установке «Карусель».....	131
Окунов А.М. Иммунореактивные изменения в организме откормочных бычков при спонтанном гиподерматозе.....	136
Загидуллин Л.Р., Шайдуллин Р.Р., Ахметов Т.М., Тюлькин С.В. Ассоциация полиморфизма гена диацилглицерол О-ацилтрансферазы с молочной продуктивностью коров разных линий.....	140
Скозырьских Л.Н., Степанова Е.Д. Эволюция и гармонизация изданий государственной фармакопеи.....	144
Браташова Т.С., Захаркина Н.И., Щербакова Е.Н. Гематологический статус акклиматизируемых черных московских кур в биогеохимических условиях Астраханской области.....	150

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Смагин Б.И. Некоторые вопросы прогнозирования зернового производства в регионе.....	154
Минаков И.А. Государственное регулирование как фактор инновационного развития садоводства.....	160
Касторнов Н.П. Основные факторы и потенциал развития молочного скотоводства региона.....	166
Сытова А.Ю., Тарасова О.Ю., Илюшин В.Е. Цифровизация экономики АПК: региональный аспект (на примере Тамбовской области).....	170
Климентова Э.А., Дубовицкий А.А. Системные факторы экономического развития аграрной экономики.....	175
Лосева А.С., Фецович И.В. Состояние и развитие аудиторской деятельности в России.....	178
Греков А.Н., Греков Н.И. Направления совершенствования государственной поддержки для устойчивого развития сельских территорий.....	183
Кириллова С.С., Родионова А.С. Достижение сбалансированности местных бюджетов в условиях нестабильности.....	188
Хьюнг В.Т.Т., Мурашева А.А., Киселева С.П., Столяров В.М. Проблемы использования земель сельскохозяйственного назначения в Приморском крае Российской Федерации и пути их решения.....	192
Животыгина Н.И., Орехова Н.В. Проблемы экономических расчетов по выращиванию посадочного материала древесных пород <i>in vitro</i>	198
Борзых О.В. Эффективность государственной поддержки регионального сельского хозяйства.....	202

CONTENTS

AGRONOMY

Gudkovsky V., Kozhina L., Gucheva R., Sutormina A., Nazarov Yu. Fruit quality of zoned and perspective varieties of the north Caucasian federal district under CA conditions.....	6
Kuzin A., Pugachev G., Stepanzova L., Andreeva N., Ivanov S. Efficiency of fertigation on dark-gray forest soil in the conditions of the CCR.....	13
Verzilin A., Zakharov V. Recommendations for soil sampling in fruit-age apple gardens.....	20
Lyashcheva L., Arkhipov S. Features of growth and fruiting of apple varieties in the conditions of north forest-steppe of the South of the Tyumen region.....	27
Anikiev A., Khorokhorov A., Anikieva E. Methods for assessing the state of agricultural crops at hyperspectral survey of the vegetable life.....	31
Gucheva R., Gudkovskij V., Kozhina L., Nazarov Y. Influence of dynamic controlled atmosphere on development of physiological disorders of 'Red Chief' apples during storage.....	35
Kerimova Sh. Selection of initial material resistant to powdery mildew in wheat plant.....	38
Medelyaeva A., Trunov Yu., Kirina I., Titova L., Lisova E. Phenology and formation of productivity components varieties of current red in the conditions of the Tambov region.....	42
Kulyasov P., Nagadinov A., Aleev O., Kitaev B., Khamrakov S., Mukaramov F. Laboratory coloring of onion of Volzhani repeated variety at the improved method of Hans Christian Gram.....	46
Gvasaliya M., Malyarovskaya V., Rakhmangulov R. Growth regulators influence on the induction of tea plants (<i>Camellia Sinensis</i> (L.) O. Kuntze) callus genesis <i>in vitro</i>	51
Borisova E., Cizova Y., Shuvarin M. The influence of cover crops on the yield of clover.....	56
Shulepova O. Influence of protective and stimulating compounds on the degree of damage to seeds of spring barley varieties by phytopathogens.....	60
Fisunov N., Shulepova O. The influence of the scenes and main soil tillage on weed infestation and yield of spring wheat in Western Siberia.....	64
Zubkov A., Antonenko V., Indolov V. Economic and biological potential of species of <i>Juglans L.</i> in the conditions of the middle strip of the European part of Russia.....	68
Fisunov N., Shulepova O. Efficiency of winter grain cultivation by main tillage methods in the forest-steppe zone of the Tyumen region.....	75
Sannikova N., Kovaleva O., Shulepova O. The possibility of using probiotic preparations in the treatment of wastewater from processing enterprises.....	79
Shulepova O., Sannikova N., Kovaleva O. Protein content in barley grain varieties under the influence of protective and stimulating drugs.....	83
Ulyashev V., Rzaeva V. Yield and productivity of feed beans by methods of tillage in Western Siberia.....	86
Dyomin E., Barabanshnikova L. The removal of nutrients from corn grown on green mass by grain technology in the forest-steppe zone of the Trans-Urals.....	90

VETERINARY SCIENCE
AND ZOOTECHNICS

Babushkin V., Frolova Yu., Negreeva A., Frolov D. Influence of the behavior type of ewes on milk productivity and growth of lambs.....	95
Skorkina I., Lamonov S. Change of milk productivity of cows of simmental, red-mottled holstein breed and their cross-breeds.....	99

Babushkin V., Engovatov D., Gagloev A., Engovatov V. The productivity and safety of young growth of pigs at use in rations with phytase enzyme complex-carbohydrat.....	103
Usova T., Chesnokov D. The correlation between dairy productivity traits in the herd of Holsteinized cows.....	108
Pozdnyakova V., Senchenko M., Olenchuk E., Schegolev P., Victorov D. Study of betulin toxicity.....	111
Usova T., Udina O., Sudarev A. Undesirable aggression in dogs and the methods of its elimination.....	115
Antipov A., Babushkin V., Negreeva A., Yuryeva E. Use of non-traditional feed in the diet of boar producers.....	120
Zagorodnev Yu. Properties of the udder of cows of Simmental breed, depending on the production type.....	124
Antipov A., Negreeva A., Yuryeva E., Samsonova O. Influence of non-traditional feed on the exterior-ethological features of boars.....	127
Mescheryakov V., Mescheryakov D., Ermoshina E., Kaiser S. Characteristics and evaluation of first-calf cows on the duration of milking at the Carousel installation.....	131
Okunev A. Immunoreactive changes in the body of fattening bulls in spontaneous hypodermatosis.....	136
Zagidullin L., Shaydullin R., Akhmetov T., Tyulkin S. Association of polymorphism of diacylglycerol O-acyltransferase gene with milk productivity of cows of different lines.....	140
Skosyrskikh L., Stepanova E. Evolution and harmonization of publications of the state pharmacopoeia.....	144
Bratashova T., Zakharkina N., Shcherbakova E. Hematological status of acclimatizing black Moscow hens in the biogeochemical conditions of the Astrakhan region.....	150

ECONOMIC SCIENCES

Smagin B. Some questions of forecasting of grain production in the region.....	154
Minakov I. State regulation as a factor innovative development of horticulture.....	160
Kastornov N. Key factors and development potential dairy cattle breeding in the region.....	166
Sytova A., Tarasova O., Ilyushin V. The digitalization of the economy in agricultural complex: regional aspect (a case study of Tambov region).....	170
Klimentova E., Dubovitski A. Systemic factors of economic development agrarian economy.....	175
Loseva A., Feckovic I. Condition and development of auditing in Russia.....	178
Grekov A., Grekov N. Directions of improvement of state support for sustainable development of rural territories.....	183
Kirillova S., Rodyukova A. Achieving a balanced local budget in an unstable environment.....	188
Huong V.T.T., Murasheva A., Kiseleva S., Stolyarov V. Problems of agricultural land use in the Primorsky territory of the Russian federation and ways to solve them.....	192
Zhivotyagina N., Orehova N. Problems of economic calculations for tree species <i>in vitro</i> planting material cultivation.....	198
Borzih O. Effectiveness of state support for regional agriculture.....	202

Агрономия

УДК: 634.11:631.526.32:631.563

**В.А. Гудковский, Л.В. Кожина, Р.Б. Гучева,
А.В. Сутормина, Ю.Б. Назаров**

КАЧЕСТВО ПЛОДОВ РАЙОНИРОВАННЫХ И ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ СКФО В УСЛОВИЯХ РА

Ключевые слова: сорта яблони, хранение в РА, 1-МЦП, этилен, фарнезен, КТ281, твердость, загар.

Аннотация. Природно-климатические условия Кабардино-Балкарии позволяют выращивать лучшие сорта яблони мировой коллекции с высоким уровнем качества плодов. Цель исследований: разработать систему хранения плодов в регулируемой атмосфере с ультранизким содержанием кислорода (УЛО) в сочетании с ингибитором биосинтеза этилена и без него сортов разных сроков созревания и хранения для обеспечения долгосрочных поставок (декабрь-июнь) свежих яблок СКФО в торговые сети. Выявлены коммерчески значимые заболевания и

другие причины потери качества плодов изучаемых сортов (Голден Делишес, Джонаголд, Ред Делишес, Ред Принц, Пинова, Фуджи, Гренни Смит), степень их проявления; определены параметры содержания эндогенного этилена, α -фарнезена, КТ281, твердости при использовании технологии УЛО-контроль и УЛО+1-МЦП. Выявлены индивидуальные для сорта/группы сортов параметры показателей, позволяющие определять риски развития загара и потери твердости. Разработана система хранения плодов при использовании технологии УЛО-контроль, УЛО+1-МЦП, обеспечивающая высокий уровень сохранения качества в течение 4-10 месяцев.

Введение. Развитие сельского хозяйства, в том числе садоводства, становится ключевым инструментом реализации государственной политики РФ на Северном Кавказе.

Природно-климатические условия Кабардино-Балкарии позволяют выращивать лучшие сорта мировой коллекции (Голден Делишес, Гренни Смит, Джонаголд, Ред Делишес, Ред Принц, Пинова, Фуджи) с высоким уровнем качества, что обеспечивает равнозначное импортозамещение продукции на рынках РФ, спрос на которую обусловлен высокой круглогодичной потребностью населения в свежих высококачественных плодах.

Для увеличения доли рынка отечественных плодов необходимы новые сортовые высокоточные технологии хранения плодов и дополнительные емкости плодохранилищ [6, 7].

Ввод в эксплуатацию крупных холодильных комплексов (Кабардино-Балкария – более 90 тыс. т с перспективой 200-300 тыс. т) с камерами, обеспечивающими условия регулируемой атмосферы (РА) с ультранизким содержанием кислорода (УЛО), являются базовыми элементами для эффективного ведения садоводства.

Установлено, что основной причиной снижения качества при хранении (в том числе потеря твердости, появление многих физиологических и грибных заболеваний) является избыточное накопление этилена (гормона созревания) климактерическими плодами [1, 2].

Использование РА с ультранизким содержанием кислорода для хранения плодов яблони ингибирует их созревание, что проявляется в сохранении твердости, снижении потерь от разложения, однако не обеспечивает защиту от многих коммерчески значимых заболеваний (загар, подкожная пятнистость, CO_2 -повреждения и др.) [3, 4, 5].

Одним из приемов, способствующих снижению потерь (в т.ч. от загара, разложения и др.) и сохранению качества (твердости) продукции является послеуборочная обработка плодов ингибитором биосинтеза этилена 1-метилциклопропеном (препарат «SmartFresh», США, Фитомаг, Россия), которая обеспечила новый, более высокий уровень эффективности хранения плодов во всех зонах мирового промышленного садоводства [1]. При этом некоторые аспекты влияния препарата оказывают неоднозначное влияние на состояние плодов, что требует дальнейшего изучения.

Для мониторинга физиологического состояния плодов широко используются физиолого-биохимические и другие показатели: эндогенный этилен, α -фарнезен, продукты окисления α -фарнезена (КТ₂₈₁), твердость плодов [1-5], которые при выявлении индивидуальных для сорта параметров, вероятно, позволят определять риски развития физиологических заболеваний, прогнозировать сроки хранения продукции.

В связи с вышеизложенным определены следующие цели и задачи проводимых исследований.

Цель исследований: разработать систему хранения плодов в регулируемой атмосфере с ультранизким содержанием кислорода (УЛО) в сочетании с ингибитором биосинтеза этилена (1-МЦП) и без него конвейера сортов разных сроков созревания и хранения для обеспечения долгосрочных поставок (декабрь-июнь) свежих яблок СКФО в торговые сети.

Задачи исследований: установить влияние технологии хранения УЛО-контроль (без обработки 1-МЦП) и УЛО+1-МЦП на физиолого-биохимические особенности коммерческих районированных

и перспективных сортов яблони СКФО, проявляемые в содержании показателей мониторинга состояния плодов, восприимчивости к физиологическим заболеваниям и другим причинам потери качества, сроках эффективного хранения.

Материал и методы исследований. Исследования выполнены в 2013-2019 гг. Объекты исследований – коммерческие районированные и перспективные сорта яблони СКФО с различными сроками созревания и хранения: Голден Делишес, Джонаголд, Ред Делишес, Ред Принц, Пинова, Фуджи, Гренни Смит.

Съем и хранение плодов проводили в насаждениях и холодильном комплексе ООО «Сады Эльбруса», ООО «Сады Баксана» (Кабардино-Балкария).

В условиях предгорной зоны Кабардино-Балкарской республики, по среднемноголетним данным, сроки созревания 7 изучаемых сортов приходятся на I декаду сентября – II декаду октября. Съем плодов сорта Голден Делишес проводили в I-II декаду сентября, далее с интервалом в несколько дней осуществляли съем сортов: Джонаголд, Ред Делишес, Ред Принц, Пинова (I-II декада сентября), далее – сорта Фуджи (II-III декада сентября) и сорта Гренни Смит (I-II декада октября).

Хранили плоды в промышленных камерах на 200 т продукции в условиях регулируемой атмосферы с ультранизким содержанием кислорода ($O_2 = 1,0 \dots 1,5\%$), при содержании углекислого газа (CO_2) в пределах $0,8 \dots 1,2\%$.

Основную часть плодов в день окончания загрузки камеры обрабатывали ингибитором этилена (препарат Фитомаг) по разработанной во ВНИИС им. И.В. Мичурина технологии, соблюдая, в том числе, следующие алгоритмы: съем плодов в оптимальной степени зрелости; срок загрузки камеры – 3-5 суток; обработка препаратом Фитомаг – 3-5 суток после загрузки.

Отклонения от предложенного регламента существенно снижает эффективность обработки [4, 5].

Биохимические исследования выполнены в лаборатории отдела послеуборочных технологий ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина». Основные биохимические показатели и потери от заболеваний определяли по итогам 3 и 6 месяцев хранения по общепринятым методикам. Степень поражения плодов физиологическими заболеваниями и другие проблемы, способствующие снижению качества плодов конкретного сорта – оценивали визуально используя 3-бальную шкалу (1-низкая, 2-средняя, 3- высокая степень проявления/поражения).

Результаты исследований и их обсуждение.

Из более 20 сортов, выращиваемых в условиях предгорной зоны Кабардино-Балкарской республики, нами подобран конвейер из 7 коммерческих сортов яблони с периодом съема 40 и более суток (I декада сентября – II декада октября).

Эффективность использования технологий (УЛО-контроль, УЛО+1-МЦП) изучалась посредством исследования восприимчивости плодов изучаемых сортов к физиологическим заболеваниям, а также изучения содержания показателей, отражающих физиологическое состояние плодов. 1. **Влияние технологии хранения УЛО-контроль (без обработки 1-МЦП) на сохранение качества плодов**

Заболевания и другие проблемы, способствующие снижению качества плодов. В результате проведенных исследований из многих заболеваний и других факторов, способствующих снижению качества плодов конкретного сорта и ограничивающих сроки хранения продукции, выявлены основные, коммерчески значимые проблемы, возникающие даже при использовании прогрессивной технологии с ультранизким содержанием кислорода, усиливающиеся в условиях доведения до потребителя, выявлена степень их проявления: Голден Делишес – потеря твердости (3 балла); Джонаголд – потеря твердости (3 балла), загар (1 балл), подкожная пятнистость (1-2 балла); Ред Делишес – потеря твердости (2,5-3 балла), загар (2 балла), подкожная пятнистость (степень проявления – 2 балла); Ред Принц – потеря твердости (2,5-3 балла), загар (1-2 балла), подкожная пятнистость (2 балла); Фуджи – загар (1 балл), потеря твердости (1 балл), подкожная пятнистость (2 балла); Гренни Смит – загар (2 балла), потеря цвета (изменение зеленой окраски на желтовато-зеленую, степень проявления – 2 балла).

Таким образом, сорта более ранних сроков созревания (Голден Делишес, Джонаголд, Ред Делишес, Ред Принц) отличались максимально высокими темпами потери твердости (значение показателя опускалось ниже 5 кг/см^2), что зачастую, являлось основной причиной ограничения сроков их хранения, сорта Гренни Смит и Ред Делишес отличались более высокими потерями и степенью проявления загара, группа сортов (Джонаголд, Ред Делишес, Ред Принц, Фуджи) отличалась восприимчивостью к подкожной пятнистости, загару, особенно сорта Гренни Смит являлась коммерчески значимая потеря цвета.

Эндогенный этилен. Этилен – гормон созревания, прямым либо косвенным образом влияет на многие физиолого-биохимические процессы, отражает состояние плодов [1, 4].

Классическая физиологическая картина созревания плодов яблони представляется кривой с периодом климатерического подъема интенсивности дыхания и синтеза этилена, достижения максимума и спада, который сопровождается процессами, связанными со старением [4].

Эффективность используемой технологии хранения УЛО-контроль определялась, в первую очередь, ее возможностями ингибирования созревания плодов. Отмечены следующие сортовые особенности (рисунок 1).

Из 7 изученных сортов лишь у сорта Джонаголд при хранении в РА с ультранизким содержанием кислорода были выявлены все периоды созревания с максимумом содержания этилена к 3 месяцу хранения (350 ppm) и последующим спадом (рисунок 1).

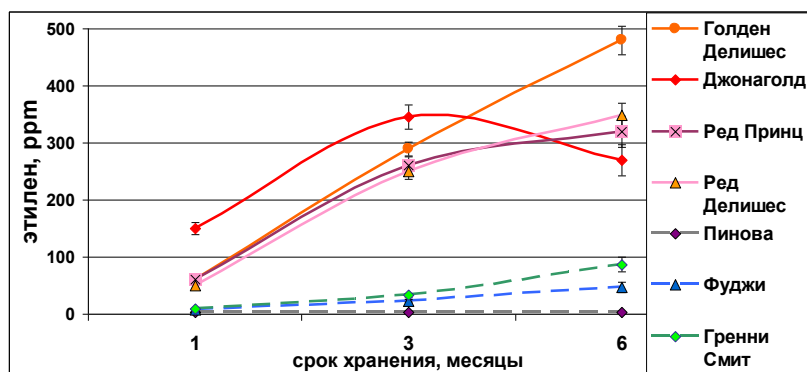


Рисунок 1. Влияние технологии УЛО-контроль на содержание эндогенного этилена в плодах различных сортов при хранении 2015-2019 гг.

В условиях УЛО у 5 сортов климактерическая кривая созревания после 6 месяцев хранения ограничена этапом накопления этилена с максимальными значениями у сорта Голден Делишес (до 500 ppm), повышенными – у сортов Ред Делишес, Ред Принц (250-350 ppm); сдержанными у плодов сорта Гренни Смит (до 100 ppm), Фуджи (до 50 ppm, при этом нижние пределы содержания гормона составляли 10-15 ppm).

У сорта Пинова, с генетически подавленным синтезом этилена, содержание гормона на протяжении всего периода хранения составляло 1-10 ppm.

Высокий уровень содержания этилена в плодах соответствовал сортам с высокими темпами потери твердости.

Твердость плодов. Одним из основных показателей внутреннего качества плодов при хранении является их твердость, которая определяет продолжительность хранения, влияет на цену реализации продукции (не допускается к реализации при снижении показателя до 5-6 кг/см²).

Твердость плодов при хранении всегда снижается, интенсивность этого процесса зависит от комплексного влияния сортовых особенностей, исходного состояния плодов, применяемой технологии, продолжительности хранения и др.

При использовании технологии УЛО-контроль выявлены следующие сортовые особенности (рисунок 2):

- высокими темпами потери твердости (до 5 кг/см² после 4-6 месяцев хранения) отличаются сорта с более ранними сроками созревания (Голден Делишес, Джонаголд, Ред Принц) с исходными значениями твердости в пределах 7-8 кг/см² (при более низких значениях – у сортов Джонаголд, Ред Принц, несколько более высоких – у сорта Голден Делишес), с высокими темпами созревания (накопление этилена – до 500 ppm), что ограничивает сроки эффективного хранения по этому показателю – до 4-6 месяцев;
- критичное снижение твердости (до 5 кг/см²) у сорта Ред Делишес отмечено в более поздние сроки – 5-6 месяцев хранения;
- низкими темпами потери твердости (до 6-6,5 кг/см² за 6-8 месяцев хранения) отличаются сорта поздних сроков созревания (Фуджи, Гренни Смит) с исходно высокими значениями твердости (в пределах 9-10 кг/см²), сдержанными темпами созревания (накопление этилена – до 100 ppm после 6 месяцев хранения), что позволяет увеличивать продолжительность хранения по этому показателю до 6-8 месяцев и более.
- технология хранения УЛО-контроль обеспечивала высокий уровень сохранения твердости плодов сорта Пинова: значение показателя даже после 6 месяцев хранения не опускалось ниже 7,5 кг/см², при снижении на 1-3% от исходного значения.

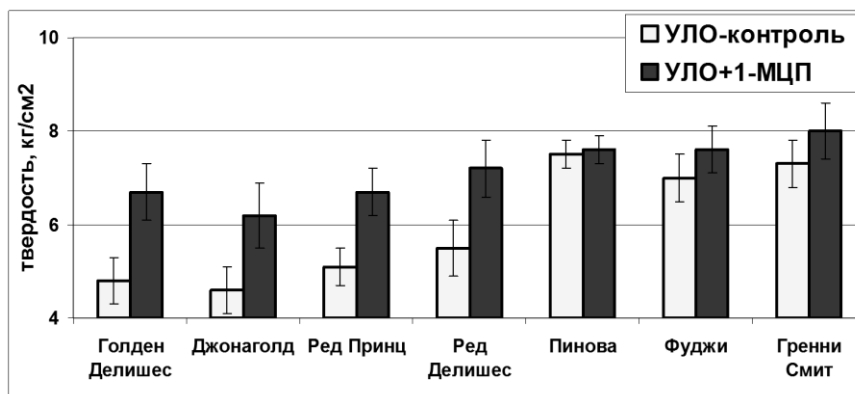


Рисунок 2. Влияние технологии УЛО-контроль и УЛО+1-МЦП на твердость плодов различных сортов. 6 месяцев хранения. 2015-2019 гг.

Содержание α -фарнезена. α -фарнезен – непредельный углеводород, локализованный в кутикуле кожицы плодов. Его окисление – приводит к образованию в т.ч. конъюгированных триенов (КТ₂₈₁), которые вызывают развитие загара, при этом, синтез α -фарнезена – инициирует гормон созревания этилен [1-4].

Следует отметить, что высокий уровень содержания эндогенного этилена – необязательное условие высокого уровня накопления α -фарнезена в плодах (и при высоких значениях этилена – 250 ppm, и при низких – 2 ppm содержание α -фарнезена может составлять 50 нмоль/см²), т.к. инициация синтеза соединения обусловлена влиянием «активных» концентраций этилена (0,1-5 ppm и более, отмечаемое в начальный период климактерического созревания плодов), что характерно для плодов всех климактерических сортов при изучаемых технологиях хранения.

Для партии плодов восприимчивого к загару сорта, с потерями от заболевания после некоторого срока хранения, кривая содержания α -фарнезена складывается из периода накопления, лаг-периода с максимальным значением показателя и снижения, обусловленного окислением углеводорода [4]. При этом уровень содержания α -фарнезена – не влияет на появление загара, однако, являясь субстратом окисления при образовании КТ₂₈₁ уровень содержания соединения может быть использован для оценки рисков развития заболевания.

Технология хранения УЛО-контроль обеспечивала поступательное накопление α -фарнезена в плодах в течение 6 месяцев хранения, отмечены сортовые особенности: низкий уровень накопления у плодов сорта Пинова – 5-15 нмоль/см²; пониженный уровень накопления у сорта Голден Делишес – 10-30 нмоль/см²; повышенный уровень накопления α -фарнезена у группы сортов: Джонаголд, Ред Принц, Фуджи – 30-50 нмоль/см²; высокий уровень у сортов Ред Делишес и Гренни Смит – 50-100 нмоль/см² и более, с максимальными значениями у сорта Гренни Смит.

Повышенный и высокий уровень содержания α -фарнезена в кутикуле кожицы плодов отражает высокие риски развития загара при хранении и, соответственно, риски использования технологии УЛО-контроль для сортов Джонаголд, Ред Принц, Фуджи, Ред Делишес и Гренни Смит.

Содержание КТ₂₈₁. Конъюгированные триены – продукты окисления α -фарнезена, вызывающие развитие загара плодов яблони [1, 3-4].

Динамика содержания КТ₂₈₁ в партии плодов восприимчивого к загару сорта в период от здорового состояния до состояния с выраженными признаками загара представляется кривой, с периодом низкого (базового) уровня содержания КТ₂₈₁, периодом интенсивного роста, некоторым лаг-периодом с максимальным содержанием и снижением, которые сопровождают появление, развитие загара и далее – полную деградацию тканей, соответственно [4].

Технология хранения УЛО-контроль обеспечивала поступательное накопление КТ₂₈₁ в плодах в течение 6 месяцев хранения, отмечены сортовые особенности (рисунок 3): низкий уровень накопления у плодов сорта Пинова, Голден Делишес – 1-4 нмоль/см²; сдержанный уровень накопления у сорта Фуджи – 2-6 нмоль/см²; повышенный уровень накопления у сортов Джонаголд, Ред Принц – 5-12 нмоль/см²; высокий уровень накопления у сортов Ред Делишес и Гренни Смит – 5-20 нмоль/см².

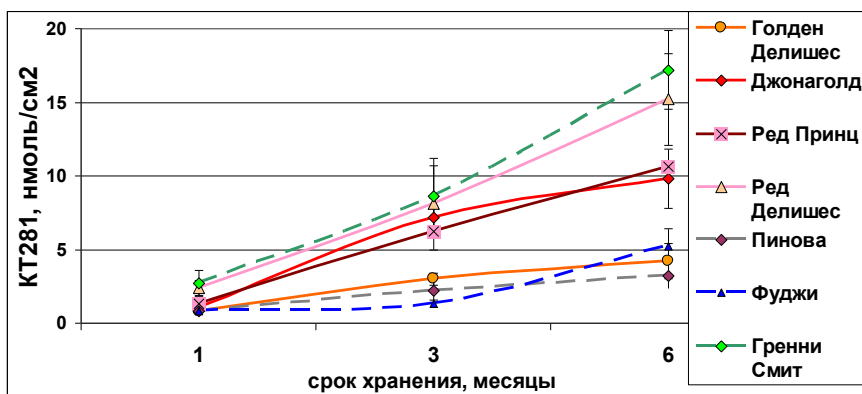


Рисунок 3. Влияние технологии УЛО-контроль на содержание КТ₂₈₁ в плодах различных сортов при хранении. 2015-2019 гг.

Повышенный и высокий уровень содержания КТ₂₈₁ в кутикуле кожицы плодов соответствует сортам либо с признаками развития загара, либо с высокими рисками его проявления в ближайшие сроки (при доведении до потребителя), обосновывает нецелесообразность использования технологии УЛО-контроль для восприимчивых к загару сортов: Джонаголд, Ред Принц, в большей степени – Ред Делишес и Гренни Смит.

Следует отметить, что при содержании КТ₂₈₁ в плодах ниже 5-7 нмоль/см² развития загара не было отмечено ни у одного из исследуемых сортов. Риск развития загара резко возрастал при повышении содержания КТ₂₈₁ у сортов Джонаголд, Ред Принц – в пределах 10 нмоль/см², у сорта Ред Делишес – 10-15 нмоль/см², у сорта Гренни Смит – более 15 нмоль/см². Реальные потери от загара при хранении и доведении до потребителя могут составлять от 20 до 75%, при разной степени поражения.

Сроки хранения плодов. В результате многолетних исследований выявлены критериальные показатели и их уровни, соответствующие высокому качеству плодов при хранении и обеспечивающие сохранение качества (в том числе устойчивость к заболеваниям) при доведении до потребителя: твердость плодов – выше 6 кг/см², содержание эндогенного этилена – менее 5 ppm, содержание КТ₂₈₁ – не более 7-10 нмоль/см², отсутствие признаков развития заболеваний [4, 5], что было подтверждено в результате предлагаемого исследования.

Комплексный анализ критериальных показателей и их параметров, отражающих качество и риски развития расстройств, позволил обоснованно определить сроки эффективного хранения плодов при использовании технологии УЛО-контроль (рисунок 4).

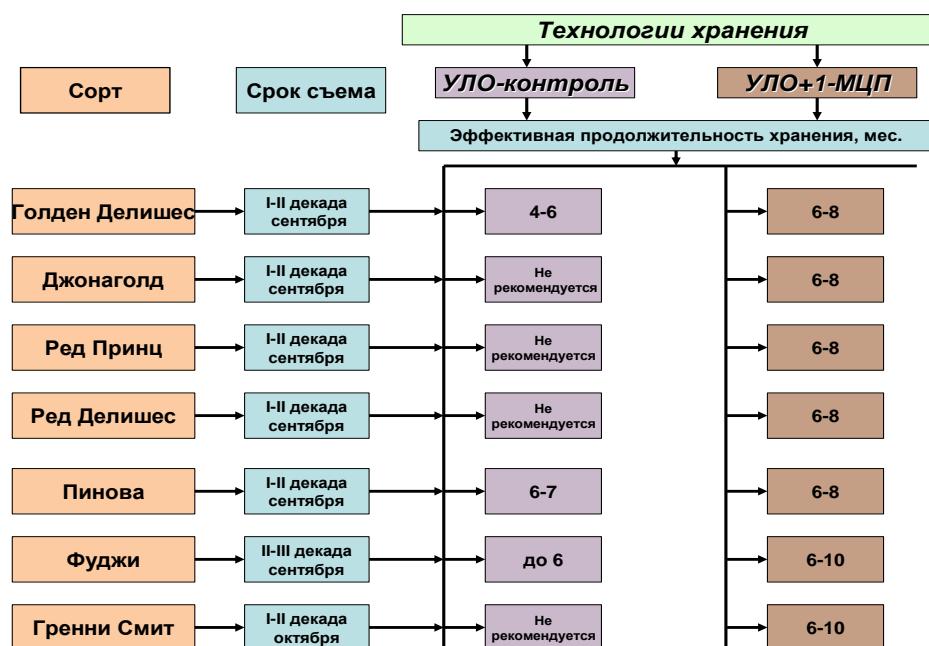


Рисунок 4. Система хранения плодов сортов яблони СКФО при использовании технологии УЛО-контроль, УЛО+1-МЦП

2. Влияние технологии хранения УЛО+1-МЦП на сохранение качества плодов

Заболевания и другие проблемы, способствующие снижению качества плодов. Использование прогрессивной технологии УЛО+1-МЦП обеспечивает: полную защиту от загара при хранении и доведении до потребителя у сортов с разной восприимчивостью к заболеванию (Гренни Смит, Ред Делишес, Джонаголд, Ред Принц, Фуджи); более высокий уровень сохранения твердости у всех изучаемых сортов, по сравнению с технологией УЛО-контроль; более высокий уровень сохранения цвета у сорта Гренни Смит при хранении и доведении до потребителя, по сравнению с УЛО-контроль.

Технология хранения УЛО+1-МЦП не обеспечивает снижение потерь от подкожной пятнистости у восприимчивых к заболеванию сортов (Джонаголд, Ред Делишес, Ред Принц, Фуджи), по сравнению с технологией УЛО-контроль, при ранних сроках съема – может увеличивать степень развития расстройства.

Эндогенный этилен. Технология хранения УЛО+1-МЦП эффективно и надежно обеспечивала ингибирование созревания плодов, что проявлялось в поступательном, но в несколько раз более низком уровне накопления эндогенного этилена, по сравнению с технологией УЛО-контроль; нивелировала различия между сортами по интенсивности накопления этилена, при сохранении следующих особенностей: в плодах обработанных 1-МЦП сортов Гренни Смит, Ред Делишес и Фуджи содержание эндогенного этилена на протяжении всего периода хранения не превышало 4 ppm, при нижнем уровне содержания показателя – менее 1 ppm; в плодах сортов Джонаголд, Ред Принц, Голден Делишес содержание этилена достигало 10-15 ppm, при нижнем уровне содержания показателя – 3-5 ppm; в плодах сорта Пинова эндогенное содержание этилена соответствовало контрольным партиям, составляя 1-10 ppm.

Значительное ингибирование накопления этилена в плодах изучаемых сортов (в среднем по сортам 4-6 ppm), обеспеченное технологией УЛО+1-МЦП, определяет возможности продления сроков эффективного хранения по этому показателю до 6-8 и более месяцев. Ингибирование созревания отражается на качественных (твердость) и других изучаемых биохимических показателях.

Твердость плодов. Технология хранения УЛО+1-МЦП обеспечивала сохранение твердости плодов всех изучаемых сортов на уровне выше 6 кг/см² в течение 6 и более месяцев после съема. Выявлены сортовые различия после 6 месяцев хранения (рисунок 2): использование технологии УЛО+1-МЦП применительно к сортам с исходными значениями твердости в пределах 7-8 кг/см², высокими темпами ее снижения при хранении

(Голден Делишес, Джонаголд, Ред Принц) обеспечивает на 20-40% более высокий уровень сохранения твердости плодов, по сравнению с технологией УЛО-контроль; использование технологии УЛО+1-МЦП применительно к сортам с исходными значениями твердости в пределах 9-10 кг/см², низкими темпами потери твердости при хранении (Фуджи, Гренни Смит), обеспечивает на 4-10% более высокий уровень сохранения твердости, по сравнению с технологией УЛО-контроль, что существенно ниже, по сравнению с ранее отмеченными сортами и обусловлено высоким уровнем сохранения показателя в контрольных партиях плодов; преимущества технологии УЛО+1-МЦП в сохранении твердости плодов сорта Пинова, по сравнению с технологией УЛО-контроль либо отсутствуют, либо составляют не более 1-3%.

Высокий уровень сохранения твердости всех изучаемых сортов при использовании технологии УЛО+1-МЦП (более 6 кг/см²) дает основание для обоснованного продления сроков хранения по этому показателю до 6-8 и более месяцев.

Содержание α -фарнезена. Технология хранения УЛО+1-МЦП обеспечивала поступательный, но значительно более низкий уровень накопления α -фарнезена в плодах изучаемых сортов за 6 месяцев хранения, обеспечивала нивелирование сортовых различий по этому показателю, по сравнению с технологией УЛО-контроль, при этом отмечены следующие особенности: низкий уровень накопления α -фарнезена у сорта Голден Делишес – 3-10 нмоль/см²; низкий (эквивалентный технологии УЛО-контроль) уровень накопления α -фарнезена у плодов сорта Пинова – 5-15 нмоль/см²; низкий уровень накопления α -фарнезена у сортов: Джонаголд, Ред Принц – 5-15 нмоль/см²; пониженный уровень накопления у группы сортов: Фуджи, Ред Делишес и Гренни Смит – 5-30 нмоль/см², с максимальными значениями у сорта Гренни Смит.

Установленные уровни содержания α -фарнезена в плодах изучаемых сортов при использовании технологии УЛО+1-МЦП отражают низкие риски развития загара после 6 месяцев хранения.

Содержание КТ₂₈₁. Технология хранения УЛО+1-МЦП обеспечивала значительно более низкий уровень накопления КТ₂₈₁ в плодах изучаемых сортов, обеспечивала нивелирование сортовых различий по этому показателю, по сравнению с технологией УЛО-контроль, при этом отмечены следующие особенности: пониженный уровень накопления КТ₂₈₁ в плодах всех изучаемых сортов (Голден Делишес, Джонаголд, Ред Делишес, Ред Принц, Фуджи, Гренни Смит) – до 5,0 нмоль/см² (при среднем значении показателя 0,8-2,5 нмоль/см²), что обуславливало исключение или минимизацию риска развития загара плодов во всех обработанных партиях; пониженный (эквивалентный технологии УЛО-контроль) уровень накопления КТ₂₈₁ у плодов сорта Пинова – 2-3 нмоль/см².

Установленные (пониженные) уровни содержания КТ₂₈₁ в плодах изучаемых сортов при использовании технологии УЛО+1-МЦП обеспечивают отсутствие рисков развития загара после 6-8 месяцев хранения, что определяет возможности продления сроков эффективного хранения по этому показателю до указанного срока и более.

Сроки хранения плодов. Комплексный анализ критериальных показателей и их параметров, отражающих качество и риски развития расстройств, позволил обоснованно определить сроки эффективного хранения плодов при использовании технологии УЛО+1-МЦП. Они составляют для сортов Голден Делишес, Джонаголд, Ред Делишес, Ред Принц, Пинова, Фуджи, Гренни Смит – 6-8 месяцев и более, при сохранении высокого качества при доведении до потребителя.

Мониторинг экономически значимых заболеваний и других причин потери качества плодов яблони. В результате многолетних исследований выявлены показатели и индивидуальные для сорта параметры показателей, позволяющие определять риски развития загара и потери твердости.

Высокие риски развития загара: содержание α -фарнезена в кутикуле кожицы плодов: Джонаголд, Ред Принц – 30-50 нмоль/см²; Ред Делишес и Гренни Смит – 50-100 нмоль/см²; содержание КТ₂₈₁ в плодах: – Джонаголд, Ред Принц – 5-12 нмоль/см²; Ред Делишес и Гренни Смит – 5-20 нмоль/см²; содержание эндогенного этилена: у плодов всех климактерических сортов яблони, восприимчивых к загару – 0,1-5 ppm и более.

Следует отметить, что при содержании КТ₂₈₁ в плодах ниже 5-7 нмоль/см² развития загара не было отмечено ни у одного из исследуемых сортов.

Высокие риски потери твердости: ранний срок созревания плодов (I-II декада сентября), значения твердости при съеме: Голден Делишес, Джонаголд, Ред Принц – в пределах 7-8 кг/см²; содержание эндогенного этилена при хранении: Голден Делишес – до 500 ppm и более, Джонаголд, Ред Делишес, Ред Принц – до 250-350 ppm; снижение твердости плодов при хранении: Голден Делишес, Джонаголд, Ред Принц, Ред Делишес и др. – до 5 кг/см² и ниже.

Оценка рисков развития загара и потери твердости обеспечивает объективное прогнозирование сроков хранения продукции.

Система хранения плодов. В результате проведенных исследований разработана система хранения плодов при использовании технологии УЛО-контроль, УЛО+1-МЦП конвейера сортов разных сроков созревания и хранения (Голден Делишес, Джонаголд, Ред Делишес, Ред Принц, Пинова, Фуджи, Гренни Смит), способная обеспечивать регулярные, в том числе долгосрочные поставки (декабрь-июнь) свежих яблок СКФО в торговые сети (рисунок 4).

Выводы.

1. Выявлены коммерчески значимые заболевания и другие причины потери качества плодов, степень их проявления применительно к сорту при использовании технологии УЛО-контроль и УЛО+1-МЦП.

2. У плодов всех изучаемых сортов (Голден Делишес, Джонаголд, Ред Делишес, Ред Принц, Пинова, Фуджи, Гренни Смит) на разных этапах хранения определены параметры содержания эндогенного этилена, α -фарнезена, CT_{281} , твердости выявлена восприимчивость к физиологическим заболеваниям и другим причинам потери качества при использовании технологии УЛО-контроль и УЛО+1-МЦП, что обеспечило объективность определения эффективных сроков хранения продукции.

3. Выявлены индивидуальные для сорта/группы сортов параметры показателей, позволяющие определять риски развития загара и потери твердости.

4. Разработана система хранения плодов при использовании технологии УЛО-контроль, УЛО+1-МЦП конвейера сортов разных сроков созревания и хранения (Голден Делишес, Джонаголд, Ред Делишес, Ред Принц, Пинова, Фуджи, Гренни Смит) для обеспечения регулярных, в том числе долгосрочных поставок (4-8 месяцев и более) свежих яблок СКФО в торговые сети.

Библиография

1. Гудковский, В.А. Современные технологии хранения и их влияние на качество плодов яблони / В.А. Гудковский, Л.В. Кожина, Ю.Б. Назаров, Р.Б. Гучева // Достижения науки и техники АПК. – 2016. – Т.30. – № 9. – С. 105-108.
2. Гудковский, В.А. Современные технологии хранения плодов сорта Синап Орловский / В.А. Гудковский, Л.В. Кожина, В.Л. Урнев // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2016. – № 3. – С. 70-77.
3. Гудковский, В.А. Существующие и перспективные технологии защиты плодов от загара / В.А. Гудковский, Л.В. Кожина, Ю.Б. Назаров // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. – 2017. – № 2. – С. 28-31.
4. Гудковский, В.А. Влияние условий хранения на поражаемость загарами и качество плодов яблони средней зоны России / В.А. Гудковский, Л.В. Кожина, А.Е. Балакирев, Ю.Б. Назаров, В.Л. Урнев // Плоды и овощи – основа структуры здорового питания человека: мат. междунар. науч.-практ. конф. – Мичуринск, 2012. – С. 105-136.
5. Гудковский, В.А. Высокоточные технологии хранения плодов яблони – основа обеспечения их качества (достижения, задачи на перспективу) / В.А. Гудковский, Л.В. Кожина, Ю.Б. Назаров, А.Е. Балакирев, Р.Б. Гучева // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – № 2. – С. 61-67.
6. Система производства плодов яблони в промышленных насаждениях средней зоны садоводства России: монография / В.А. Гудковский [и др.]. – Мичуринск: Издательство «Кварта», 2011. – 134 с.
7. Gudkovskii V.A. Effects of various phytoimmunocorrectors on fruit and soft fruit cultures / V.A. Gudkovskii, N.Ya. Kashirskaya, E.M. Tsukanova // Прикладная биохимия и микробиология. – 2002. – Т. 38. – № 3. – С. 331-332.

Гудковский Владимир Александрович – зав. отделом послеуборочных технологий ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина», академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, e-mail: microlab-05@mail.ru.

Кожина Людмила Владимировна – кандидат сельскохозяйственных наук, в.н.с. отдела послеуборочных технологий ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина».

Гучева Рузанна Баговна – технолог, ООО «Сады Баксана».

Сутормина Алена Владимировна – кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник отдела послеуборочных технологий ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина».

Назаров Юрий Борисович – кандидат сельскохозяйственных наук, с.н.с. отдела послеуборочных технологий ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина».

UDC: 634.11:631.526.32:631.563

V. Gudkovsky, L. Kozhina, R. Gucheva, A. Sutormina, Yu. Nazarov

FRUIT QUALITY OF ZONED AND PERSPECTIVE VARIETIES OF THE NORTH CAUCASIAN FEDERAL DISTRICT UNDER CA CONDITIONS

Key words: apple cultivars, CA storage, 1-MCP, ethylene, α -farnesene, CT_{281} , fruit firmness, superficial scald.

Abstract. The natural and climatic conditions of Kabardino-Balkaria make it possible to grow the best apple cultivars of the world collection with a high level of fruit quality. The research was aimed to develop a fruit storage system in controlled atmosphere with ultra-low oxygen content (ULO) in combination with an ethylene biosynthesis inhibitor or without it for cultivars of different ripening and storage periods to ensure long-term supply (December-June) of fresh apples of the North Caucasian Federal District to trading networks. Commercially significant diseases

and other causes of quality losses of fruits of the studied cultivars (Golden Delicious, Jonagold, Red Delicious, Red Prince, Fuji, Granny Smith) and the degree of their development were identified; the parameters of the content of endogenous ethylene, α -farnesene and CT_{281} , fruit firmness during storage under ULO-control and ULO + 1-MCP technologies were determined. Indicator parameters that are individual for the cultivar/group of cultivars were identified, that allows to determine the risks of scald development and loss of fruit firmness. The fruit storage system under ULO-control and ULO + 1-MCP technologies which provides a high level of quality preservation for 4-10 months was developed.

References

1. Gudkovsky, V.A., L.V. Kozhina, Yu.B. Nazarov and R.B. Gucheva. Modern storage technologies and their impact on the quality of apple fruits. Achievements of science and technology of the agro-industrial complex, 2016, V.30, no. 9, pp. 105-108.
2. Gudkovsky, V.A., L.V. Kozhina, and V.L. Urnev. Modern technologies of storing fruits cv. Sinap Orlovsky. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2016, no. 3, pp. 70-77.
3. Gudkovsky, V.A., L.V. Kozhina, and Yu.B. Nazarov. Existing and perspective technologies for protecting fruits from scald. Bulletin of the Russian Agricultural Science, 2017, no. 2, pp. 28-31.
4. Gudkovsky, V.A., L.V. Kozhina, A.E. Balakirev, Yu.B. Nazarov and V.L. Urnev. The impact of storage conditions on scald incidence and quality of apple fruits of the middle zone of Russia. Fruits and vegetables – the basis of the structure of a healthy human diet: mat. Int. scientific-practical conf. Michurinsk, 2012, pp. 105-136.
5. Gudkovsky, V.A., L.V. Kozhina, Yu.B. Nazarov, A.E. Balakirev and R.B. Gucheva. High-precision technologies for storing apple fruits – the basis for ensuring their quality (achievements, tasks for the future). Achievements of science and technology of the AIC, 2019, no. 2, pp. 61-67.
6. Gudkovsky, V.A. and coll. The production system of apple fruits in industrial plantations of the middle gardening zone of Russia: monograph. Michurinsk, Kvarta Publishing House, 2011. 134 p.
7. Gudkovskii, V.A., N.Ya. Kashirskaya and E.M. Tsukanova. Effects of various phytoimmunocorrectors on fruit and soft fruit cultures. Applied biochemistry and Microbiology, 2002, T. 38, no. 3, pp. 331-332.

Gudkovskij Vladimir, Academician of Russian Academy of Sciences, Doctor of Agricultural Sciences, Head of the Department of postharvest technologies, Federal Scientific Centre named after I.V. Michurin, e-mail: microlab-05@mail.ru.

Kozhina Lyudmila, Candidate of Agricultural Sciences, leading research worker of the Department of postharvest technologies, Federal Scientific Centre named after I.V. Michurin.

Gucheva Ruzanna, Technologist of Elbrus Gardens LLC.

Sutormina Alena, Candidate of Agricultural Sciences, research worker of the Department of postharvest technologies, Federal Scientific Centre named after I.V. Michurin.

Nazarov Yuri, Candidate of Agricultural Sciences, senior research worker of the Department of postharvest technologies, Federal Scientific Centre named after I.V. Michurin.

УДК: 634.11:631.41:631.82

А.И. Кузин, Г.Н. Пугачев, Л.В. Степанцова, Н.В. Андреева, С.В. Иванов

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФЕРТИГАЦИИ НА ТЕМНО-СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЕ В УСЛОВИЯХ ЦЧР

Ключевые слова: яблоня, фертигация, содержание основных элементов питания в листьях и в почве, урожайность, процесс оподзоливания.

Аннотация. Изучено влияние фертигации почвы на содержание макроэлементов в листьях и почве, урожайность у деревьев яблони сортов «Лобо» и «Спартан», на подвое ПБ-9 в саду со схемой посадки 4 х 1 м на темно-серой лесной почве. В результате фертигации была отмечена тенденция к снижению интенсивности оподзоливания. Проявление оподзоливания было обнаружено в профиле почвы на неорошаемом участке. Эти признаки не были представлены на орошаемом участке.

Было отмечено снижение значения pH почвы. Ежегодно мы определяли содержание азота, фосфора и калия в почве непосредственно под капельницей и в листьях растений. Содержание питательных веществ в листьях при фертигации изменялось в зависимости генотипа сорта. Сорт Лобо имел более высокое содержание основных элементов питания в листьях. Применение фертигации оказало значительное влияние на увеличение урожайности, тогда как использование только капельного орошения приводило даже к снижению урожайности из-за ухудшения обеспеченности растений почвенным питанием.

Введение. Современные системы фертигации и капельного орошения начали внедрять в Центральной России относительно недавно (10-15 лет назад). В наших исследованиях мы больше уделяли внимания эффективности фертигации на черноземных почвах [10]. Однако, в Центральном Черноземье серые лесные почвы занимают около 20% земель сельскохозяйственного назначения и на них имеются в т.ч. и насаждения плодовых культур. Нами проведена оценка влияния агроприемов на некоторые параметры, характеризующие состояние темно-серой лесной почвы, распределение элементов питания в ней под влиянием фертигации и капельного орошения и урожайность. Целью нашего исследования было установление эффективности капельного орошения и фертигации на почве данного типа.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в условиях ОАО «Агроном-сад» (Липецкая обл. 2012-2014 гг. в саду, посадки весной 2010 года по схеме 4 х 1 м, сорта Лобо и Спартан, привитые на подвой ПБ-9. Повторность опыта трехкратная, делянка 30 деревьев. Схема опыта: контроль (К) без орошения и фертигации, капельное орошение (КО) без внесения удобрений в почву, фертигация (Ф) – внесение удобрений с поливной водой. Тип почвы – темно-серая лесная почва, годовая норма фертигации $N_{10}P_{15}K_{15}$ и дополнительно

N₁₀ весной, общее количество поливов 10-11 (40-50 м³ воды каждый), pH воды 8,5 – 8,7. Отбор проб почвы и листьев проводили после периодов с наибольшей потребностью растений в каждом макроэлементе: фосфор – в конце мая; азот – в конце июня; калий – в середине августа. Образцы почвы отбирали непосредственно под капельницами, а также на расстоянии 30 см в пределах ряда, 30 и 60 см в междурядьях. Почву анализировали на содержание гумуса, легкогидролизуемого азот (по методу Кьельдаля), доступного фосфора (спектрофотометр КФК-3-01), обменного калия (пламенный фотометр ФПА-2-01), обменного алюминия (спектрофотометр КФК-3-01), подвижного железа (спектрофотометр КФК-3-01), кальция – титрометрически, pH почвы (pH-метр Эксперт 001); листья анализировали на содержание: общего азота по методу Кьельдаля, фосфора (пламенный фотометр ФПА-2-01), калия (пламенный фотометр ФПА-2-01) [12]. Статистический анализ проводился с использованием методов, описанных Б. А. Доспеховым [3].

Результаты и их анализ. Урожайность. В 2012 под влиянием фертигации значительно более высокая урожайность была отмечена у сорта Лобо (таблица 1). В последующие годы мы не наблюдали таких различий между сортами Лобо и Спартан.

Таблица 1

Урожайность сортов Лобо и Спартан под влиянием капельного орошения и фертигации, т/га
(F_{таб.а}=8,8; F_{таб.б}=4,1)

Фактор А	Фактор В	2012	2013	2014	Среднее
Лобо	Контроль	7,1	11,3	14,8	11,1
	Капельное орошение	6,2	11,8	13,1	10,4
	Фертигация	10,4	15,2	16,5	14,0
Спартан	Контроль	6,4	13,2	15,8	11,8
	Капельное орошение	7,7	14,3	12,9	11,6
	Фертигация	7,2	14,6	18,4	13,4
HCP _{05AB}		2,0	4,1	3,2	2,3
F _{fact} Фактор А		2,2	1,2	1,1	0,6
F _{fact} Фактор В		6,1	2,0	9,4	7,6

Следует отметить, что влияние фактора фертигации на среднюю урожайность растений было заметно выше, чем сорта. За период исследований применение капельного орошения без внесения удобрений не оказало заметного влияния на хозяйственную продуктивность насаждений по сравнению с контролем без капельного орошения и фертигации.

Влияние изучаемых агроприемов на некоторые физико-химические свойства почвы. Применение капельного орошения и фертигации щелочной водой на темно-серой лесной почве привело к заметному увеличению pH почвы практически во всех изученных слоях, доведя данный показатель практически до нейтрального уровня (таблица 2). Обращает на себя внимание некоторое снижение количества гумуса в слое почвы 0-20 см, при его увеличении в более глубоких слоях почвы, т.е. процесс вымывания затрагивает и гумусовые вещества. Об этом есть сообщения в литературе – о смене качества состава и усилении движения гумусовых веществ под влиянием полива сообщает В.Н. Старочоус [16]. Количество легкогидролизуемого азота значительно снизилось во всех слоях почвы (в среднем на 48,5%) за счет вымывания [9, 18].

Таблица 2

Агрохимическая характеристика почвы

Слой, см	Перед закладкой сада						После 5 лет капельного орошения					
	pH	Гумус, %	N, мг/кг	P, мг/кг	K, мг/кг	Саомб, Ммоль/100 г	pH	Гумус, %	N, мг/кг	P, мг/кг	K, мг/кг	Саомб, Ммоль/100 г
0-20	5,5	3,8	169,1	197,1	182,0	21,0	6,7	3,5	99,1	107,1	128,6	24,0
21-40	5,4	3,4	190,0	259,5	169,2	22,2	6,7	3,2	107,4	119,5	159,2	23,8
41-60	5,5	3,2	174,6	138,1	150,8	23,8	6,4	3,1	82,7	64,1	105,0	25,0
61-80	5,4	2,1	161,1	64,4	101,0	21,6	5,7	2,4	66,9	94,4	121,0	22,0
0-80	5,3	3,1	173,7	164,8	150,8	22,1	6,4	3,1	89,0	96,3	128,5	23,7

Количество доступного фосфора снизилось в целом на 41,5%, так же как и содержание обменного калия (на 14,1%). При капельном орошении и фертигации увеличивалось значение pH, и при этом возросло содержание обменного кальция. В литературе есть сообщения об увеличении содержания кальция в контуре увлажнения за счет попадания с поливной водой [17, 19]. В нашей зоне вода, как правило, жесткая. Очевидно, что и послужило основной причиной увеличения содержания обменного кальция.

Содержание основных элементов питания в почве опытных деленок в различные годы исследований. Оптимальное содержание элементов питания в почве и в листьях не является аксиомой (таблица 3), но это показатели, полученные различными авторами [7, 8, 11, 14] в разные годы, которые позволяют иметь контрольные цифры для оценки обеспеченности растений питанием и формировать сбалансированные программы внесения удобрений.

Таблица 3

Значения оптимального содержания элементов питания в органах растений и в почве (0-40 см)

	Азот	Фосфор	Калий	Кальций
Лист, % с.в.	1,8-2,5, %	0,3-0,5, %	1,1-1,4, %	1,4-2,0, %
Почва, мг/кг	151-200, мг/кг	151-200, мг/кг	121-180, мг/кг	-

Фертигация обеспечила уже в 2012 году значительное повышение содержания легкогидролизуемого азота в почве в слое 20-80 см, притом, что в слое 0-20 его количество было на уровне варианта с капельным орошением без внесения удобрений (таблица 4).

Таблица 4

Содержание легкогидролизуемого азота в почве, мг/кг

Слои почвы	0-20			20-40			40-60			60-80		
Годы исследований	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014
Контроль	166,8	145,7	157,5	129,9	121,2	123,4	105,4	107,3	93,8	90,6	83,5	85,2
Капельное орошение	159,8	145,7	99,1	122,9	112,8	107,4	94,1	97,8	82,7	79,6	79,6	66,9
Фертигация	167,3	173,4	132,3	187,3	137,8	167,9	176,4	109,2	122,3	78,4	78,4	151,7

Следует отметить тот факт, что за счет вымывания, количество азота в верхних слоях почвы не во все годы исследований соответствовало оптимальному уровню. Основная масса корней яблони располагается в контуре увлажнения глубиной до 50 см [2], возможно, что это увеличение содержания азота было недостаточно эффективным для растений яблони. Это говорит о необходимости увеличения количества поливов с внесением азота в период интенсивного роста побегов.

Содержание доступного фосфора в почве в слое 0-20 см в контроле и при фертигации практически не различалось в годы исследований (таблица 5). Фертигация способствовала существенному увеличению количества доступного фосфора в слое 20-40 см во 2013-2014 гг.

Таблица 5

Содержание доступного фосфора в почве, мг/кг

Слои почвы	0-20			20-40			40-60			60-80		
Годы	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014
Контроль	178,9	175,3	162,1	154,4	157,2	124,5	139,8	125,5	85,8	92,1	104,1	67,3
Капельное орошение	134,4	118,0	107,1	139,2	143,4	119,5	96,7	126,4	64,1	65,4	94,2	94,4
Фертигация	144,1	180,2	165,6	117,6	192,5	171,4	128,3	134,7	173,7	109,6	115,1	83,6

При капельном орошении содержание фосфора во всех слоях почвы, кроме 20-40 см было относительно низким. Мы считаем, что это свидетельствует о горизонтальной миграции фосфора по почвенному профилю. В 2014 году фертигация обеспечила оптимальное содержание фосфора в слое 0-60 см при дальнейшем резком снижении его количества, как по сравнению с вариантом с капельным орошением, так и с контролем.

В 2012 году содержания калия в слое 0-20 см было заметно ниже, чем в контроле и на уровне нижней границы оптимума (таблица 6). В дальнейшем внесение удобрений с поливной водой обеспечивало оптимальный уровень содержания калия в этом слое почвы.

Таблица 6

Содержание обменного калия в почве, мг/кг

Слои почвы	0-20			20-40			40-60			60-80		
Годы	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014
Контроль	168,6	139,8	144,2	151,3	125,5	126,8	135,3	112,2	118,6	115,6	95,9	92,0
Капельное орошение	118,6	137,6	128,0	121,3	137,1	159,2	135,3	128,9	105,0	115,6	97,2	121,0
Фертигация	128,6	148,3	155,3	179,8	169,7	137,6	139,3	134,2	149,3	120,8	102,0	111,0

Фертигация насаждений не оказала заметного воздействия на содержание обменного калия – только в слое 20-40 см обеспеченность можно считать удовлетворительной. Применение только капельного орошения оказало негативное влияние на содержание обменного калия, когда обеспеченность данным элементом была явно недостаточной.

Содержание макроэлементов в листьях. Общее содержание азота в листьях было на уровне оптимальных значений. Содержание нутриента у растений в варианте с капельным орошением было на уровне нижнего лимита оптимальных значений. Содержание азота в листьях при фертигации было значительно выше, но в пределах нормы (таблица 7). У сорта Лобо при фертигации содержание азота в листьях в целом было выше, чем у сорта Спартан. Однако и у сорта Спартан содержание фосфора в листьях заметно увеличивалось при фертигации.

Таблица 7

Содержание макроэлементов в листьях яблони, % с.в.									
	Контроль			Капельное орошение			Фертигация		
	Общий азот								
Лобо	1,96	2,79	2,05	1,72	1,83	1,72	2,12	2,79	2,25
Спартан	1,84	1,68	1,52	1,83	1,74	1,77	2,16	2,34	2,18
	Общий фосфор								
Лобо	0,25	0,34	0,23	0,25	0,34	0,23	0,34	0,44	0,41
Спартан	0,21	0,27	0,30	0,33	0,27	0,36	0,37	0,36	0,29
	Общий калий								
Лобо	1,20	0,84	1,22	1,15	0,72	1,16	1,27	1,09	1,30
Спартан	1,39	1,08	1,04	1,09	1,01	1,01	1,19	1,22	1,14

Содержание калия в листьях растений сорта Лобо заметно увеличивалось под влиянием фертигации. У сорта Спартан применение капельного орошения снижало содержание калия в листьях по сравнению с фертигацией и контролем, но целом содержание было несколько ниже оптимального практически во все годы исследований [11].

Влияние капельного орошения на процесс оподзоливания темно-серой лесной почвы. Оподзоливание почв – процесс выноса из верхних горизонтов почвы глинистых частиц, окислов железа и алюминия, щелочных земель и щелочей, приводящий к снижению плодородия этих горизонтов. При этом формируется белёсый подзолистый горизонт, основными условиями для проявления данного процесса является промывной режим почвы и высокая кислотность за счет разложения органики до органических кислот, приводящая к разрушению минеральной части почвы и вымывания железа и алюминия в более глубокие горизонты [6]. В результате капельного орошения и фертигации водой со щелочной реакцией кислотность почвы значительно снизилась особенно непосредственно под капельницей (рисунок 1, 2).

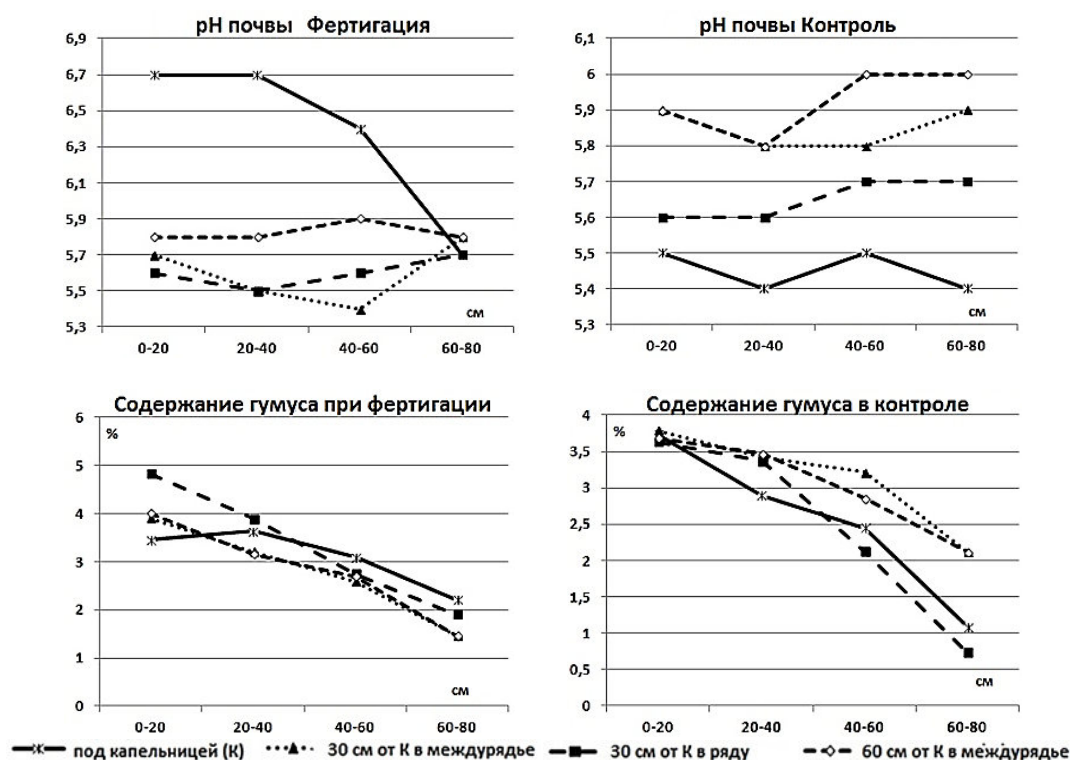


Рисунок 1. Влияние фертигации на рН почвы и содержание гумуса

Особенно интересным является тот факт, что содержание гумуса в почве было выше при капельном орошении. Подобный эффект мы наблюдали непосредственно под капельницей и на расстоянии 30 см от нее.

О том, что процесс оподзоливания проходит как при орошении, так и без свидетельствует снижение содержания подвижных форм алюминия. Его количество в почве было весьма невысоким и мы обнаружили его только в отдельных слоях. Больше алюминия было в разрезе без капельного орошения, что свидетельствует об усилении его вымывания за счет орошения.

При капельном орошении содержание подвижного железа увеличивалось в слое 0-20 см под капельницей и в слое 60-80 см на расстоянии 30 см в ряду и 30 и 60 см от штамба в междурядье. С одной стороны, увеличение подвижности железа может привести к достижению им токсичных для растений величин, а с другой (без орошения, при близкой к нейтральной рН) – к недостатку данного элемента питания.

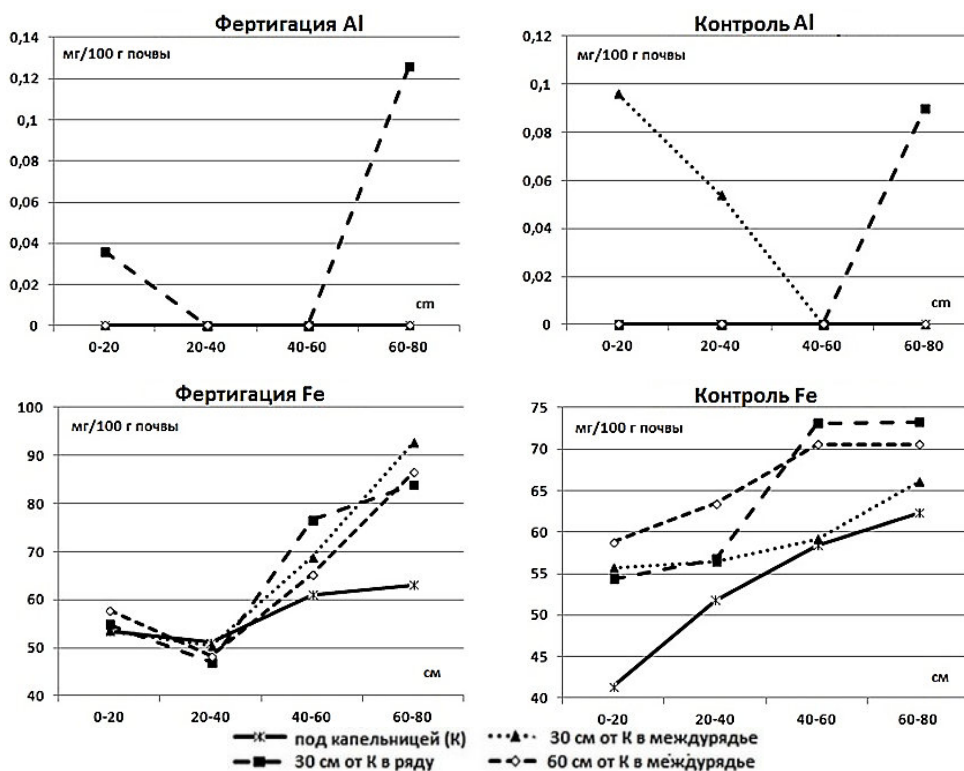


Рисунок 2. Влияние фертигации на содержание подвижного железа и обменного алюминия в почве.
Отбор проб почвы относительно капельниц

В результате изменения физико-химических свойств при использовании капельного орошения и фертигации тёмно-серая лесная почва утратила признаки оподзоливания (рисунок 3). Причиной этому послужило несколько, на первый взгляд противоречащих друг другу, факторов. Подкисление почвы и повышение подвижности железа, по данным большинства литературных источников, являются неотъемлемыми атрибутами проявления процесса оподзоливания [1, 4, 6, 15]



Рисунок 3. Разрезы в ОАО «Агроном» (Липецкая область):
А – фертигация; Б – без орошения

Однако, в нашем случае увеличение подвижности железа не настолько велико чтобы вызвать его миграцию, скорее оно более доступно для яблони. Повышение подвижности железа при оптимальном увлажнении почвы связано с разбуханием глинистых минералов, которые при недостаточном увлажнении инертны. И.П. Мухленовым и др. [13] установлено, что в нейтральных и слабощелочных почвах подвижность железа резко падает. По данным О.З. Еремченко и др. [5] при окультуривании почвы в профиле ослабевают признаки оподзоливания, подобный эффект мы наблюдали в наших исследованиях, за счет снижения кислотности почвы по причине орошения водой со щелочной реакцией.

Выводы. Фертигация оказывала позитивное влияние на увеличение урожайности растений, а применение поливной воды со щелочной реакцией способствовало увеличению показателя pH, обеспечивая благоприятный фон для питания растений. Кроме того, в варианте с фертигацией было оптимальное содержание элементов питания. Капельное орошение без внесения удобрений в почву приводило к заметному вымыванию элементов питания из почвы. При фертигации следует особое внимание уделять обеспеченности почвы азотом в период интенсивного роста побегов методами почвенной диагностики. Внесение удобрений с поливной водой, имеющей щелочную реакцию, способствовало снижению интенсивности процессов оподзоливания.

Библиография

1. Волков, А.Г. Пространственная неоднородность кислотности почв в еловом биоценозе северной подзоны тайги / А.Г. Волков // *Arctic Environmental Research*. – 2015. – № 1. – С. 5-12.
2. Григорьева, Л.В. Строение корневой системы деревьев яблони в интенсивном саду / Л.В. Григорьева, А.А. Балашов // *Плодоводство и ягодоводство России*. – 2012. – Т. 31. – № 1. – С. 105-114.
3. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. Дюкова, Г.К. Особенности почвообразования, распространения и динамики основных почв Пензенской области / Г.К. Дюкова // *Известия Пензенского государственного педагогического университета им. В.Г. Белинского*. – 2007. – № 9. – С. 5-16.
5. Еремченко, О.З. Строение, свойства и распространение урбоагропочв в районах одноэтажной застройки г. Перми / О.З. Еремченко, Н.В. Москвина, И.Е. Шестаков // *Вестник Пермского университета. Серия Биология*. – 2009. – № 10. – С. 160-163.
6. Ковриго, В.П. Почвоведение с основами геологии / В.П. Ковриго, И.С. Кауричев, Л.М. Бурлакова – М.: Колос, 2000. – 415 с.
7. Кондаков, А.К. Удобрение плодовых деревьев, ягодников, питомников и цветочных культур / А.К. Кондаков. – 2-е изд. – Мичуринск: ООО «БИС», 2007. – 328 с.
8. Кузин, А.И. К вопросу о листовой диагностике минерального питания саженцев яблони на слаборослых клоновых подвоях / А.И. Кузин // *Вестник Мичуринского государственного аграрного университета*. – 2004. – № 1-2. – С. 117-121.
9. Кузин, А.И. Распределение легкогидролизуемого азота в корнеобитаемом слое почвы под влиянием капельного орошения и фертигации в интенсивном саду яблони / А.И. Кузин, Ю.В. Трунов, А.В. Соловьев, Г.Н. Пугачев // *Политематический сетевой научный журнал КубГАУ* – 2015. – № 111. – С. 1462-1475.
10. Кузин, А.И. Влияние капельного орошения на изменение физических и химических свойств почвы / А.И. Кузин, Г.Н. Пугачев, В.Л. Захаров, Ю.В. Трунов, А.В. Соловьев, З.Н. Тарова // *Политематический сетевой научный журнал КубГАУ*. – 2017. – № 129. – С. 1182-1193.
11. Кузин, А.И. Оптимизация системы удобрения яблони в интенсивных садах ЦЧР: дисс. ... д-ра с.-х. наук / А.И. Кузин. – Мичуринск, 2018 – 452 с.
12. Практикум по агрохимии – 2-е изд.: Учебное пособие / В.Г. Минеев [и др.]. – М.: Изд-во МГУ, 2001. – 689 с.
13. Мухленов, И.П. Технология катализаторов / И.П. Мухленов, Е.И. Добкина, В.И. Дерюжкина, В.Е. Сороко. – Л.: Химия, 1979. – 328 с.
14. Церлинг, В.В. Диагностика питания сельскохозяйственных культур: справочник / В.В. Церлинг. – М.: Агропромиздат, 1990. – 235 с.
15. Трофимов, И.Т. Влияние древесных и кустарниковых пород на некоторые свойства чернозема выщелоченного Предалтайской провинции / И.Т. Трофимов, М.В. Ключников, Н.В. Михайлова // *Вестник Алтайского государственного университета*. – 2008. – № 6 (44). – С. 26-29.
16. Старчоус, В.Н. Влияние орошения на изменение свойств почвы при выращивании многолетних культур в условиях Крыма / В.Н. Старчоус // *Ученые записки Крымского федерального университета им. И.В. Вернадского. Сер. «География. Геология»*. – 2015. – Т. 1 (67). – С. 42-51.
17. Alva, A.K. Variation in soil pH and calcium status influenced by mikrosplinker wetting pattern for young citrus trees / A.K. Alva, T.A. Obreza // *Hortscience*. – 1993. – Vol. 28 (12). – pp. 1166-1167.
18. Lv, H. Drip fertigation significantly reduces nitrogen leaching in solar greenhouse vegetable production system / H. Lv, S. Lin, Y. Wang, X. Lian, Y. Zhao, Y. Li, J. Du, Z. Wang, J. Wang, K. Butterbach-Bahl // *Environmental Pollution*. – 2019. – Vol. 245. – Pp. 694-701.
19. Treder, W. Variation in soil pH, calcium and magnesium status influenced by drip irrigation and fertigation / W. Treder // *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*. – 2005. – Vol. 13. – Pp. 59-70.

Кузин Андрей Иванович – доцент, доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории технологий точного садоводства ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина», профессор кафедры садоводства, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, e-mail: andrey.kuzin1967@yandex.ru.

Пугачев Григорий Николаевич – старший научный сотрудник агротехники и агрохимии сада ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина», кандидат сельскохозяйственных наук, e-mail: grig-nir42@mail.ru.

Степанцова Людмила Валентиновна – доцент, доктор биологических наук, профессор кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, e-mail: stepanzowa@mail.ru.

Андреева Нина Васильевна – доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, e-mail: 89158708767@mail.ru.

Иванов Сергей Владимирович – магистрант кафедры садоводства, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

UDC: 634.11:631.41:631.82

**A. Kuzin, G. Pugachev, L. Stepanzova,
N. Andreeva, S. Ivanov**

EFFICIENCY OF FERTIGATION ON DARK-GRAY FOREST SOIL IN THE CONDITIONS OF THE CCR

Key words: Apple tree, fertigation, the content of the macronutrients in the leaves and soil, yield, the process of podsolization.

Abstract. There were studied the influence of soil fertigation on the content of macronutrients in leaves and soil. Also, we made the records of the yield of the 'Lobo' and 'Spartan' apple cultivars on the B-9 rootstock in the orchard with a planting scheme of 4 x 1 m on dark gray forest soil. The result of fertigation was a tendency to decrease the intensity of the podzolization process. The signs of the podzolization process were discovered in the soil profile for non-irrigated

land. These features were not present in the irrigated area. There was a visible decrease in the pH of the soil. Every year we determined the content of nitrogen, phosphorus, and potassium in the soil directly under the droppers and in the leaves of plants. The content of nutrients in the leaves during fertigation varied depending on the genotype of the variety. The Lobo variety had a higher content of essential nutrients in the leaves. The use of fertigation had a significant impact on increasing yields. In contrast, the use of only drip irrigation even led to a decrease in yields due to the deterioration of the availability of soil nutrition for plants.

References

1. Volkov, A.G. Spatial heterogeneity of soil acidity in spruce biogeocenoses the Northern subzone of the taiga. Arctic Environmental Research, 2015, no. 1, pp. 5-12.
2. Grigoryeva, L.V. and A.A. Balashov. Structure of the root system of apple trees in an intensive orchard. Pomiculture and small fruits culture in Russia, 2012, V. 31, no. 1, pp. 105-114.
3. Dospekhov, B.A. Field experience methodology (with the basics of statistical processing of results). 5-e eds. Moscow, Agropromizdat, 1985. 351 p.
4. Dyukova, G.K. Features of soil formation, distribution and dynamics of the main soils of the Penza region. V.G. Belinskiy Bulletin of Penza State Pedagogical University, 2007, no. 9, pp. 5-16.
5. Eremchenko, O.Z., N.V. Moskvina and I.E. Shestakov. Structure, properties and distribution of urban soils in the areas of single-storey buildings in Perm. Bulletin of Perm university. Biology, 2009, no. 10, pp. 160-163.
6. Kovrigo, V.P., I.S. Kaurichev and L.M. Burlakova. Soil science with the basics of Geology. Moscow, Kolos, 2000. 415 p.
7. Kondakov, A.K. Fertilization of fruit trees, berries, nurseries and flower crops. 2nd eds. Michurinsk, OOO «BIS», 2007. 328 p.
8. Kuzin, A.I. On the issue of leaf diagnostics of mineral nutrition of Apple seedlings on weakly growing clonal rootstocks. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2004, no. 1-2, pp. 117-121.
9. Kuzin, A.I., Yu.V. Trunov, A.V. Solov'ev and G.N. Pugachev. Distribution of easily hydrolyzed nitrogen in the root layer of the soil under the influence of drip irrigation and fertigation in an intensive apple orchard. Polythematic online scientific journal of Kuban State Agrarian University, 2015, no. 111, pp. 1462-1475.
10. Kuzin, A.I., G.N. Pugachev, V.L. Zaharov, YU.V. Trunov, A.V. Solov'ev and Z.N. Tarova. Influence of drip irrigation on changes in physical and chemical properties of the soil. Polythematic online scientific journal of Kuban State Agrarian University, 2017, no. 129, pp. 1182-1193.
11. Kuzin, A.I. Optimization of the Apple fertilization system in intensive gardens of the CCR. Doctoral Thesis. Michurinsk, 2018. 452 p.
12. Mineev, V.G. and coll. Guide on agrochemistry. 2-e eds. Moscow, Izd-vo MGU, 2001. 689 p.
13. Muhlenov, I.P., E.I. Dobkina, V.I. Deryuzhkina and V.E. Soroko. Catalyst technology. Leningrad, Chemistry, 1979. 328 p.
14. Tserling, V.V. Diagnostics of nutrition of agricultural crops: reference book. Moscow, Agropromizdat, 1990. 235 p.
15. Trofimov, I.T., M.V. Klyuchnikov and N.V. Mihajlova. Influence of tree and shrub species on some properties of leached Chernozem in the pre-Altai province. Bulletin of the Altay State University, 2008, no. 6 (44), pp. 26-29.
16. Starchous, V.N. Influence of irrigation on changes in soil properties when growing perennial crops in the Crimea. Scientific Notes of V.I. Vernadsky Crimean Federal University. Geography. Geology, 2015, T. 1 (67), pp. 42-51.
17. Alva, A.K. and T.A. Obreza. Variation in soil pH and calcium status influenced by mikrosplinker wetting pattern for young citrus trees. Hortscience, 1993, Vol. 28 (12), pp. 1166-1167.
18. Lv, H., S. Lin, Y. Wang, X. Lian, Y. Zhao, Y. Li, J. Du, Z. Wang, J. Wang and K. Butterbach-Bahl. Drip fertigation significantly reduces nitrogen leaching in solar greenhouse vegetable production system. Environmental Pollution, 2019, Vol. 245, pp. 694-701.
19. Treder, W. Variation in soil pH, calcium and magnesium status influenced by drip irrigation and fertigation. Journal of Fruit and Ornamental Plant Research, 2005, Vol. 13, pp. 59-70.

Kuzin Andrei, Senior Lecturer, Doctor of Agricultural Sciences, leading researcher of the laboratory for Precision Technologies in Horticulture of the Federal Scientific Centre named after I.V. Michurin, Professor of the Department for Horticulture, Michurinsk State Agrarian University, e-mail: andrey.kuzin1967@yandex.ru

Pugachev Grigory, Senior Researcher of the Department for Agricultural Engineering and Agrochemistry of the Federal Scientific Centre named after I.V. Michurin, Candidate of Agricultural Sciences, e-mail: grig-nir42@mail.ru.

Stepantsova Lyudmila, Senior Lecturer, Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department for Agrochemistry, Soil Science and Agroecology, Michurinsk State Agrarian University, e-mail: stepanzowa@mail.ru.

Andreeva Nina, Senior Lecturer, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Lecturer of the Department for Agrochemistry, Soil Science and Agroecology, Michurinsk State Agrarian University, e-mail: 89158708767@mail.ru.

Ivanov Sergey, undergraduate student of the Department of Horticulture, Michurinsk State Agrarian University.

УДК: 634.1.047

А.В. Верзилин, В.Л. Захаров

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОТБОРУ ПОЧВЕННЫХ ПРОБ В САДАХ ЯБЛОНИ ПЛОДОНОСЯЩЕГО ВОЗРАСТА

Ключевые слова: яблоня, почвоутомление в садах, отбор проб почвы в садах.

Аннотация. Статья обобщает ранее проведённые исследования почвоутомления в садах яблони и указывает на необходимость отбора проб как с приствольных полос, так и с междурядий сада. Это позволит

нивелировать пестроту плодородия при отборе проб почвы в садах плодоносящего возраста яблони. На основании исследований, проведённых в течение ряда лет (2000-2019 гг.), в статье предлагается методика отбора почвенных проб в садах яблони плодоносящего возраста и возраста раскорчёвки сада.

Введение. Ещё известный белорусский учёный В.В. Пашкевич (1959) указывал, что кроме обеднения почвы причиной угнетения роста молодых деревьев при ремонте или возобновлении сада могут быть гниющие корневые остатки [17]. После раскорчёвки 30-летних деревьев яблони около 75% общего веса корней остаётся в почве, достигая 100 кг от 1 дерева [21].

Основной причиной утомления почвы под плодовыми растениями является накопление токсических веществ в почвах в результате разложения органических остатков – листьев, веток, цветков, завязей, корней. Уровень токсичности зависит от времени нахождения дерева на данном месте, от свойств почв и климатических условий местности. Накопление токсических веществ вызывает ослабление роста молодых деревьев на старых плантациях, а в последующем – плохой рост, усыхание побегов, снижение урожайности и преждевременную гибель дерева [13].

Почвоутомление обусловлено следующими явлениями: общим обеднением питательными веществами, снижением доли бора и молибдена, ухудшением физических свойств, накоплением в пахотном слое нематод и патогенных микроорганизмов, нарушением биологического равновесия при развитии отдельных видов микроорганизмов, выделением токсинов корнями и отмершими остатками растений. При монокультуре исчезает природное разнообразие растительного покрова, затем обеднение микрофлоры и падение плодородия почвы.

Почвоутомление в плодоводстве обнаруживается в суховершинности (апоплексии), в остановке и торможении роста побегов или саженцев, которые после посадки некоторое время растут на внутренних запасах, затем останавливаются в росте. Поступающий в почву из корней яблони флоризин и другие фенольные соединения для старых деревьев не вредны, а угнетают лишь рост молодых саженцев [22]. При появлении хлороза и розеточности содержание флоризина увеличивается. При внесении в почву азота, фосфора и калия содержание флоризина в листьях и корнях яблони снижается. Оптимальный водный режим также способствует снижению содержания флоризина [15]. Проявление почвоутомляемости зависит от гранулометрического состава почвы. На тяжёлых глинистых, лёссовидных и суглинистых почвах, имеющих высокую поглощательную способность, и в районах с недостаточным количеством осадков оно может влиять на рост деревьев уже при второй посадке. На лёгких, даже бедных почвах с низкой поглощательной способностью почвоутомление наступает позже. Устойчивы к почвоутомлению и почвы, постоянно и обильно обеспечиваемые водой вследствие высокого уровня грунтовых вод и частых стоков дождевых и талых вод. При высоком плодородии среднесуглинистом гранулометрическом составе и хорошей влагообеспеченности в почве меньше накапливается флоризина [22]. В результате потребления кальция и выделения органических кислот корневой системой яблони происходит закисление почвы. Под яблоневыми садами, как монокультурными фитоценозами закисление почвы более заметно, чем в полеводстве.

Определение выноса элементов минерального питания в плодовых садах имеет несколько важных аспектов: планирование удобрений на многолетнюю перспективу, предупреждение нарушения оптимального соотношения элементов в почве в условиях монокультуры, сохранение почвенного плодородия путём внесения

удобрений в количестве, восполняющем вынос элементов питания с урожаем и связывание в кронах деревьев [16]. Таким образом, для поддержания исходного содержания элементов питания, pH среды и других свойств почв в плодоносящих яблоневых садах требуется почвенный и агрохимический мониторинг. Рекомендуемый возраст обследуемых садов – не менее 16 лет.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в 2000-2019 гг. в следующих хозяйствах Тамбовской области: ВНИИС им. И.В. Мичурина, ОПХ ВНИИС им. И.В. Мичурина, СПК «Землянский», учхоза-племзавода «Комсомолец», СПК «Кочетовский», СПК «Зелёный Гай», АОО «Снежеток», Мичуринский ГСУ, СПК «Дубовое», плодопитомник «Жердевский»; в Липецкой области: ЗАО «Агрофирма 15 лет Октября» и ООО «Тимирязево». Подвои: 62-396, 54-118 и семечковый. Отбор проб почвы проводили согласно методическим указаниям В.В. Церлинга и Л.А. Егоровой [14]. Наименьшая влагоёмкость почв определялась методом гипсовых слепков и заливкой площадок, капиллярная влагоёмкость – с помощью цилиндров и сит с сетчатым дном, плотность почвы – методом режущих цилиндров, плотность твёрдой фазы – пикнометрическим методом, агрегатный анализ (сухое и мокрое просеивание) – методом Н.И. Савинова, гранулометрический состав пирофосфатным методом в модификации С.И. Долгова и А.И. Личмановой [20]. В соответствии с рассчитанным коэффициентом структурности (Кст) оценивалось агрегатное состояние почв [24]. Расчёт запасов продуктивной влаги в почве проводился по методике А.Ф. Вадюниной и З.А. Корчагиной, оценка запасов влаги – в соответствии со шкалой Н.А. Качинского [4]. Агрохимические анализы почвы выполнены по инструкции ЦИНАО [11]: содержание гумуса по методу И.В. Тюрина в модификации В.Н. Симакова [2]; легкогидролизуемого азота – по методу И.В. Тюрина и М.М. Кононовой [3]; подвижного фосфора и обменного калия – по методу Ф.В. Чирикова [18] на фотоэлектроколориметре КФК-2 и пламенном фотометре ФПА-2; обменных кальция и магния – трилонометрическим методом; гидролитическая кислотность и сумма обменных оснований – по Каппэну; pH солевой вытяжки – ионометрическим методом на иономере ЭВ-74 [2]. Группировка обеспеченности почв легкогидролизуемым азотом проведена по Тюрину и Кононовой [1]. Оценка обеспеченности почв доступным фосфором и калием проводилась по методике А.К. Кондакова [12]. По результатам полевых учётов и лабораторных анализов проведена бонитировка почв [5].

Результаты исследований и их анализ. На разных типах почв ввиду их различной буферности отмеченные преобразования под влиянием садовой агротехники проявляются по-разному. На самых буферных почвах бонитет снизится в меньшей степени, например, по мере повышения устойчивости почв Тамбовской области к садовой агротехнике их следует разместить в следующем порядке: дерново-подзолистые < серые лесные < лугово-чернозёмные выщелоченные < чернозёмно-луговые оподзоленные < чернозёмы выщелоченные < чернозёмы типичные < лугово-чернозёмные оподзоленные < чернозёмы оподзоленные. Таким образом, при эксплуатации яблоневых садов на дерново-подзолистых почвах их плодородие будет снижаться наиболее стремительно.

Высокий уровень агротехники наряду с высокой буферностью почв способствуют долгому отсутствию каких-либо негативных проявлений. Однако, как показала практика, в большинстве хозяйств Тамбовской области за счёт уменьшения количества легкогидролизуемого азота, подвижного фосфора, обменного калия, кальция и магния, влагоёмкости, содержания и водопропускности агрономически ценных агрегатов, подкисления и уплотнения почв произошло снижение их бонитета. Самое значительное снижение бонитета отмечено при длительной эксплуатации яблоневых садов – 20-24 года. При 16-17-летней эксплуатации садов снижение бонитета было минимальным.

На основании практического опыта работы в садах яблони с почвой с 2000 по 2019 годы рекомендуем следующее снаряжение и материалы для квартального обследования: бур почвенный длиной 1,5 м, 4 ведра для сбора почвенных проб, тканевые мешочки для почвы, этикетки деревянные или картонные, рулетка, простой карандаш, 4 рюкзака и журнал учёта для записи даты, хозяйства, почвы, № квартала, № объединённой пробы, площади элементарного участка с указанием количества точечных проб, взятых с участка и примерного маршрутного хода (по диагонали или в шахматном порядке).

Выбор элементарного почвенного участка. Перед началом агрохимического обследования территории необходимо разбить на почвенные участки (элементарные), с которых требуется получить объединённую пробу почвы, которая в дальнейшем будет проанализирована по различным показателям и свойствам. Площадь такого участка будет зависеть от выравненности рельефа, типа почвы и почвообразующей породы. При относительно ровном рельефе пестрота почвенного плодородия снижается, и размер его может увеличиться. В условиях холмистого рельефа и пересечённой местности плодородие почвы варьирует сильнее. Например, содержание гумуса на одном и том же квартале или поле может колебаться от 3,0 до 6,0%. Подобное явление наблюдается и по другим показателям и свойствам. Типы почв из-за разной мощности гумусовых горизонтов также обуславливают минимальную площадь обследуемых участков. Например, чернозём типичный имеет более мощный гумусовый горизонт, чем выщелоченный и оподзоленный, а обыкновенный и южный подтипы чернозёма отличаются меньшей толщиной гумусового горизонта, чем выщелоченный и оподзоленный. На почвах с гумусовыми горизонтами, имеющими толщину равную или меньшую глубине плантажной вспашки, в пахотный слой будут вовлекаться малоплодородные слои почвы, расположенные под верхним чёрным плодородным гумусовым горизонтом. Хорошо видно это при распашке тёмно-серых, серых и особенно светло-серых лесных и дерново-подзолистых почв. На поверхности почвы появляются белёлые пятна супесчаного гранулометрического состава, обусловленные выпаживанием подзолистого горизонта, который расположен под чёрным

гумусовым. На таких участках резко возрастает кислотность, падает содержание гумуса, азота, фосфора, калия, кальция, магния. Несложно предугадать какова будет урожайность плодов на таких участках. В результате этого пестрота плодородия выбранного агрофона будет неуклонно возрастать и потребуются более тщательно обследовать такие территории. При распашке почв с достаточно большой протяжённостью гумусовых горизонтов вглубь указанные явления наблюдаться не будут, что позволит увеличить площадь исследуемого участка.

Если на глубине 150-200 см (почвообразующая порода) отмечен тяжёлый (глинистый или тяжелосуглинистый) гранулометрический состав, то на поверхности почвы в таких местах при даже слабых понижениях рельефа в зоне достаточного увлажнения образуются заболоченные участки почвы, свойства которых совсем иные, чем на типичных ровных участках. При лёгком (супесчаном или песчаном) гранулометрическом составе почвообразующей породы отмеченное явление не так заметно или отсутствует вовсе. В засушливой зоне или с неустойчивым увлажнением почвообразующая порода играет более значительную роль: толстый глинистый слой хорошо задерживает поступающие в почву осадки, обеспечивая корни плодовых деревьев водой; при наличии почвообразующей породы в виде песка или гравия, усиливается дренаж и деревья испытывают в отдельные периоды дефицит воды. При наличии так называемых лёссовидных суглинков и глин среднесуглинистого гранулометрического состава достаточно большой толщины (более 60 см) плодородие верхнего слоя почвы будет одинаковой на большей площади (низкая пестрота плодородия).

Площадь участка для яблоневых садов может колеблется от 1 га (на экспериментальных кварталах с малой площадью) до 25 га (промышленные насаждения). Для промышленных яблоневых садов при крутизне склонов до 3° и не смытых типов почв можно рекомендовать следующие площади участков (таблица 1).

Таблица 1

Элементарные участки для промышленных садов яблони в ЦЧР

Зона	Тип почвы	Максимально допустимая площадь обследуемого участка, га
Лесостепная	Дерново-подзолистые	5,0
	Светло-серые лесные	6,0
	Серые лесные	7,0
	Тёмно-серые лесные	8,0
	Чернозёмы оподзоленные	9,0
	Чернозёмы выщелоченные	10,0
Степная	Чернозёмы типичные	12,0
	Чернозёмы обыкновенные	9,0
Внутри каждой зоны	Чернозёмы южные	8,0
	Лугово-чернозёмные	7,0
	Чернозёмно-луговые	6,0
	Пойменные зернистые	5,0

При крутизне склонов более 3° и на смытых аналогах указанных типов почв размер элементарного почвенного участка следует уменьшить как минимум в 2 раза.

Отбор проб. Перед началом отбора проб необходимо взять почвенную карту хозяйства с указанием на ней кварталов. На ксерокопии карты кварталов выделяют границы элементарных почвенных участков с указанием номеров, по которым в дальнейшем составляют объединённую пробу. С каждого элементарного участка буром отбирают 25-40 точечных проб, которые тщательно перемешиваются (например, в ведрах). Так получают объединённые пробы. Точечные пробы не отбирают вблизи дорог, куч удобрений или бурелома. Если обследуемый участок или квартал имеет прямоугольную форму, то пробы отбираются по диагонали, если квадрат, то в шахматном порядке. Если в пределах квартала расположено 2 или более почвенных контура (открытая ложбина, замкнутое блюдце или пятно лесных почв при ровном рельефе), то с каждого отбирается объединённая проба. Если этих контуров нет на карте, то следует их отметить номерами или буквами и в дальнейшем после диагностики специалистами нанести на карту кварталов. С того времени некоторые типы почв изменили своё название и облик. Необходимость в почвенной диагностике в связи с конструкцией садов сейчас в хозяйствах значительная. Чтобы обосновать это приведём некоторые примеры из научной практики.

Необходимость почвенной диагностики. В результате исследований установлены определённые изменения морфологии и названий почв, основной причиной которых явилось поднятие уровня грунтовых вод. Чернозём выщелоченный тяжелосуглинистый на покровном суглинке, находившийся в садообороте, за 40 лет превратился в луговато-чернозёмную выщелоченную мощную почву, в которой на глубине 220 см появились псевдофибры (песчаные железистые слои). Чернозём выщелоченный тяжелосуглинистый на покровном суглинке, подстилаемом аллювием за 20 лет трансформировался в луговато-чернозёмную выщелоченную почву. При незначительном поднятии почвенно-грунтовых вод бывший чернозём оподзоленный перешёл в луговато-чернозёмную среднеоподзоленную почву, при поднятии вод на большую глубину – в лугово-чернозёмную среднеоподзоленную и оподзоленную, а при ещё большем повышении уровня грунтовых вод он превратился в чернозёмно-луговую сильнооподзоленную почву. Лугово-чернозёмная выщелоченная почва перешла в более

гидроморфный аналог – чернозёмно-луговую выщелоченную с глубиной грунтовых вод 2 м. Чернозёмно-луговые почвы превратились в чернозёмно-влажно-луговые с уровнем грунтовых вод 0,5-0,6 м. На высоких элементах рельефа поднятие грунтовых вод с 7 до 6 м не отразилось на почвах. На таких участках чернозём выщелоченный, оподзоленный и серые лесные почвы остались без изменения морфологических признаков. В ряде хозяйств Тамбовской области за 24 года под садами сократилась площадь чернозёмов выщелоченных почти вдвое, а лугово-чернозёмные, чернозёмно-луговые почвы стали преобладающими типами. В результате плоскостной эрозии чернозёма типичного в междурядьях садов гумусовый горизонт переносится с повышенных элементов рельефа в ложбины, на дне которых формируются намывные чернозёмно-луговые почвы с мощностью гумусового горизонта ($A+B_1$) до 157 см и уровнем грунтовых вод 1,5-2 м. Площадь таких почв к 2007 г. в некоторых хозяйствах стала составлять от 10-23 до 70 %.

Необходимо отметить влияние яблоневого сада на морфологию почв. В приствольных полосах чернозёмные почвы имеют более мощный гумусовый горизонт, на котором при высыхании появляется кремнезёмистая присыпка SiO_2 . Например, чернозём выщелоченный часто приобретает черты чернозёма оподзоленного, а лугово-чернозёмная или чернозёмно-луговая почвы становятся из выщелоченных оподзоленными и появляется элювиальный горизонт A_2B . Это происходит из-за снижения гигроскопичности почвы и смены тяжёлого гранулометрического состава на более лёгкий, что особенно заметно в корнеобитаемом слое. В приствольных полосах подзолистый процесс развит сильнее, чем в междурядьях. Это можно объяснить тем, что яблоня, будучи лесной породой, способствует подкислению почвы из-за потребления кальция и магния и выделения органических кислот в почву. Корневая система деревьев, увеличивая водопроницаемость, способствует также перемещению линии карбонатов вглубь почвы как минимум на 20 см. С увеличением возраста сада эта тенденция усиливается. В междурядьях садов вследствие сноса почвы с колёсами транспорта к плодоносящему возрасту толщина гумусового горизонта уменьшилась в среднем на 20 см, а также появилась ореховато-призматическая структура плужной подошвы в слое 20-45 см из-за обработки на одинаковую глубину и переуплотнения почвы. За 21 год мощность гумусового горизонта чернозёмов типичных в междурядьях уменьшилась на 47,5 см. В приствольных полосах из-за отсутствия механических обработок и ежегодного поступления листового опада яблони в количестве 3,86 т/га сухого вещества сохраняется первоначальная плотность зернистая структура почвы. Таким образом, в яблоневых садах за последние 20 лет почвенный покров существенно изменился. Основной причиной этого является поднятие грунтовых вод.

Формирование объединённых проб. В процессе эксплуатации яблоневых садов Тамбовской области происходит дифференциация почвенного покрова по морфологическим, агрохимическим, общим физическим и водно-физическим свойствам [7]. В междурядьях вследствие систематических обработок и перемещения транспорта происходит деградация почвенной структуры [23], увеличение плотности и снижение пористости, водопроницаемости, водопрочности и влагоёмкости [9]. С обрабатывающими орудиями и колёсами транспорта сносится верхняя часть почвы, что ведёт к уменьшению мощности гумусового горизонта. В приствольных полосах в верхней части профиля свойства почвы практически остаются неизменными и приближаются к целинным аналогам. Однако в корнеобитаемой зоне и нижней части профиля происходит подкисление почвы [19] и обеднение макроэлементами и гумусом [6]. По периферии скелетных корней появляется кремнезёмистая присыпка SiO_2 [10]. Ухудшение физико-химических и морфологических показателей приводит к снижению численности червей и способности почв разлагать клетчатку растительных остатков в садах по сравнению с целинными почвами [8]. Всё это отражается на бонитете почв [25]. Поэтому обязательному обследованию должны подвергаться как междурядья, так и приствольные полосы яблоневых садов в возрасте 16-24 лет.

При содержании междурядий сада под чёрным паром. Перед началом отбора ведра пронумеровываются. На ведре № 1 наклеивается надпись «приствольная полоса, слой 0-30 см», на ведре № 2 – «корнеобитаемый слой», на ведре № 3 – «междурядье. пахотный слой», на ведре № 4 – «междурядье, подпахотный слой».

В приствольной полосе (нераспаханная область почвы под кронами деревьев) между деревьями со слоя 0-30 см отбирают 10 точечных проб и переносят в ведро № 1. Из приствольной полосы отбирают 5 точечных проб согласно таблице 2 и сыпают в ведро № 2. С середины междурядья с глубины пахотного слоя отбирают 10 точечных проб и переносят в ведро № 3. Глубину пахотного слоя необходимо указывать точно (например, 0-10 см после дискования или 0-25 см после вспашки и т.д.). С середины междурядья из подпахотного слоя (30-60 см) также отбирают 10 точечных проб и сыпают в ведро № 4. Таким образом, при содержании сада под чёрным паром с каждого элементарного участка как минимум должно быть отобрано 35 точечных проб, которые разделены на 4 объединённых пробы (4 ведра). Из каждого ведра почву выкладывают на фанеру или ровную доску и по методу квадратов отбирают среднюю пробу массой не менее 300-400 г. Отобранную землю помещают в тканевый мешочек, на который прикрепляется этикетка с надписью номера этой пробы. Отмечают в журнале номер объединённой пробы с указанием глубины, зону (междурядье или приствольная полоса), № квартала, хозяйство, дату и фамилию исполнителя.

В таблице 2 приводим глубину размещения центральной части активных корней диаметром до 2 мм осенних и зимних сортов яблони. При работе с летними сортами указанную глубину рекомендуется увеличить на 20 см.

Таблица 2

**Глубина отбора точечных проб из корнеобитаемых слоёв различных почв
в приствольных полосах садов яблони, см**

Подвой	Тип почвы						
	чернозём типичный	чернозём выщелочен- ный	чернозём оподзолен- ный	лугово- чернозёмные	чернозёмно- луговые	серые лесные	дерново- подзолистые
62-396	70	80	70	80	70	70	70
54-118	90	100	90	90	85	100	80
семечковый	100	110	120	110	85	120	105

Расстояние для точек отбора для зимних сортов на карликовых подвоях должно составлять от штамба 100 см, для осенних сортов на карликовых подвоях – 110-120 см, для летних сортов на карликовых подвоях – 130 см. При работе с сортами на полукарликовых и семечковых подвоях точечные пробы из корнеобитаемых слоёв рекомендуем отбирать из приствольных полос с середины расстояния между деревьями, например, при схеме посадки 6×4 м точечные пробы берут на расстоянии 2 м от штамба дерева, а при схеме 8×6 м – на расстоянии 3 м от ствола дерева.

При сплошном задернении сада. С каждого элементарного участка рекомендуем формировать 3 объединённых пробы, каждая из которых образуется из 10 точек. Первая объединённая отбирается со слоя 0-10 см и приурочена к дернине. Эти пробы помещаются в ведро № 1 с надписью «дернина». Вторая формируется из проб, отобранных согласно таблице 2 и помещается в ведро № 2 с надписью «корнеобитаемый слой». Третья отбирается с глубины 30-60 см в ведро № 3 с надписью «подпахотный слой». Для сбора объединённых проб требуется 3 рюкзака.

При задернении сада через междурядье. С каждого элементарного участка рекомендуем формировать 3 объединённых пробы. Первая должна складываться из 5 точечных проб, отобранных со слоя 0-30 см задернённых междурядий и 5 точечных проб со слоя 0-30 см приствольных полос. Эти пробы помещают в ведро № 1 с надписью «слой 0-30 см». Вторая объединённая проба должна формироваться из 10 точечных проб согласно таблице 2 и сыпаться в ведро № 2 с надписью «корнеобитаемый слой». Третья объединённая проба должна формироваться из 10 точечных проб с глубины 30-60 см междурядий и помещаются в ведро № 3 с надписью «подпахотный слой».

Отобранные в течение дня объединённые пробы необходимо подсушить в сухом проветриваемом помещении. Для этого мешочки развязывают и расставляют в свободном порядке. После завершения отбора объединённых проб в хозяйстве составляют сопроводительную ведомость в двух экземплярах и отправляют на анализ. В ведомости следует указать наименование хозяйства, дату отбора, количество проб, Ф.И.О. почвовед-агрохимика, проводившего отбор, дату отправки проб в лабораторию, вид тары (перечисляются каждый рюкзак, мешок или ящик), число мешочков в каждом рюкзаке с перечислением номеров объединённых проб в каждом рюкзаке. Ведомость подписывается почвоведом-агрохимиком. Один экземпляр ведомости прилагают к пробам, второй – остаётся у специалиста, проводящего обследование. Журнал учёта, в котором записаны подробные сведения с номерами проб, глубинами, номерами кварталов, наименованиями почв также остаётся у специалиста, который проводил обследование.

Выводы.

1. Получив цифровой материал анализов в пределах каждого квартала, а при наличии в нём нескольких почв, на каждой из них можно сделать заключение о том, что произошло с почвами сада с момента его закладки и сделать соответствующие коррективы и поправки по агротехнике. Так, при содержании почвы под чёрным паром сравнивают свойства почвы пахотного слоя междурядья со свойствами почвы приствольной полосы в слое 0-30 см. Учитывая то, что в приствольной полосе почва не обрабатывается и не уплотняется техникой, а в междурядье – наоборот, то легко заметить, насколько изменились свойства верхнего слоя почвы. Как правило, в данном слое в междурядьях ухудшаются физические свойства (водопрочность агрегатов, содержание агрономически ценных агрегатов и влагоёмкость).

2. Сопоставляя свойства подпахотного слоя междурядий со свойствами корнеобитаемых слоёв можно также увидеть отличия. В этом слое, как правило, почва междурядий по сравнению с приствольной полосой переуплотняется, о чём свидетельствует «плужная подошва», однако в корнеобитаемом слое могут ухудшиться другие свойства. Чаще всего, это агрохимические: в корнеобитаемом слое происходит потребление элементов питания, что ведёт к образованию областей-контуров с пониженным содержанием азота, фосфора, кальция и магния. Сравнив содержание минеральных элементов в корнеобитаемом слое с таковыми в подпахотном слое, свободном от корней, можно по разнице цифр узнать примерные значения выноса элементов питания с урожаем.

3. Потребление кальция в корнеобитаемых слоях приводит к образованию контуров с повышенной кислотностью. В корнеобитаемых слоях также происходит отмирание корней и накопление токсичных веществ фенольной природы, которые вызывают почвоугнетение.

Библиография

1. Агрохимическая характеристика почв СССР (районы Центрально-Чернозёмной полосы и Молдавской ССР). – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – Т. 8. – 262 с.
2. Александрова, Л.Н. Лабораторно-практические занятия по почвоведению / Л.Н. Александрова, О.А. Найденова. – 3-е изд., перераб. и доп. – Л.: Колос, 1976. – 280 с.
3. Аринушкина, Е.В. Руководство по химическому анализу почв / Е.В. Аринушкина. – М.: Изд-во Моск. Унта, 1962. – 491 с.
4. Вадюнина, А.Ф. Методы исследования физических свойств почв / А.Ф. Вадюнина, З.А. Корчагина. – М.: Агропромиздат, 1986. – 416 с.
5. Гаврилюк, Ф.Я. Бонитировка почв / Ф.Я. Гаврилюк. – М.: Высшая школа, 1970. – 261 с.
6. Захаров, В.Л. Размещение макроэлементов в почвенном профиле яблоневого сада / В.Л. Захаров, И.А. Трунов, Г.Н. Пугачёв, А.В. Кострикин // Роль сортов и новых технологий в интенсивном садоводстве: Матер. междунар. науч.-метод. конф. 28-31 июля, Орёл, 2003 г. – С. 359-361.
7. Захаров, В.Л. Дифференциация физических и морфологических показателей почвы в яблоневом агроценозе / В.Л. Захаров, Г.Н. Пугачёв // Рациональное использование биоресурсов в АПК: Матер. междунар. науч.-практ. конф. 29-31 мая. Владикавказ, 2006. – С. 56-57.
8. Захаров, В.Л. Целлюлозолитическая активность почв разных фитоценозов / В.Л. Захаров // Современные проблемы отрасли растениеводства и их практические решения: Матер. науч.-практ. конф. 23 марта. – Мичуринск, 2007. – С. 293-297.
9. Захаров, В.Л. Снижение плодородия почвы при длительном произрастании яблоневого сада и восстановительная роль залежи / В.Л. Захаров, Г.Н. Пугачёв, В.В. Шелковников, Н.П. Юмашев, И.П. Хаустович // Инновационные технологии в растениеводстве: Сб. тр. науч.-практ. конф. 27 марта. – Мичуринск, 2009. – С. 163-168.
10. Захаров, В.Л. Влияние фитоценозов ОПХ ВНИИС им. И.В. Мичурина на водно-физические свойства лугово-чернозёмной почвы / В.Л. Захаров, А.В. Шатилов, Г.Н. Пугачёв // Инновационные технологии в растениеводстве: Сб. тр. науч.-практ. конф. 27 марта. – Мичуринск, 2009. – С. 131-136.
11. Инструкция ЦИНАО по проведению массовых анализов почв в зональных агрохимических лабораториях. – М.: Колос, 1973. – 55 с.
12. Кондаков, А.К. Новая технология удобрения садов с корректировкой доз элементов питания / А.К. Кондаков // Основные итоги и перспективы научных исследований ВНИИС им. И.В. Мичурина (1931-2001 гг.): Сб. науч. тр. Тамбов, 2001. – Т. № 2. – С. 37-48.
13. Методические рекомендации по оценке пригодности почв под сады на юге Украины / Сост. В.Ф. Иванов. – Ялта: Госуд. Никитинский ботан. сад, 1981. – 41 с.
14. Методические указания по диагностике минерального питания яблони и других садовых культур / Сост. В.В. Церлинг, Л.А. Егорова. – М.: Колос, 1980. – 47 с.
15. Мороз, П.А. Аллелопатическая роль опавших листьев и корневых остатков яблони / П.А. Мороз // Применение физиологически активных веществ в садоводстве: матер. симпозиума 19-22 декабря. Москва. – 1972. – С. 89-95.
16. Морозовский, В.В. Определение выноса азота, фосфора и калия деревьями некоторых косточковых плодовых пород / В.В. Морозовский // Эффективное применение удобрений в садоводстве и виноградарстве. – Молдавский НИИ садоводства, виноградарства и виноделия. – Кишинёв, 1975. – С. 102-103.
17. Пашкевич, В.В. Избранные сочинения по плодоводству / В.В. Пашкевич. – М.: Сельхозгиз, 1959. – 359 с.
18. Петербургский, А.В. Практикум по агрономической химии / А.В. Петербургский. – 6-е изд. – М.: Колос, 1968. – 496 с.
19. Пугачёв, Г.Н. Корневая система как фактор подкисления почв яблоневого сада / Г.Н. Пугачёв, В.Л. Захаров // Проблемы экологизации современного садоводства и пути их решения: Матер. междунар. конф., 7-10 сентября, Краснодар, 2004. – С. 241-248.
20. Ревут, И.Б. Физика почв / И.Б. Ревут. – Л.: Колос, 1964. – 318 с.
21. Рубин, С.С. Поглощение питательных веществ яблоней сорта Пепин литовский в 30-летних опытах с удобрениями / С.С. Рубин, В.Ф. Моисейченко // Садоводство. – Вып. 1. – Киев: Урожай, 1964. – С. 25.
22. Рылов, Г.П. Яблоня в вашем саду / Г.П. Рылов. – Минск: Ураджай, 1998. – 399 с.
23. Трунов, И.А. Влияние яблоневого агроценоза на структуру почвы / И.А. Трунов, В.Л. Захаров // Современные проблемы отрасли растениеводства и их практические решения: Матер. науч.-практ. конф. 23 марта. – Мичуринск, 2007. – С. 297-301.
24. Шеин, Е.В. Курс физики почв: учебник / Е.В. Шеин. – М.: Изд-во МГУ, 2005. – 432 с.
25. Юмашев, Н.П. Изменение бонитета почв Тамбовской области в зависимости от агроценоза / Н.П. Юмашев, В.Л. Захаров, С.А. Колесников, Г.Н. Пугачёв // Агрохимический вестник. – 2010. – № 6. – С. 28-29.

Верзилин Александр Васильевич – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры биологии и химии, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, e-mail: kaf-b2014@yandex.ru.

Захаров Вячеслав Леонидович – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина», e-mail: zaharov7979@mail.ru.

UDC: 634.1.047

A. Verzilin, V. Zakharov**RECOMMENDATIONS FOR SOIL SAMPLING IN FRUIT-AGE APPLE GARDENS**

Key words: Apple tree, tillage in gardens, soil sampling in gardens.

Abstract. The article summarizes the earlier studies of soil in apple gardens and points to the need to take samples, both from the front strips and from the inter-rows of the gar-

den. This will allow to offset fertility in soil sampling in orchards of fruit age of apple. On the basis of studies carried out over a number of years (2000-2019), the article proposes a method of taking soil samples in the gardens of apple of fruiting age and the time of planting of the garden.

References

1. Agrochemical characteristic of the soils of the USSR (regions of the Central Black Strip and the Moldavian SSR). Moscow, Academy of Sciences of the USSR Publ., 1963. V. 8. 262 p.
2. Aleksandrova, L.N. and O.A. Najdenova. Laboratory and practical exercises on soil science. 3rd edition, revised and supplemented. L., Kolos Publ., 1976. 280 p.
3. Arinushkina, E.V. Soil Chemical Analysis Manual. Moscow, Moscow university Publ., 1962. 491 p.
4. Vadyunina, A.F. and Z.A. Korchagina. Methods of research of physical properties of soils. Moscow, Agropromizdat Publ., 1986. 416 p.
5. Gavriluk, F.YA. Appraisal of soils. Moscow, Vysshaya shkola Publ., 1970. 261 p.
6. Zakharov, V.L., I.A. Trunov, G.N. Pugachyov and A.V. Kostrikin. Placement of macroelements in the soil profile of the apple garden. The Role of Varieties and New Technologies in Intensive Horticulture: Proceedings of the International Scientific and Methodological Conference on July 28-31, Eagle, 2003. P. 359-361.
7. Zakharov, V.L. and G.N. Pugachyov. Differentiation of physical and morphological indicators of soil in apple agroecosystem. Rational Use of Biological Resources in Agro-Industrial Complex: Mothers of the International Scientific and Practical Conference on May 29-31. Vladikavkaz, 2006. P. 56-57.
8. Zakharov, V.L. Cellulolytic activity of soils of different phytocenoses. Current problems of the crop industry and their practical solutions: Materials of the scientific and practical conference on March 23. Michurinsk, 2007, pp. 293-297.
9. Zakharov, V.L., G.N. Pugachyov, V.V. Shelkovnikov, N.P. Yumashev and I.P. Haustovich. Reduction of soil fertility during long-term apple garden growth and restorative role of the deposit. Innovative Technologies in Crop Production: The Book of Works of the Scientific and Practical Conference on March 27. Michurinsk science city, 2009. pp. 163-168.
10. Zakharov, V.L., A.V. Shatilov and G.N. Pugachyov. Influence of Phytocenoses of Experimental and Production Facilities of the All-Russian Research Institute of Horticulture named after I.V. Michurin on Water-Physical Properties of Meadow-Black Soil. Innovative technologies in crop production: Collection of works of scientific and practical conference on March 27. Michurinsk science city, 2009. P. 131-136.
11. The instruction of the central institute of scientific agrochemical service for carrying out mass analyses of soils in zone agrochemical laboratories. Moscow, Kolos Publ., 1973. 55 p.
12. Kondakov, A.K. New Garden Fertilization Technology with Food Cell Dose Adjustments. Main results and prospects of scientific research of the all-Russian research Institute of horticulture. I.V. Michurina (1931-2001): Collection of scientific works. Tambov, 2001. T. № 2. P. 37-48.
13. Guidelines for assessing the suitability of soils for gardens in the South of Ukraine. Yalta: The state Nikitsky Botanical garden Publ., 1981. 41 p.
14. Guidelines for the diagnosis of mineral nutrition of Apple trees and other garden crops. Moscow, Kolos Publ., 1980. 47 p.
15. Moroz, P.A. Allelopathic role of fallen leaves and root remains of Apple trees. The use of physiologically active substances in horticulture: proceedings of the Symposium on December 19-22. Moscow, 1972, pp. 89-95.
16. Morozovskij, V.V. Determination of nitrogen, phosphorus and potassium removal by trees of some stone fruit breeds. Effective application of fertilizers in horticulture and viticulture. Moldovan research Institute of horticulture, viticulture and winemaking. Kishinyov, 1975, pp. 102-103.
17. Pashkevich, V.V. Selected works on fruit growing. Moscow, Sel'hozgiz Publ., 1959. 359 p.
18. Peterburgskij, A.V. Workshop on agronomic chemistry. 6th edition. Moscow, Kolos Publ., 1968. 496 p.
19. Pugachyov, G.N. and V.L. Zakharov. Root system as a factor of acidification of Apple orchard soils. Problems of ecologization of modern gardening and ways to solve them: Proceedings of the international conference on September 7-10, Krasnodar, 2004. P. 241-248.
20. Revut, I.B. Physics of soil. L., Kolos Publ., 1964. 318 p.
21. Rubin, S.S. and V.F. Moisejchenko. Absorption of nutrients by the Apple tree of the Pepin Lithuanian variety in 30-year experiments with fertilizers. In the book: gardening. Release 1. Kiev: Urozhaj Publ., 1964. P. 25.
22. Rylov, G.P. Apple tree in your garden. Minsk: Uradzhaj Publ., 1998. 399 p.
23. Trunov, I.A. and V.L. Zakharov. The influence of Apple farming on soil structure. Modern problems of the crop industry and their practical solutions: Materials of the scientific and practical conference on March 23. Michurinsk, 2007, pp. 297-301.

24. Shein, E.V. Soil physics course: textbook. Moscow, Moscow state University Publ., 2005. 432 p.

25. Yumashev, N.P., V.L. Zaharov, S.A. Kolesnikov and G.N. Pugachyov. Changes in the soil bonitet of the Tambov region depending on the agrocnosis. Agrochemical Bulletin, 2010, no. 6, pp. 28-29.

Verzilin Aleksandr, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Department of Biology and Chemistry, Michurinsk State Agrarian University, e-mail: kaf-b2014@yandex.ru.

Zakharov Vyacheslav, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Technology of Storage and Conversion of Agricultural Products, Bunin Yelets State University, e-mail: zaxarov7979@mail.ru.

УДК: 309,635.9

Л.В. Ляцева, С.В. Архипов

ОСОБЕННОСТИ РОСТА И ПЛОДОНОШЕНИЯ СОРТОВ ЯБЛОНИ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ЮГА ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Ключевые слова: северная лесостепь, яблоня, сорта, вегетационный период, сроки созревания, фенология, урожайность.

Аннотация. В условиях северной лесостепи юга Тюменской области было изучено тринадцать сортов яблонь разных сроков созревания. Дана оценка сортам яблони по основным хозяйственно-биологическим признакам. Выявлено, что прохождение фенологических фаз у всех ранних и средних сортов соответствует сезонным ритмам и укладывается в вегетационный период северной лесостепи юга Тюменской области. Поздние сорта приходится убирать в первой декаде октября, так как возможность

осенних заморозков слишком велика. Среди ранних сортов по урожайности выделился сорт Антоша, его урожайность составила 88 ц/га, что больше, чем в контроле на 9 ц/га. Эти данные подтверждаются статистически. У сортов Подарок осени, Высокое и Бельфлер Башкирский достоверная прибавка составила 158, 192 и 108 ц/га соответственно. Среди зимних сортов по урожайности выделился сорт Благая весть – 45 ц/га, это подтверждается и статистическими данными. У сорта Отличник урожайность составила 38 ц/га, это меньше на 7 ц/га, чем у сорта Благая весть и на 13 ц/га больше, чем у сорта Благовест.

Введение. Яблоня является ведущей плодовой культурой мира [2, 10, 12]. По данным Минсельхоза, в 2018 году российскими садоводами было собрано около 1,75 мил т яблок, импорт составил около 850 тыс. тонн. Таким образом, доля отечественной продукции на российском рынке составила около 67%. По прогнозам Плодоовощного союза, к 2023 году отечественное производство яблок может заместить импорт в идеальных условиях. В 2019 году в России было заложено почти 17 тыс. га садов, что гораздо выше плана (11,5 тыс. га). Всего до 2025 года планируется заложить 82 тыс. га новых садов [13].

В Тюменской области наибольшее развитие отрасль получила в личных подсобных хозяйствах населения. Но уровень товарности садоводства в ЛПХ очень низкий и на продовольственный рынок поставляются лишь излишки продукции. Тюменская область относится к зоне рискованного земледелия, поэтому для неё подойдут сорта яблонь, которые имеют хорошую зимостойкость и высокую и стабильную урожайность [3, 4, 6, 7, 11].

Целью настоящей работы является оценка сортов яблонь, выращиваемых в данном регионе по основным хозяйственно-биологическим признакам.

Материалы и методы исследований. Климат северной лесостепи юга Тюменской области характеризуется суровой зимой, теплым, но непродолжительным летом, короткими переходными сезонами весной и осенью, коротким безморозным периодом. Продолжительность теплого периода (период с положительной средней суточной температурой) составляет 160 дней, продолжительность безморозного периода – 111 дней. Среднегодовая температура июля +18°C, января –19°C. Среднегодовое количество осадков составляет 450 мм, из них 224 выпадает за вегетационный период. Устойчивый снежный покров устанавливается 11 ноября, а разрушается 10 апреля, максимальная его высота формируется в марте – 36 см, с запасами воды в снеге 93 мм. Глубина промерзания почвы в среднем равна 108 см. Гидротермический коэффициент по Селянинову равен 1,2, что свидетельствует об удовлетворительной влагообеспеченности растений. Сумма эффективных температур выше +5°C колеблется в пределах 1900-2050°C, а продолжительность периода выше 0°C составляет 205-210 дней. Средняя июльская температура воздуха +13°C при максимуме +38°C, январская – 19°C при минимуме – 41°C. Последний весенний заморозок приходится на 21 мая, но возможен до 12 июня, а первый осенний – с 19 августа по 22 сентября. Продолжительность безморозного периода составляет 114 дней [1].

В опытах участвовало тринадцать сортов яблонь – ранние сорта: Горнист, Антоша, Раннее Уктуса, средние сорта: Свердловчанин, ВЭМ-розовый, Устойчивое, Заветное, Подарок осени, Высокое, Бельфлер Башкирский, зимние сорта: Отличник, Благая весть и Благовест. Данные сорта были выбраны по принципу зимостойкости,

вкусовых качеств и востребованности садоводами. Все сорта привиты на семенной подвой **Сибирской яблони**. Изучаемые сорта ранее в данном регионе никогда не изучались.

Опыты закладывались на черноземе выщелоченном, тяжелосуглинистом, пылевато-иловатом с содержанием гумуса в слое почвы 0–40 см – 5,2%, pH водное – 6,5, pH солевое – 5,3, подвижного фосфора – 243 мг, обменного калия – 218 мг. Гидролитическая кислотность составила 47,0 мг/экв, сумма поглощенных оснований – 318 мг/100 г почвы. Мощность гумусового горизонта 28 см [5].

Объектом исследования являлись сорта яблони, относящиеся к разным группам созревания.

Полевые опыты проводились в 2015–2017 годах на Тюменском плодово-ягодном Госсортоучастке в п/о Луговое. Опыт закладывался по Методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур (1999) [8]. В саду расстояние в рядах 4 м, между рядами 5 м. Всего в испытании участвовало по 10 учетных растений каждого сорта в четырехкратной повторности. Расположение вариантов систематическое.

Для каждого растения за 3 месяца готовились посадочные ямы глубиной 65 см, диаметром 100 см. В каждую яму вносили подготовленную почвенную смесь. Для этого к почве из посадочной ямы добавляли и хорошо перемешивали 2 ведра перегноя, 800 г золы, 1 кг комплексного минерального удобрения (нитрофоска).

Результаты исследований и их анализ. Результаты проведенных фенологических наблюдений за их развитием отражены в таблице 1.

Таблица 1

**Даты прохождения основных фенологических фаз сортами яблони
в условиях северной лесостепи юга Тюменской области, 2015–2017 гг.**

Сорт	Начало распускания почек	Начало цветения	Конец цветения	Листопад		Длина вегетационного периода, сут.
				начало	конец	
Летние сорта						
Горнист	06.05±10,5	14.05 ±7,6	26.05±9,6	05.10 ±8,6	14.10 ±9,6	161
Антоша	08.05 ±9,1	15.05 ±2,5	26.05 ±6,4	05.10 ±5,8	14.10 ±3,2	159
Раннее Уктуса	08.05 ±5,1	13.05 ±6,4	25.05 ±3,8	05.10 ±6,0	14.10 ±3,2	159
Осенние сорта						
Свердловчанин	09.05±11,4	16.05 ±7,0	01.06 ±3,8	07.10±7,0	20.10 ±4,8	166
Вэм-розовый	12.05 ±6,4	17.05 ±3,5	02.06 ±2,5	07.10 ±2,5	20.10 ±5,8	166
Устойчивое	10.05 ±9,6	19.05 ±5,2	02.06 ±4,2	07.10 ±7,0	20.10 ±5,2	167
Заветное	12.05 ±6,6	20.05 ±6,0	02.06 ±6,4	07.10 ±3,8	20.10 ±3,8	166
Подарок осени	10.05 ±7,1	21.05 ±2,5	01.06 ±3,1	07.10 ±3,8	20.10 ±6,2	167
Высокое	10.05 ±9,8	20.05 ±6,4	02.06 ±2,5	07.10 ±5,2	20.10 ±3,5	167
Бельфлёр Башкирский	09.05 ±7,6	18.05±8,0	02.06 ±3,8	07.10 ±6,0	20.10 ±5,8	167
Зимние сорта						
Отличник	14.05 ±5,2	25.05 ±6,0	05.06 ±5,7	11.10 ±3,8	29.10 ±7,0	169
Благая весть	14.05 ±6,0	24.05 ±3,8	04.06 ±6,4	11.10 ±5,8	29.10 ±3,8	169
Благовест	14.05 ±6,4	25.05 ±4,8	05.06 ±2,5	11.10 ±3,8	29.10 ±6,0	169

Вегетация ранних сортов начиналась с 6.05 (сорт Горнист) по 08.05. (сорта Раннее Уктуса и Антоша) при среднесуточной температуре 12,7–13,6°C. Из осенних сортов первыми вступили в фазу начало распускания почек сорта Свердловчанин и Бельфлер Башкирский – 09.05, последним сорт ВЭМ-розовый – 12.05. Позже всего почки распустились у поздних сортов Отличник и Благовест (14 мая). Цветение наступало 15–18 мая. Очень небольшие различия у сортов были в пределах групп при вступлении их в фазу цветения. В среднем они составили от 1 до 3 суток. В фазы начало листопада и конец листопада растения яблони вступали одновременно, соответственно группам: ранние сорта с 05.10 по 14.10, средние с 07.10 по 20.10, поздние с 11.10 по 29.10. Таким образом, период вегетации продолжался в зависимости от сорта, у ранних сортов от 159 до 161 суток, у средних сортов от 166 до 167 суток и у зимних 169 суток.

Прохождение фенологических фаз у всех сортов соответствует сезонным ритмам и укладывается в вегетационный период северной лесостепи юга Тюменской области.

По данным, приведенным в таблице 2, можно отследить не только скорость созревания плодов, но и как долго яблоки висят на дереве от начала созревания плодов до последнего сбора (осыпаемость). Так, среди летних сортов первыми созрели плоды у сорта Раннее Уктуса, последними у сорта Горнист. Дольше всех плоды держались на дереве у сорта Горнист, 10.09 ещё оставалось 5% плодов.

В условиях Северного Зауралья зимние сорта приходится снимать в первой декаде октября, так как возможность осенних заморозков в это время очень велика и дозаривать их приходится в искусственных условиях.

За три года исследований урожайность у сортов яблонь сильно отличалась не только в пределах разных групп созревания, но и в пределах одной группы (рисунок 1). Ранние сорта, несмотря на то, что плоды были массой до 100 г дали довольно высокую урожайность за счет большого количества плодов. Урожайность

в среднем по сортам составила 67 ц/га, только у сорта Раннее Уктуса урожайность была довольно низкой и составила всего 33 ц/га. Урожайность этого сорта оказалась ниже сорта Горнист, взятого за контроль на 46 ц/га, что составило 42%. Сорт Антоша в своей группе оказался самым урожайным, его урожайность была на 9 ц/га больше, чем у контрольного сорта Горнист, и на 55 ц/га больше, чем у сорта Раннее Уктуса. Эти данные подтверждаются статистически, так как НСР₀₅ по фактору А составила 4,6 ц/га.

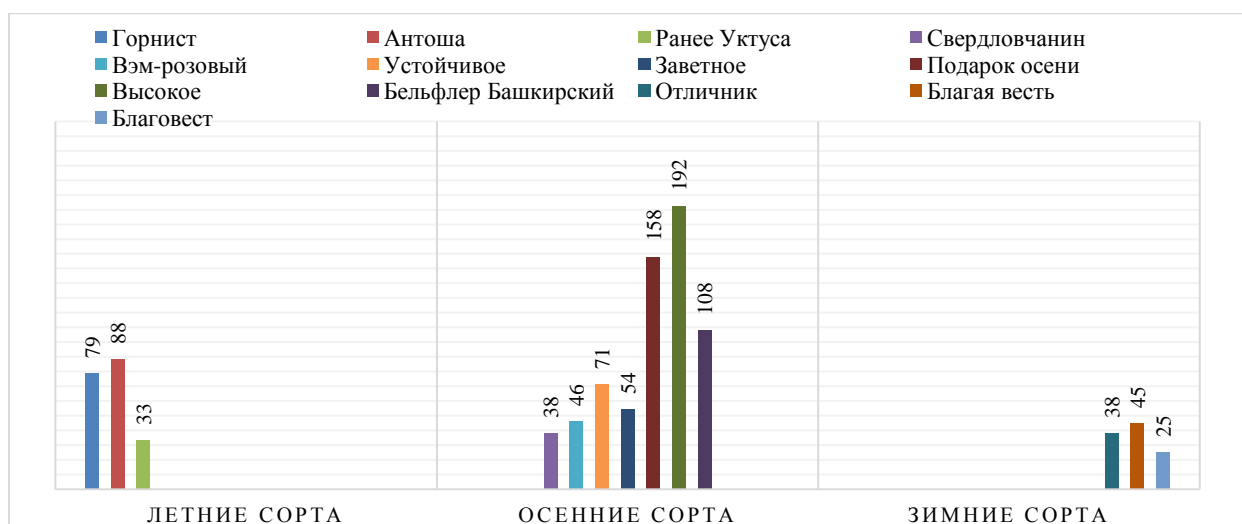
Таблица 2

**Фенологические данные по плодоношению сортов яблонь
в условиях северной лесостепи юга Тюменской области, 2015-2017 гг.**

Сорт	Начало созревания плодов	Дата последнего сбора	Дата полного съёма плодов
Летние сорта			
Горнист	17.08±5,1	10.09±9,3	10.09 ±3,6
Антоша	18.08±3,4	05.09 ±9,7	07.09 ±7,7
Раннее Уктуса	15.08±4,2	03.09 ±6,2	07.09 ±5,4
Осенние сорта			
Свердловчанин	07.09±4,7	24.09±10,1	25.09±10,2
Взм-розовый	12.09±3,8	24.09 ±7,5	25.09 ±7,3
Устойчивое	05.09±5,6	24.09 ±9,8	25.09 ±8,6
Заветное	05.09±4,5	24.09 ±7,5	25.09 ±7,4
Подарок осени	27.08±5,8	11.09 ±7,9	25.09 ±7,9
Высокое	09.09±3,6	27.09 ±9,9	27.09 ±8,5
Бельфлер Башкирский	07.09±3,9	24.09 ±8,5	25.09 ±8,3
Зимние сорта			
Отличник	19.09±6,1	09.10 ±4,7	10.10 ±4,7
Благая весть	20.09±6,5	09.10 ±5,8	10.10 ±6,8
Благовест	21.09±7,5	09.10 ±4,9	10.10 ±5,6

Сорта среднего срока созревания были самыми урожайными, особенно выделились среди них сорта: Высокое, Подарок осени и Бельфлер Башкирский, они дали урожайность 192, 158 и 108 ц/га соответственно. У них отмечена достоверная прибавка на 120, 154 и 108 ц/га по сравнению с контрольным сортом Свердловчанин, который дал в своей группе самую низкую урожайность – 38 ц/га, при этом НСР₀₅ между сортами составила 7,6 ц/га. Сорта Взм-розовый и Заветное в среднем за три года показали стабильность в урожайности, хотя средние данные были невысокими – 46 и 54 ц/га соответственно, так в 2016 году урожайность у сорта Взм-розовый составила 59 ц/га, в 2015 и 2017 урожайность составила 53 и 50 ц/га. Прибавка к контролю у данных сортов была также существенной и составила 8 и 16 ц/га.

Среди зимних сортов по урожайности выделился сорт Благая весть – 45 ц/га, это подтверждается и статистическими данными (НСР₀₅ 0,9 ц/га). У сорта Отличник урожайность составила 38 ц/га, это меньше на 7 ц/га, чем у сорта Благая весть и на 13 ц/га больше, чем у сорта Благовест.



**Рисунок 1. Урожайность сортов яблони разных сроков созревания,
среднее 2015-2017 гг.**

Выводы. Изученные сорта яблони обладают высоким уровнем адаптации к агроклиматическим условиям северной лесостепи юга Тюменской области, о чем свидетельствует своевременное прохождение ими основных фаз развития. Высокая и стабильная урожайность летних сортов: Горнист, Антоша, средних

сортов: Высокое, Подарок осени и Бельфлёр Башкирский, зимних сортов: Отличник и Благая весть в течение трех лет изучения, что подтверждается статистическими данными, дает основание рекомендовать их для выращивания в данной зоне. Наиболее высокую и стабильную урожайность имеют сорта Высокое (192 ц/га) и Подарок осени (158 ц/га). Их можно рекомендовать в северной лесостепи юга Тюменской области для садов промышленного типа.

Библиография

1. Иваненко, А.С. Агроклиматические ресурсы Российской Федерации, методы их оценки. Агроклиматические условия Тюменской области: Учебное пособие / А.С. Иваненко, О.А. Кулясова. – Тюмень: Изд-во ТГСХА, 2008. – 206 с.
2. Макаренко, С.А. Адаптивная селекция яблони в низкогорье Алтая: автореферат дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.05 / Макаренко С.А. – 2017.
3. Калинина, И.П. Результаты селекции плодовых и ягодных культур на качество, задачи и методы их решения / И.П. Калинина // Селекция с.-х. культур на качество. – Новосибирск, 2001. – С. 20-25.
4. Калинина, И.П. Результативность адаптивного садоводства Сибири / И.П. Калинина // Проблемы устойчивого развития садоводства Сибири: материалы научно-практической конференции, посвященной 70-летию НИИСС им. М.А. Лисавенко. – Барнаул, 2003. – С. 40-46.
5. Каретин, Л.Н. Почвы Тюменской области / Л.Н. Каретин. – Новосибирск: Наука, 1990. – 283 с.
6. Макарова, Т.А. Изучение сортов и перспективных сеянцев яблони на среднем Урале / Т.А. Макарова // Проблемы устойчивого развития садоводства Сибири. – Барнаул, 2003. – С. 57-59.
7. Макаренко, С.А. Сорта яблони для адаптивных садов Сибири / С.А. Макаренко // Актуальные проблемы ведения сельскохозяйственного производства в аридной зоне Центрально-Азиатского региона. – Новосибирск, 2013. – С. 165-169.
8. Седов, Е.Н. Семечковые культуры (яблоня, груша, айва) / Е.Н. Седов, Н.Г. Красова, В.В. Жданов, Е.А. Долматов, Н.В. Можар // Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – С. 253-299.
9. Физиология зимостойкости, роста и плодоношения у плодовых и ягодных растений / М.М. Тюрина [и др.] // История, современность и перспективы развития садоводства России. – М., 2000. – С. 192-220.
10. Макаренко, С.А. Хозяйственно-биологическая оценка сортов и отборных форм яблони в условиях низкогорья Алтая: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / С.А. Макаренко. – 2006.
11. Zmarlicki K. Koszty i opłacalność produkcji jabłek, czuszek i sliwek. – Grojec. 19-20 stycznia. 2005. – P. 54-66.
12. Firuzeh P. Apfelnbau im Jran.-Erwerbs-Obstbau, 1976, 18, 11, p.174-176.575* Frick F. Erfahrungen mit neuen Apfelsorten in Bodenseegebiet – Erwerbsobstbau, 1980, 22,2 :52-53.
13. <https://nart.ru/2019/11/20/perspektivy-razvitiya-rynka-yablok-v-rossii-i-mire/>

Ляшева Людмила Васильевна – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры общей биологии ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, e-mail: liashheva53_72@rambler.ru.

Архипов Сергей Викторович – агроном плодово-ягодного Госсортучастка, г. Тюмень.

UDC: 309,635.9

L. Lyashcheva, S. Arkhipov

FEATURES OF GROWTH AND FRUITING OF APPLE VARIETIES IN THE CONDITIONS OF NORTH FOREST-STEPPE OF THE SOUTH OF THE TYUMEN REGION

Key words: Northern forest-steppe, apple tree, varieties, vegetation period, maturation period, phenology, yield.

Abstract. In the conditions of the Northern forest-steppe of the South of the Tyumen region, thirteen varieties of Apple trees of different maturation periods were studied. The assessment of new Apple varieties on the main economic and biological characteristics is given. It was found that the passage of phenological phases in all early and middle varieties corresponds to seasonal rhythms and fits into the growing season of the Northern forest-steppe of the South of the Tyumen region. Late varieties have to be

removed in the first decade of October, as the possibility of autumn frosts is too great. Among early varieties for yield grade separated Antosha, its yield was 88 c/ha, higher than in the control at 9 c/ha. These data confirmed statistically. varieties of the Gift of autumn, High and Bellefleur Bashkir significant increase was 158, 192 and 108 c/ha respectively. Among the winter varieties, the Good news variety stood out in terms of yield-45 c/ha, this is confirmed by statistical data. The excellent variety has a yield of 38 c/ha, which is less than 7 c/ha than the Good news variety and 13 c/ha more than the Blagovest variety.

References

1. Ivanenko, A.S. and O.A. Kulyasova. Agroclimatic resources of the Russian Federation, methods for their assessment. Agroclimatic conditions of the Tyumen region: Textbook. Tyumen: Publishing House TSGHA, 2008. 206 p.
2. Makarenko S. Adaptive selection of Apple-trees in the low mountains of Altai. Author's Abstract. 2017.
3. Kalinina, I.P. results of selection of fruit and berry crops on quality, tasks and methods of their decision. Selection of agricultural crops on quality. Novosibirsk, 2001. Pp. 20-25.
4. Kalinina, I.P. the Effectiveness of adaptive horticulture in Siberia. Problems of sustainable development of horticulture in Siberia: materials of the scientific-practical conference dedicated to the 70th anniversary of NIIS. M.A. Lisavenko. Barnaul, 2003. Pp. 40-46.
5. Karetin, L.N. Soils of the Tyumen region. Novosibirsk, Nauka, 1990. 283 p.
6. Makarova, T.A. the Study of varieties and promising seedlings of Apple in the middle Urals. Problems of sustainable development of horticulture in Siberia. Barnaul, 2003. Pp. 57-59.
7. Makarenko, S.A. Apple Varieties for adaptive gardens of Siberia. Actual problems of agricultural production in the arid zone of the Central Asian region. Novosibirsk, 2013. Pp. 165-169.
8. Sedov, E.N., N.G. Krasova, V.V. Zhdanov, E.A. Dolmatov and N.V. Mozhar. Semechkovyie kultury (yablonya, grusha, ayva) [Pome cultures (apple-tree, pear, quince)] Program and method of variety study of fruit, berry and nut crops. Orel: VNIISPK, 1999, pp. 253-299.
9. Tyurina, M.M. and coll. Physiology of winter hardiness, growth and fruiting in fruit and berry plants // History, modernity and prospects of horticulture in Russia. Moscow, 2000. Pp. 192-220.
10. Makarenko, S.A. Economic and biological assessment of varieties and selected forms of apple trees in low Altai mountains: Author's Abstract. 2006.
11. Zmarlicki, K. Koszty i oplacalnosc produkcji jablek, cruszek i sliwek. Grojec. 19-20 stycznia. 2005. P. 54-66.
12. Firuzeh, P. Apfelanbau im Iran.-Erwerbs-Obstbau, 1976, 18,11, p.174-176.575* Frick F. Erfahrungen mit neuen Apfelsorten in Bodenseegebiet – Erwerbsobstbau, 1980, 22,2 :52-53.
13. <https://nart.ru/2019/11/20/perspektivy-razvitiya-rynka-yablok-v-rossii-i-mire>

Lyashcheva Lyudmila, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Northern Trans-Ural State Agricultural University.
Arkhipov Sergey, fruit and berry Gossort plot. g. Tyumen.

УДК: 633.1; 634 (470.40); 681.785.57; 004.932.4

А.А. Аникьев, А.В. Хорохоров, Э.Н. Аникьева

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР ПРИ ГИПЕРСПЕКТРАЛЬНОЙ СЪЕМКЕ ЛИСТВЕННОГО ПОКРОВА

Ключевые слова: гиперспектрометр, фильтр Байера, куб данных, обработка изображений.

Аннотация. Использование гиперспектрометров околоземного базирования на космических аппаратах дальних орбит позволяет проводить съемку местности в широком спектральном диапазоне на значительных площадях. Околоземная съемка поверхности Земли ставит задачи усовершенствования принимающих оптических систем в отношении увеличения их чувствительности и разрешения, а также аппаратуре регистрации и обработки полученных изображений. В работе показаны возможности улучшения

спектрального разрешения изображений при гиперспектральной съемке сельскохозяйственных угодий и оценке состояния сельскохозяйственных культур. Повышение чувствительности и разрешения оптической системы гиперспектрометра предлагается реализовать с помощью интерферометра Фабри-Перо, встроенного вместо дифракционной решетки в оптической схеме Оффнера. Качество обработки полученных изображений может быть улучшено применением оптических фильтров Байера и метода Тихонова при восстановлении спектральной плотности яркости изображений.

Введение. Оценка состояния сельскохозяйственных культур в периоды вегетации составляет одно из важнейших условий увеличения продуктивности, наращивания биомассы в растениеводстве и урожайности в плодоводстве и овощеводстве. До середины 20 века возможные заболевания культурных растений оценивались визуально по состоянию растительного покрова или химического анализа почвы. Однако с освоением околоземного космического пространства и развитием оптико-электронных методов зондирования Земли из космоса появилась возможность оценивать состояние растительных массивов в больших масштабах как с точки зрения экологического состояния, так и с точки зрения поиска полезных ископаемых, характерные признаки наличия которых связаны с цветом и составом почв, а, следовательно, с видовыми особенностями растительности на таких почвах [1, 2]. Особенно большое развитие мониторинг природных ресурсов и растительного покрова Земли получил с применением спектральных методов и разработкой гиперспектрометров инфракрасного и видимого диапазонов высокого разрешения, базирующихся на космических аппаратах. На рисунке 1 показан примерный вид космического аппарата с расположенным на его борту гиперспектрометром высокого разрешения.



Рисунок 1. Схематический вид отечественного космического аппарата «Ресурс П», несущий аппаратуру гиперспектральной съемки поверхности Земли с высоты 475 км в диапазоне 0.4 – 1.1 мкм и разрешении 20 м [3].

Материал и методы исследования. Гиперспектрометр позволяет вести съемку поверхности Земли из космоса в четырех измерениях: времени, двух пространственных измерениях в плоскости поверхности и одним спектральном (зависимость от длины волны). Если мы представим декартову систему координат, то в плоскости x y формируется изображение с полосой захвата, заданной техническими характеристиками, изображение сканируется по мере движения платформы, излучение проходит через оптическую систему, попадает на диспергирующий элемент спектрометра и на фотоприемной матрице формируется пространственно-спектральное изображение. По вертикальной оси куба откладываются длины волн спектрального диапазона. Полученный «куб» данных называется «гиперкубом» и по имени куба данных и назван гиперспектрометр.

Результаты исследований и их обсуждение. Используются различные оптические схемы гиперспектрометров в зависимости от решаемых задач, но основными характеристиками являются полоса захвата, пространственное и спектральное разрешение и ширина спектрального диапазона. Чем точнее мы знаем, как данная поверхность отражает свет во всем спектральном диапазоне, тем лучше мы сможем диагностировать состояние почвы или выявить заболевание растительных организмов по характеру отражения света от листового покрова. Съемка из космоса позволяет в автоматическом режиме создавать детальную карту поверхности с распределением по ней спектральной яркости отраженного света. К настоящему времени разработаны вегетационные индексы, позволяющие по характеристикам спектральной яркости отраженного света выделять растения, подверженные заболеваниям или недостатку питательных веществ в почве задолго до визуального определения таких растений благодаря съемке в инфракрасном диапазоне. В частности, индекс NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) определяется по формуле

$$NDVI = \frac{\rho_{NIR} - \rho_{RED}}{\rho_{NIR} + \rho_{RED}} \quad (1)$$

Здесь ρ_{NIR} – коэффициент отражения в ближней инфракрасной области спектра, ρ_{RED} – коэффициент отражения в красной области спектра

Этот вегетационный индекс показывает количество фотосинтетически активной биомассы. Более усовершенствованные индексы учитывают влияние атмосферы, плотности растительности, как например индекс EVI (Enhanced Vegetation Index) и индекс ARVI (Atmospherically Resistant Vegetation Index):

$$EVI = 2,5 \left(\frac{\rho_{NIR} - \rho_{RED}}{\rho_{NIR} + 6\rho_{RED} - 7,5\rho_{BLUE} + 1} \right) \quad (2)$$

$$ARVI = \frac{\rho_{NIR} - (2\rho_{RED} - \rho_{BLUE})}{\rho_{NIR} + (2\rho_{RED} - \rho_{BLUE})} \quad (3)$$

где ρ_{BLUE} – коэффициент отражения в синей области спектра.

Индексы (1) – (3) оценивают содержание хлорофилла в листе, учитывают площадь листы, плотность посева и общую структуру растительности.

Кроме того, имеются индексы содержания пигментов каротиноидов и антоцианов определяющие отражение света на определенных узких длинах волн, характерных для данных микроэлементов:

- Индекс в спектре зеленого цвета (Carotenoid Reflectance Index1):

$$CRI1 = \left(\frac{1}{\rho_{510}} \right) - \left(\frac{1}{\rho_{550}} \right) \quad (4)$$

- Индекс отражения узкого спектра волн от каротиноидов (Carotenoid Reflectance Index 2):

$$CRI2 = \left(\frac{1}{\rho_{510}} \right) - \left(\frac{1}{\rho_{700}} \right) \quad (5)$$

- Индекс отражения узкого спектра зелёного и красного цветов 550 и 700 нм (Anthocyanin Reflectance Index1):

$$CRI1 = \left(\frac{1}{\rho_{550}} \right) - \left(\frac{1}{\rho_{700}} \right) \quad (6)$$

- Индекс отражения узкого спектра зелёного и красного цветов 550 и 700 нм с учётом отражения волны БИК диапазона (Anthocyanin Reflectance Index2)

$$ARI2 = \rho_{800} \left[\left(\frac{1}{\rho_{550}} \right) - \left(\frac{1}{\rho_{700}} \right) \right] \quad (7)$$

ρ_{550} – коэффициент отражения на длине волны 550 нм

ρ_{700} – коэффициент отражения на длине волны 700 нм

ρ_{800} – коэффициент отражения на длине волны 800 нм

Индексы (4) – (7) показывают реакцию растений на стресс. Во время стресса у растений характерно изменяется состав пигментов и эти индексы дают точную оценку ситуации. К основным пигментам относят каротиноиды и антоцианы, которые можно обнаружить только у угнетённой растительности. Имеются также индексы содержания влаги в растительном покрове. Содержание воды – один из ключевых показателей здоровья. Чем больше влаги в саженцах, тем быстрее они растут и тем лучше могут сопротивляться пожарам, которые могут возникнуть при длительной засухе или умышленном поджоге. Расчёты этих индексов проводят в ближнем и среднем инфракрасном диапазонах [4].

Существует два пути решения задачи улучшения качества полученной спектральной информации и детализации спектральной пространственной съёмки: 1 – усовершенствования существующих гиперспектрометров в отношении оптической схемы, чувствительности и спектрального разрешения и 2 – улучшение алгоритмов обработки изображений для получения спектральной яркости отражения излучения от объектов местности.

На первом пути в гиперспектрометрах обычно используется схема Оффнера, показанная на рисунке 2.

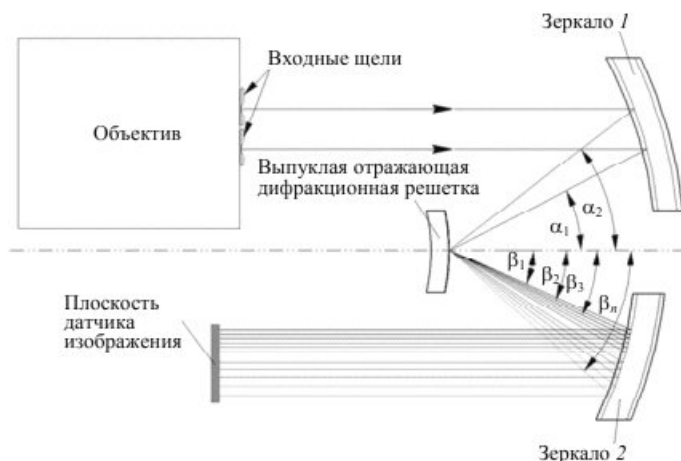


Рисунок 2. Зеркальная система Оффнера, используемая в гиперспектрометрах. Обозначения на рисунке

Схема Оффнера наиболее перспективна из-за простоты сборки, малых габаритов и высоких оптических показателей. Чтобы использовать систему как дисперсионный спектрометр, второе выпуклое зеркало в проекционной системе Оффнера заменяют на выпуклую дифракционную решётку. При этом штрихи решётки делают параллельными входной щели.

На первом пути – для повышения чувствительности гиперспектрометра во всем рабочем диапазоне предлагается заменить дифракционную решетку в качестве диспергирующего элемента перестраиваемым фильтром – интерферометром Фабри-Перо, в котором зеркала заменены на отражающие плоские голографические дифракционные решетки. В этом случае устраняются aberrации, присущие оптическим системам со сферическими или асферическими оптическими элементами, но в то же время сохраняются преимущества интерферометра Фабри-Перо как прибора высокого разрешения с преимуществами дифракционных решеток, обладающими широкой областью дисперсии. Такой гиперспектрометр позволяет проводить измерения в диапазоне 0.4 – 1.6 мкм, что существенно шире спектрального диапазона обычно используемых спектрометров и, кроме того, позволяет усилить регистрируемую спектральную освещенность фотоприемной матрицы на четыре порядка в сравнении с обычным спектрометром на дифракционной решетке.

Второй способ улучшения качества данных съемки состоит в способах обработки изображений полученных с применением фильтров. Использование дополнительной информации об объекте за счет съемки через специальные оптические фильтры и применение многоканальной фотоприемной матрицы с фильтрами Байера позволяет снизить погрешности измерений. Применение различных методов восстановления спектральной плотности яркости из измерений с различной погрешностью величины сигнала на стандартных фильтрах позволило выбрать один из них, в частности метод регуляризации Тихонова как наиболее стабильный в процедуре извлечения нужного параметра [5].

Выводы. Мониторинг состояния растительного покрова сельскохозяйственных культур с помощью гиперспектрометра высокого разрешения, встроенного в бортовую аппаратуру космического спутника с высоко расположенной орбиты позволяет своевременно принять меры предупреждения развития болезней, проведения мер обогащения почвы необходимыми минералами и тем самым повысить урожайность посевов. В этом направлении основную роль играют повышение разрешения оптической системы спектрометра, качество приемной системы и алгоритмы обработки изображений. Увеличение чувствительности и разрешения оптической системы достигается предложенной в работе заменой дифракционной решетки в схеме Оффнера перестраиваемым резонатором Фабри-Перо, а в отношении обработки изображений – применение оптических фильтров Байера. Метод Тихонова восстановления спектральной плотности яркости при использовании стандартных фильтров позволяет уменьшить погрешность и увеличить контрастность полученных изображений.

Библиография

1. Печуркин, А.С. Влияние гидрологических особенностей лугово-черноземных среднесуглинистых почв Тамбовской области на состояние плодовых деревьев, состав и свойства органического вещества / А.С. Печуркин, Л.В. Степанцов, В.П. Красин, А.С. Печенкин, И.А. Баева, М.С. Бубнов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2019. – № 2. – С. 37-44.
2. Картечина, Н.В. Статистическая оценка динамики роста и плодоношения яблони / Н.В. Картечина, А.И. Бутенко, Л.В. Брижанский, Н.В. Пчелинцева, Л.В. Бобрович // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2018. – № 2. – С. 31-36.
3. Кирилин, А.Н. Данные дистанционного зондирования. Космический аппарат «Ресурс П» / А.Н. Кирилин, Р.Н. Ахметов, Н.Р. Стратилатов, А.И. Бакланов, В.М. Федоров, М.В. Новиков // Геоматика. – 2010. – № 4. – С. 23-26.
4. Нагорный, В.Д. Определение и мониторинг продуктивного потенциала сельскохозяйственных земель / В.Д. Нагорный // Международный научно-технический и производственный журнал «Науки о Земле». – 2011 – № 1. – С. 70-75
5. Гурылева, А.В. Методы многоканальной съемки для гиперспектрометров с высоким спектральным и пространственным разрешением / А.В. Гурылева, А.М. Хорохоров, А.Ф. Ширанков, В.С. Кобозев // Оптика и спектроскопия. – 2019. – Т. 127. – Вып. 4. – С. 551-557.

Аникьев Анатолий Анатольевич – доктор физико-математических наук, профессор, Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана.

Хорохоров Алексей Викторович – кандидат технических наук, доцент, Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана.

Аникьева Эмилия Николаевна – старший преподаватель, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, e-mail: korol_0909@mail.ru.

UDC: 633.1; 634 (470.40); 681.785.57; 004.932.4

A. Anikiev, A. Khorokhorov, E. Anikieva

METHODS FOR ASSESSING THE STATE OF AGRICULTURAL CROPS AT HYPERSPECTRAL SURVEY OF THE VEGETABLE LIFE

Key words: hyperspectrometer, Bayer filter, data cube, image processing.

Abstract. The use of near-Earth-based hyperspectrometers on spacecraft of distant orbits makes it possible to survey the terrain in a wide spectral range over large areas. Near-Earth imaging of the Earth's surface poses the task of improving the receiving optical systems with respect to increase their sensitivity and resolution, as well as the equipment to record and process the obtained images. The possibilities of improving the spec-

tral resolution of images in hyperspectral imaging of agricultural lands and assessing the condition of crops are shown in the paper. It is proposed to increase the sensitivity and resolution of the hyperspectrometer optical system by means of a Fabry-Perot interferometer, which is integrated in the Offner optical scheme instead of the diffraction grating. The quality of processing of the obtained images can be improved by using Bayer optical filters and the Tikhonov method when restoring the spectral density of image brightness.

References

1. Pechurkin A.S., L.V. Stepanтова, V.N. Krasin, A.S. Pechenkin, I.A. Baeva and M.S. Bubnov. The Influence of hydrological features of chernozem loamy soils of the Tambov region on the condition of fruit trees, composition and properties of organic matter. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2019, no 2, pp. 37-44.
2. Kartechina, N.V., A.I. Butenko, L.V. Brizhansky, N.V. Pchelintseva and L.V. Bobrovich. Statistical estimation of apple tree growth and fruiting dynamics. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2019, no. 2, pp. 31-36.
3. Kirillin, A.N., R.N. Ahmetov, N.P. Stratilatov, A.I. Baklanov, V.M. Fedorov and M.V. Novikov. Remote Sensing Data. Spacecraft "Resource P". Geomatics. 2010, no. 4, pp. 23-26.
4. Nagorny, V.D. Definition and monitoring of the productive potential of agricultural land. International Scientific, Technical and Production Journal "Earth Sciences". 2011. no. 1, pp. 70-75.
5. Guryleva, A.V., A.M. Horohorov, A.F. Shirankov and V.S. Kobozev. Multichannel survey methods for hyperspectrometers with high spectral and spatial resolution. Optics and Spectroscopy, 2019, v. 127, issue 4, pp. 551-557.

Anikiev Anatoly, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, professor, Bauman Moscow State Technical University.

Khorokhorov Aleksey, Candidate of Technical Sciences, associate professor, Bauman Moscow State Technical University.

Anikieva Emiliya, Senior Lecturer, Michurinsk State Agrarian University, e-mail: korol_0909@mail.ru.

УДК: 634.11:631.563:632.1/4

Р.Б. Гучева, В.А. Гудковский, Л.В. Кожина, Ю.Б. Назаров

ВЛИЯНИЕ ДИНАМИЧНОЙ АТМОСФЕРЫ НА РАЗВИТИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПРИ ХРАНЕНИИ ПЛОДОВ СОРТА РЕД ЧИФ

Ключевые слова: плоды, Ред Чиф, способы хранения, 1-МЦП, этилен, фарнезен, КТ₂₈₁, твердость, загар, подкожная пятнистость.

Аннотация. Ред Чиф входит в десятку промышленных сортов СКФО, проявляет восприимчивость к загару и подкожной пятнистости. Цель исследований: изучить влияние динамичной атмосферы (ДРА) на возможности продления сроков хранения, защиту, либо снижение потерь от загара и подкожной пятнистости для разработки сортовой технологии хранения. Съем и хранение плодов проводили в

насаждениях и холодильном комплексе ООО «Сады Баксана» (Кабардино-Балкария). Определяли содержание этилена, фарнезена, КТ₂₈₁, твердость плодов, потери от загара и подкожной пятнистости в условиях обычной, регулируемой и динамичной атмосферы. Условия ДРА обеспечивают максимальное сохранение качества (твердость), существенное снижение потерь от загара и подкожной пятнистости. Обработка 1-МЦП увеличивает эффективность сохранения качества и защиту от загара, но не от подкожной пятнистости при всех способах хранения.

Введение. Ред Чиф (Red Chief) – клон сорта яблони Ред Делишес (Red Delicious). Зпатентован в качестве торговой марки в 1974 году. Основная страна производитель – США.

В СКФО сорт Ред Чиф входит в десятку промышленных коммерческих высокотоварных сортов.

Недостатки сорта – высокая восприимчивость плодов к загару и подкожной пятнистости (ПП). При использовании традиционной технологии хранения в обычной атмосфере (ОА) потери от загара могут достигать 50-100%, от ПП – 25% и более. Условия регулируемой атмосферы (РА) и ее модификаций, при более высоком, по сравнению с ОА, сохранении качества, могут как снижать, так и увеличивать потери от загара, что зависит от содержания кислорода в атмосфере [1, 5], обеспечивая снижение потерь от ПП, но не исключая ее развитие [4, 5]. При нарушении режимов хранения возможны потери от СО₂-повреждений [3].

Послеуборочная обработка плодов ингибитором биосинтеза этилена 1-метилциклопропеном (1-МЦП) обеспечивает сохранение товарного качества (твердости), снижения потерь от загара [1, 2], но не от ПП.

Строительство современного холодильного комплекса в ООО «Сады Баксана» (Кабардино-Балкария) с возможностями, обеспечивающими создание и поддержание не только прогрессивного способа хранения в регулируемой атмосфере – УЛО (О₂=1.2-1.5%, СО₂=1.2-1.5%), но и нового перспективного способа хранения плодов яблони в условиях динамичной атмосферы – ДРА (О₂ – 0,7-0,8% при периодическом снижении до 0,3-0,4%, при содержании СО₂ – 0,8-1,2%), требует изучения влияния стрессовых факторов на восприимчивость плодов сорта Ред Чиф к основным физиологическим заболеваниям.

Цель исследований: изучить влияние ДРА на возможности продления сроков хранения, защиту, либо снижение потерь от загара и подкожной пятнистости для разработки технологии хранения плодов сорта Ред Чиф.

Задачи исследования: выявить эффективность влияния способов хранения (ОА, УЛО, ДРА), обработки 1-МЦП и их сочетания на качество (твердость), на состояние плодов (содержание этилена, α-фарнезена и продуктов его окисления – КТ₂₈₁), на восприимчивость к загару и ПП.

Методика исследований. Исследования выполнены в 2018-2020 гг. Объект исследований – технологический процесс хранения плодов сорта Ред Чиф. Съем и хранение плодов проводили в насаждениях и холодильном комплексе ООО «Сады Баксана» (Кабардино-Балкария).

Варианты опыта:

1. контроль-ОА ($t=0 \dots 1^{\circ}\text{C}$, $\text{O}_2=21\%$, $\text{CO}_2=0,03\%$);
2. 1-МСП-ОА ($t=0 \dots 1^{\circ}\text{C}$, $\text{O}_2=21\%$, $\text{CO}_2=0,03\%$);
3. контроль-УЛО ($t=0 \dots 1^{\circ}\text{C}$, $\text{O}_2=1,2-1,5\%$, $\text{CO}_2=1,2-1,5\%$);
4. 1-МСП-УЛО ($t=0 \dots 1^{\circ}\text{C}$, $\text{O}_2=1,2-1,5\%$, $\text{CO}_2=1,2-1,5\%$);
5. контроль-ДРА ($t=0 \dots 1^{\circ}\text{C}$, $\text{O}_2=0,7-0,8\%$ при периодическом снижении до $0,3-0,4\%$ до накопления спирта $350-400 \text{ ppm}$, $\text{CO}_2=0,8-1,0\%$);
6. 1-МСП-ДРА ($t=0 \dots 1^{\circ}\text{C}$, $\text{O}_2=0,7-0,8\%$ при периодическом снижении до $0,3-0,4\%$ до накопления спирта $350-400 \text{ ppm}$, $\text{CO}_2=0,8-1,0\%$).

Варианты 1-6 были размещены в промышленных камерах с ОА, УЛО и ДРА (150 т продукции).

Основную часть плодов в день окончания загрузки камеры обрабатывали ингибитором этилена 1-МЦП (препарат Фитомат) по разработанной во ВНИИС им. И.В. Мичурина технологии, соблюдая, в том числе, следующие алгоритмы: съем плодов в оптимальной степени зрелости; срок загрузки камеры – 3-5 суток; обработка – 3-5 суток после загрузки камеры [2].

Биохимические исследования выполнены в лаборатории отдела послеуборочных технологий ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина». Основные биохимические показатели, потери от заболеваний при хранении и доведении до потребителя (7 дней хранения при температуре $+18 \dots 22^{\circ}\text{C}$) определяли после 6 месяцев хранения по общепринятым методикам.

Результаты исследований и их обсуждение. Одним из важных критериев оценки эффективности влияния технологии хранения на состояние плодов является степень ингибирования созревания продукции, которая характеризуется внешними и внутренними проявлениями, отражаемыми, в том числе биохимическими (этилен и др.) и физическими (твердость) показателями.

Через 6 месяцев хранения самым низким – 120 ppm , но не оптимальным (опт – до 5 ppm) [2] уровнем содержания этилена отличались контрольные партии плодов в условиях ДРА (контроль-ДРА), которые, соответственно, выделялись и более высокой твердостью (6 кг/см^2), по сравнению с плодами вариантов контроль-УЛО ($5,0 \text{ кг/см}^2$), и в большей степени контроль-ОА, где низкая твердость плодов ($4,5 \text{ кг/см}^2$) не допускала возможность их реализации в торговых сетях, ограничивая сроки хранения более коротким периодом (таблица 1).

Таблица 1

Влияние условий хранения на биохимические показатели и качество плодов сорта Ред Чиф. 6 месяцев хранения. 2018-2020 гг.

Вариант	Этилен, ppm	α- фарнезен	КТ ₂₈₁	Твердость, кг/см ²
		нмоль/см ²		
Контроль-ОА	344,5	33,7	35,8	4,5
Контроль-УЛО	290,6	35,4	29,1	5,0
Контроль-ДРА	120	63,3	16,3	6,0
НСР ₀₅	32,6	7,9	5,9	0,3
1-МЦП-ОА	153,6	87,9	14,9	5,3
1-МЦП-УЛО	25,1	63,2	9,6	5,9
1-МЦП-ДРА	5,8	35,1	3,1	6,9
НСР ₀₅	7,2	10,1	2,8	0,4

Наиболее низким – $16,3 \text{ нмоль/см}^2$, но не оптимальным (опт – ниже 10 нмоль/см^2) [2] уровнем накопления продуктов окисления α -фарнезена – КТ₂₈₁ отличались контрольные партии плодов в условиях ДРА, что обеспечивало наиболее низкий уровень потерь от загара при хранении ($0,8\%$) и доведении до потребителя ($6,2\%$), по сравнению с вариантами контроль-УЛО и контроль-ОА, где содержание КТ₂₈₁ составляло $29,1$ и $35,8 \text{ нмоль/см}^2$, а потери от загара при хранении достигали $3,8$ и $26,4\%$ соответственно, существенно увеличиваясь при доведении до потребителя – 39 и 67% соответственно (рисунок 1).

Очевидно, что условия ДРА с периодически создаваемым низкокислородным стрессом ($\text{O}_2=0,3-0,4\%$) обеспечивают появление дополнительных возможностей снижения потерь от загара, по сравнению с УЛО и ОА. Условия ДРА активируют синтез этанола, углекислого газа, оказывающих ингибирующее влияние на синтез этилена – триггера синтеза α -фарнезена, продукты окисления которого, в том числе КТ₂₈₁, вызывают появление загара, активируют активность фермента алкогольдегидрогеназы, преобразующего летучий МГО-он (6-метил-5-гептен-2-он – продукт окисления α -фарнезена) в нетоксичные для клетки спирты (МГО-ол) [5], что может снижать вероятность поражения плодов заболеванием, по сравнению с другими изучаемыми способами хранения.

При хранении в ДРА (контроль-ДРА) выявлено максимальное снижение потерь от подкожной пятнистости ($3,6\%$), по сравнению с вариантами контроль-УЛО и контроль-ОА, – $23,4$ и 28% соответственно. Такое влияние ДРА может быть обусловлено более глубоким, по сравнению с УЛО, ингибированием процессов свободно-радикального окисления низким содержанием кислорода и защитой от перекисного окисления липидов

мембран, обеспечением сохранения антиоксидантной активности плодов, повышением активности пектин-метил-эстеразы, накоплением летучих спиртов в тканях плода (этанол, метанол), способствующих уменьшению вязкости мембран и, возможно, снижению потерь от заболевания [5].

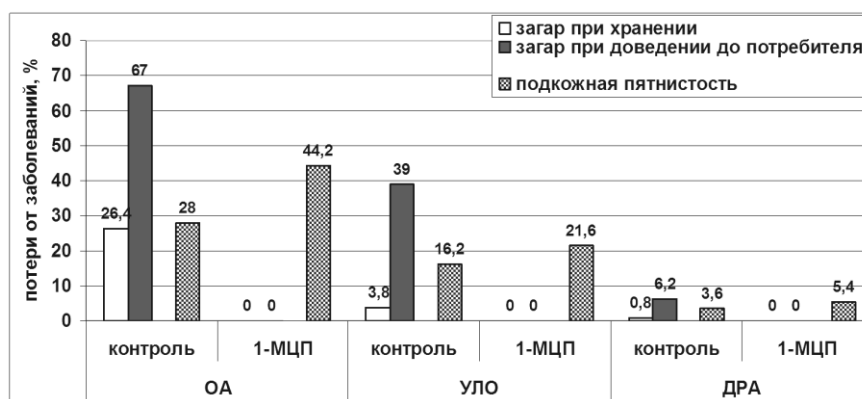


Рисунок 1. Влияние технологий хранения на потери от загара при хранении и доведении до потребителя, на потери от подкожной пятнистости плодов сорта Ред Чиф. 6 месяцев хранения

Обработка 1-МЦП обеспечила более низкий уровень накопления этилена, более высокий уровень сохранения твердости, более низкий уровень накопления КТ₂₈₁ в плодах, защиту от загара при всех изучаемых способах хранения, по сравнению с контрольными партиями, при максимальной эффективности варианта 1-МЦП-ДРА (таблица 1, рисунок 1). Выявленная направленность воздействия на состояние плодов обусловлена биологическими свойствами ингибитора биосинтеза этилена и общей реакцией климактерических плодов яблони на обработку 1-МЦП [1, 2, 3, 5].

В результате проведенных исследований у сорта Ред Чиф обнаружена тенденция к увеличению потерь от ПП при использовании послеуборочной обработки плодов 1-МЦП: в вариантах 1-МЦП-ОА, 1-МЦП-УЛО, 1-МЦП-ДРА потери от заболевания составляли – 44,2, 21,6 и 5,4% соответственно, в контрольных партиях – 28, 16,2 и 3,6% соответственно, что, вероятно, может быть связано с химическим стрессом, с ингибированием накопления антиоксидантов в обработанных партиях и, соответственно, увеличением потерь от заболевания [1, 4].

Согласно полученным данным, очевидно, что более высокий уровень сохранения товарного качества (твердости), защита от загара обеспечивается при сочетании обработки 1-МЦП и способов хранения – УЛО, ДРА, при максимальной эффективности последнего, что, вероятно, обусловлено синергетический эффектом обработки и более широким спектром влияния на состояние плодов факторами хранения.

Выводы. Условия ДРА обеспечивают максимальное сохранение качества (твердость), существенное снижение потерь от загара и ПП плодов сорта Ред Чиф. Обработка 1-МЦП увеличивает эффективность сохранения качества и защиту от загара, но не от ПП при всех способах хранения.

Считаем необходимым продолжить исследования по оптимизации факторов хранения при использовании ДРА (глубина низкокислородного стресса, экспозиция, кратность и др.) для достижения максимального ингибирования созревания, защиты от загара и подкожной пятнистости, при отсутствии негативных проявлений (низкокислородных и CO₂ – повреждений плодов) в целях создания технологии хранения сорта Ред Чиф.

Библиография

1. Гудковский, В.А. Повышение устойчивости плодов яблони к загару и подкожной пятнистости / В.А. Гудковский, Л.В. Кожина, Р.Б. Гучева // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2017. – № 7. – С. 20-25.
2. Гудковский, В.А. Высокоточные технологии хранения плодов яблони – основа обеспечения их качества (достижения, задачи на перспективу) / В.А. Гудковский, Л.В. Кожина, Ю.Б. Назаров, А.Е. Балакирев, Р.Б. Гучева // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – № 2. – С. 61-67.
3. Гудковский, В.А. Современные технологии хранения плодов сорта Жигулевское / В.А. Гудковский, Л.В. Кожина, В.Л. Урнев // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2016. – № 3. – С. 83-91.
4. Jemrić T. et al. Bitter pit in apples: pre-and postharvest factors: A review // Spanish Journal of Agricultural Research. – 2016. – Т. 14. – №. 4. – С.15.
5. Pesis E. et al. Short anaerobiosis period prior to cold storage alleviates bitter pit and superficial scald in Granny Smith apples // Journal of the Science of Food and Agriculture. – 2010. – Т. 90. – №. 12. – С. 2114-2123.

Гучева Рузанна Баговна – технолог, ООО «Сады Баксана».

Гудковский Владимир Александрович – зав. отделом послеуборочных технологий ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина», академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, e-mail: microlab-05@mail.ru.

Кожина Людмила Владимировна – кандидат сельскохозяйственных наук, в.н.с. отдела послеуборочных технологий ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина».

Назаров Юрий Борисович – кандидат сельскохозяйственных наук, с.н.с. отдела послеуборочных технологий ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина».

UDC: 634.11:631.563:632.1/4

R. Gucheva, V. Gudkovskij, L. Kozhina, Y. Nazarov**INFLUENCE OF DYNAMIC CONTROLLED ATMOSPHERE ON DEVELOPMENT OF PHYSIOLOGICAL DISORDERS OF 'RED CHIEF' APPLES DURING STORAGE**

Key words: apple fruits, Red Chief, storage methods, 1-MCP, ethylene, α -farnesene, CT_{281} , fruit firmness, scald, bitter pit.

Abstract. Red Chief, one of ten industrial apple cultivars of the North Caucasian Federal District, is susceptible to scald and bitter pit. The objective of this research was to study the influence of a dynamic controlled atmosphere (DCA) on the possibility of extension of storage periods, protection or reducing losses from scald and bitter pit for development cultivar-specific storage technology. The fruits were harvested from

orchards of Baksan Gardens LLC (Kabardino-Balkaria) and stored in the facility's own refrigeration complex. The content of ethylene, α -farnesene and CT_{281} , fruit firmness, losses from scald and bitter pit were determined under storage conditions of normal, controlled and dynamic controlled atmosphere. DCA conditions provide maximum quality maintenance (fruit firmness), significant reduction of losses from scald and bitter pit. Application of 1-MCP increases the efficiency of quality maintenance and protection from scald, but not from bitter pit for all storage methods.

References

1. Gudkovsky, V.A., L.V. Kozhina and R.B. Gucheva. Increasing the resistance of apple fruits to scald and bitter pit. Storage and processing of agricultural raw materials, 2017, no. 7, pp. 20-25.
2. Gudkovsky, V.A., L.V. Kozhina, Yu.B. Nazarov, A.E. Balakirev and R.B. Gucheva. High-precision technologies of apple fruit storage are the basis for ensuring their quality (achievements, tasks for the future). Achievements of science and technology of the agro-industrial complex, 2019, no. 2, pp. 61-67.
3. Gudkovsky, V.A., L.V. Kozhina and V.L. Umev. Modern technologies for storing apple fruits cv. Zhigulevskoye. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2016, no. 3, pp. 83-91.
4. Jemrić T. et al. Bitter pit in apples: pre-and postharvest factors: A review. Spanish Journal of Agricultural Research, 2016, T. 14, no. 4, p. 15.
5. Pesis E. et al. Short anaerobiosis period prior to cold storage alleviates bitter pit and superficial scald in Granny Smith apples. Journal of the Science of Food and Agriculture, 2010, T. 90, no. 12, pp. 2114-2123.

Gucheva Ruzanna, Technologist, Baksan Gardens LLC.

Gudkovskij Vladimir, Academician of Russian Academy of Sciences, Doctor of Agricultural Sciences, Head of the Department of postharvest technologies, Federal Scientific Centre named after I.V. Michurin, e-mail: microlab-05@mail.ru.

Kozhina Lyudmila, Candidate of Agricultural Sciences, leading research worker of the Department of postharvest technologies, Federal Scientific Centre named after I.V. Michurin.

Nazarov Yuri, Candidate of Agricultural Sciences, senior research worker of the Department of postharvest technologies, Federal Scientific Centre named after I.V. Michurin.

УДК: 633;1 632.9

Ш.Р. Керимова**ОТБОР ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ПШЕНИЦЫ, УСТОЙЧИВОГО К БОЛЕЗНИ МУЧНИСТОЙ РОСЫ**

Ключевые слова: мучнистая роса, растение, пшеница, болезнь, заражение, продуктивность.

Аннотация. В статье изложены результаты исследований, проведенных в Апшеронском подсобном опытно-хозяйстве в 2014-2015 гг., в которых более 1000 генотипов пшеницы, интродуцированных из Международного селекционного центра СИММУТ, были оценены по устойчивости к болезни мучнистой росы, отобраны 220 устойчивых генотипов и получены исходные материалы для селекции. Кроме того, в исследовании использовались также местные сорта пшеницы. В результате исследований было отобрано 30 устойчивых образцов из 220 генотипов пшеницы, интродуцированных в 2016-2018 годах. Содержание белка, влаги, рост растений, масса 1000 зерен и урожайность исходного

материала были изучены в сравнении со стандартным сортом.

С целью изучения влияния болезни мучнистой росы на урожайность и показатели качества были использованы опрысканные и искусственно зараженные варианты. В статье отражены нанесенный урон урожайности, массе 1000 зерен, показатели качества, а также средняя оценка за 3 года (2016-2018) у интродуцированного сорта «Марокко» и местных сортов «Нурлу-99», «Мирбашир-128» и «Муров». Было установлено, что снижение урожайности, под влиянием болезни мучнистой росы, зависит от уровня заражения, а также от фазы развития, в котором произошло заражение, и периода продолжительности.

Введение. Ряд грибковых заболеваний в зерновых посевах нашей страны явился одним из основных факторов, способствующих снижению урожайности зерновых культур. Каждый год в зависимости от климатических условий Азербайджана, многие грибковые заболевания наносят значительный ущерб урожайности зерновых культур. Создание устойчивых сортов путем селекции против этих заболеваний экономически целесообразно. В Апшеронском, Тертерском, Гобустанском, Джагилабадском, Шекинском и других регионах нашей республики возбудитель болезни мучнистой росы заразил многие сорта и сортообразцы. В зависимости от региона распространенность мучной болезни составила до 25-30%.

Исследователи отмечают в своих работах, что изучение и сохранение исходного материала с высокими показателями, устойчивыми к биотическим и абиотическим стрессам, имеют большое практическое значение при создании новых сортов [10, 11].

Впервые изучением коллекции растений занимались П.М.Жуковский, Н.И.Вавилов и другие, которые отмечали, что изучение исходного материала при создании новых сортов имеет большое значение [2, 6].

Одним из наиболее распространенных грибковых заболеваний у зерновых культур является болезнь мучнистой росы. Возбудитель болезни мучнистой росы (*Blumeria graminis*. (dc) e.o speer f. sp. tritici) наносит вред на различных уровнях в зависимости от условий. Болезнь мучнистой росы более распространена в основном во влажных регионах и возбудитель может развиваться даже при низких температурах (0°C). Поэтому эта болезнь в нашей стране начинает развиваться в начале фазы кущения и как следствие этого снижается урожайность. Потеря урожая под влиянием болезни мучнистой росы может достигать до 10-15%, а иногда и до 30-35%.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в двух разных регионах, которые различаются по почвенно-климатическим условиям – в Апшеронском подсобном опытном хозяйстве (орошение) и в Гобустанской зональной опытной станции. Для исследования были использованы 56 местных сортов пшеницы и 220 сортообразцов, интродуцированных из Международных центров в 2014-2015 гг.

Оценка образцов изучалась на основе методики, предложенной В.И.Кривченко и др. (1980), разработанной по 9-балльной шкале со стороны Саари, Пресскота, которая широко использовалась в европейских странах [8]. Количество белка в зерне определяли по модифицированным микрометодам Къельдаля с помощью прибора “*Keltek 1003 (фирма LKB)*” [12]. Стекловидность в зерне была определена с помощью диффрактометра DZC-2, количество клейковины с помощью отделения муки от крахмала, количество ИДК с помощью прибора ИДК, а количество седиментации при помощи набухания высокомолекулярных частиц в 2% уксусной кислоте (ГОСТ).

Результаты исследований и их анализ. Наблюдения в 2016-2018 гг. показали, что в Апшеронском регионе 60 образцов из 220 были устойчивы на 1-3 балла, а 20 из 56 сортов были устойчивы на 1-2 балла. Отбор устойчивых материалов, создание и применение новых сортов защищает растения от болезней и избавляет фермеров от мер химической борьбы.

По мнению многих исследователей, содержание белка в образцах с низкой урожайностью выше, чем у высокоурожайных сортов, и этот подход частично совпадает с позицией ряда исследователей [3, 4]. В исследовании было произведено сравнительное изучение болезни и некоторых показателей генотипов, устойчивых к мучнистой росе, интродуцированных из питомников с сортом Муров, который был отобран как стандартный.

Результаты представлены в таблице 1. Как видно из таблицы, содержание белка у сорта Муров составило 13,6%, тогда как в 5 образцах (TSAPKI/FARMEC, MV14-2000//SHARK/F4105W2.1, KOONAP, MV-PENGO, CV.NEMCHINOVSKAYA 24) оно было в пределах 13,8-15,5%. В одном образце (Кубань) содержание белка и урожайность были одинаковыми как и в стандартном сорте.

Таблица 1

Сортообразцы, устойчивые к болезни мучнистой росы, отобранные из интродуцированных питомников

№	Номер каталога №	Название генотипов	Мучнистая роса	Рост растений, см	Белок, %	Влажность, %	Масса 1000 зерен, гр.	Урожай, гр/м ²
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0		МУРОВ СТАНДАРТ	2	100	13,6	12,4	54,3	690
1	47	C-75-5/3/AGRI/NAC//KAUZ	1	125	12,4	12,4	53,6	650
2	95	OWL*2/7/T.SPH/2*H.567.71//CMH77.93/3/2*CMH79.959/5/T.S	2	105	12,8	12,2	41,1	650
3	42	TSAPKI/FARMEC	1	108	15,5	12,1	49,2	650
4	100	MV05-13	2	105	12,8	12,4	36,1	670
5	107	MV35-13		100	11,7	12,4	43,1	790
6	111	F05906G1-101	3	103	12,4	12,4	39,4	400
7	113	F08347G8	4	110	12,9	12,9	40,5	470
8	114	F06325G1	2	110	11,3	12,4	41,9	670
9	115	F06476G5-1INC1	1	105	13,0	12,3	37,0	690
10	10	MV14-2000//SHARK/F4105W2.1	1	130	14,1	12,2	49,9	490
11	90	MOLEN/BETTA-DN	4	136	13,4	12,0	38,0	250
12	42	CHERVONA//KS82W409/SPN/3TROCADERO	3	124	12,4	12,4	44,8	650
13	95	KUALGAN	3	134	13,0	12,1	57,9	430

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
14	83	BEZOSTAYA 1/AE.CYLINDRICA	1	132	12,4	12,2	39,4	340
15	91	KOONAP	3	140	14,3	12,3	36,9	230
16	28	MV-PENGO	2	95,0	13,8	12,4	54,3	660
17	33	OSTROV	3	100	12,8	12,3	46,8	620
18	35	KALYM	2	100	12,7	12,4	40,7	580
19	34	LEBED	1	107	12,5	12,3	39,6	690
20	38	CV. NEMCHINOVSKAYA 24	2	100	15,5	12,1	46,2	585
21	79	MV-PENGO	2	100	12,1	12,2	43,4	660
22	20	SELYANKA/MERCAN-1	2	130	12,3	12,4	34,5	550
23	53	MV14-2000//SHARK/F4105W2.1	4	126	12,5	12,6	49,9	680
24	71	KARAHAN-99	2	112	12,3	12,4	43,3	510
25	3	KR 11-9829	4	109	11,7	12,3	57,4	770
26	4	VÍKTORIA	1	112	12,3	12,3	40,8	710
27	8	UZ-11 CWA-24	1	95	12,1	12,5	46,5	300
28	36	KR 11-9823	2	102	12,0	12,2	40,2	620
29	67	JUP/4/CLLF/3/II 1453/ODIN//CI134431/SEL6425	1	112	12,1	12,4	46,9	350
30	19	HUBARA-2/QAFZAH-21//DOVIN-2	4	105	12,0	12,4	42,3	600

В 11 генотипах количество белка было близко к стандартному сорту, то есть 13,0-13,4%, а в 22 генотипах было в относительно низком интервале – 11,3-2,9%. Эти генотипы могут быть использованы для селекции при гибридизации из-за высокой устойчивости к болезни мучнистой росы, несмотря на низкое содержание белка, по сравнению со стандартным сортом. Высота растений сортообразцов, устойчивых к болезни мучнистой росы, была сравнена со стандартным сортом, в результате чего было выявлено, что высота растений у сорта Муров составила 100 см, в то время как высота 23 исследуемых образцов варьировала между 102-140 см. Высота растений в 5-ти из 30 исследованных образцов была одинаковой со стандартным сортом, а в 2 из них была ниже стандартного сорта, т.е. в интервале 95 см.

У сорта Муров масса 1000 зерен составила 54,3 гр, у 2-х генотипов (KR 11-9829, MV-PENGO) эти показатели были высокими и варьировали в интервале от 57,4 до 57,9 гр. В других генотипах масса 1000 зерен была ниже, чем у стандартного сорта. Как видно из таблицы, также была изучена урожайность генотипов.

Сортообразцы были сгруппированы по урожайности. Так, в I группу входят сортообразцы, урожайность которых находится в интервале 230-585 гр/м², 43,3%, во II – 600-680 гр/м², 40,0%, в III – одинаковая урожайность со стандартным сортом Муров (690 гр/м²), 6,7% и в IV – 710-820 гр/м², 10,0%.

Одним из основных и необходимых ресурсов для повышения урожайности и улучшения качества сельскохозяйственных культур в современную эпоху является защита растений от различных болезней и вредителей [1, 5].

Потеря урожая среди сортов под воздействием болезни мучнистой росы варьировала в зависимости от погодных условий, фаз роста растений и даже биологических характеристик сорта [7].

Против болезни мучнистой росы в Азербайджане используется 25%-ный препарат Тилт (Тилт 250ЕС, к.е) [9].

Как видно из таблицы 2, болезнь мучнистой росы нанесла значительный ущерб урожайности и массе 1000 зерен в зависимости от уровня заражения на разных фазах развития растения. Болезнь мучнистой росы у сорта Марокко начала развиваться в начале весны в фазе колошения и продолжилась до конца вегетации.

Таблица 2

**Процент нанесенного урожайности вреда мучнистой росы генотипам пшеницы
и массе 1000 зерен (2016-2018)**

Ряд №	Название генотипов	Масса зерна в 1 м ² , %			Средний ущерб за 3 года, %	Масса 1000 зерен, гр			Средний ущерб за 3 года, %
		2016	2017	2018		2016	2017	2018	
1	Марокко	29,3	31,3	31,9	30,9	33,2	33,9	35,4	34,0
2	Нурлу-99	13,8	13,4	14,2	13,8	25,2	20,6	19,2	21,4
3	Мирбашир-128	14,4	16,2	22,3	17,9	24,7	25,7	24,1	24,9
4	Муров	11,6	12,7	18,6	14,4	18,1	22,8	21,5	20,8

В 2016 году разница между вариантами у сорта Марокко составила 29,3%, в 2017 года 31,3%, в 2018 году – 31,9% и разница в массе 1000 зерен 33,4, 33,9 и 35,4% соответственно. Трехлетняя средняя оценка нанесенного вреда урожайности у сорта Марокко составила 30,9%, в массе 1000 зерен – 34,0%, а зараженность – 9 баллов.

Разница между вариантами по урожайности в 2016 году при 7-балльном заражении, сорта «Нурлу-99» составила 13,9%, в 2017 году – 17,9%, в 2018 году – 14,2%, а средняя оценка вреда, нанесенного урожайности, составила 15,4%, разница массы 1000 зерен 25,2, 20,5 и 19,2% соответственно, а нанесенный вред – 21,4%. Разница по урожайности у сорта Мирбашир-128 составила 14,4, 20,7 и 22,3% соответственно, нанесенный вред 19,3%, и разница массы 1000 зерен 24,7, 25,7 и 24,1% соответственно, нанесенный вред 24,9%.

Разница по урожайности между опрысканными и зараженными вариантами у сорта Муров составила в 2016 году 11,6%, в 2017 году – 18,7% и в 2018 году – 18,6%, средняя оценка нанесенного вреда урожайности составила 14,4%, а масса 1000 зерен составила 18,1, 22,8 и 21,5% соответственно, нанесенный вред составил – 20,8%.

В таблице 3 показана трехлетняя средняя оценка нанесенного вреда сортам «Марокко», «Нурлу 99», «Мирбашир-128» и «Муров». Как видно, между сортами были получены разные результаты по показателям качества зерна.

Таблица 3

Влияние болезни мучнистой росы на качественные показатели пшеницы (средние показатели за 3 года)

Название генотипов	Стекловидность, %		Разница, %	КЛ, %		Разница, %	КДК, п.п		Разница, с.г	Седиментация, мл.		Разница, %
	I	II		I	II		I	II		I	II	
Марокко	57	41	16,0	29,3	23,5	5,8	90,7	109,1	18,4	33,0	29,0	4,0
Нурлу-99	56	46	10,0	29,5	27,9	1,6	84,1	98,9	14,8	31,0	29,0	2,0
Мирбашир-128	61	47	14,0	29,7	25,4	4,3	90,1	105,1	15,0	31,0	29,0	2,0
Муров	60	44	16,0	30,3	27,5	2,8	89,6	106,1	16,5	25,0	23,0	2,0

Примечание: вариант I является опрысканным (25%-ный Тилт); II вариант искусственно зараженный. КЛ – клейковина; ИДК – индекс деформации клейковины.

Средняя трехлетняя оценка вреда, нанесенного на показатели качества у сорта «Марокко», составила – 16,0% стекловидность – 5,8% ИДК 18,5 п.п и 4,0% седиментация.

Средняя оценка вреда, нанесенного показателям качества у сорта Нурлу-99, составляет 10%, стекловидность – 1,6% клейковина – 14,8 ИДК п.п. (показатели прибора) и 2,0% – седиментация. У сорта Мирбашир-128 эти показатели составили 14%, 4,3%, 15,0 п.п. и 2,0% соответственно и у сорта Муров – 16%, 2,8%, 16,5 п.п. и 2,0% соответственно.

Выводы. Таким образом, урожайность 18,3% исследованных образцов варьировала в интервале 710-820 гр /м² и была выше, чем у стандартного сорта Муров. Средняя трехлетняя оценка ущерба по массе 1000 зерен была на 38,8% выше у сорта Марокко, чем у стандартного сорта Муров, что указывает на высокую восприимчивость сорта Марокко к болезни мучнистой росы. Влияние мучнистой росы на урожайность и показатели качества у сорта Нурлу-99 было относительно слабым по сравнению с другими сортами, то есть этот сорт проявлял толерантность к возбудителю. В результате исследований в 2018 году сорта «Юбилей-90» и «Гюлистан-100» были представлены в Государственную службу регистрации сортов растений и контроля за семенами при Министерстве сельского хозяйства Азербайджанской Республики.

Библиография

1. Агаев, Дж.Т. Исследование и применение биологических средств против болезней растений / Дж.Т. Агаев // Азербайджанская аграрная наука. – 2008. – № 4-5. – С. 103-104.
2. Вавилов, Н.И. Несколько всеобщих приложений менделевских законов к расщеплению гибридов / Н.И. Вавилов. – Генетика. – Т. 1. – 1965. – С. 190.
3. Гасанова, Г.М. Пути повышения качества высокоурожайных сортов / Г.М. Гасанова, Г.Х. Поладова // Азербайджанская аграрная наука. – 2007. – № 4-5. – С. 17-18.
4. Гасанова, Г.М. Зависимость качества зерна от родительских форм / Г.М. Гасанова, Дж.М. Талаи // Азербайджанская аграрная наука. – 2008. – № 6. – С. 46-47.
5. Джафаров, И. Фитопатология / И. Джафаров. – Баку: Шерг-Герб, 2012. – С. 150-151.
6. Жуковский, П.М. Некоторые аспекты селекции и генетики в селекции растений. Генетика / П.М. Жуковский. – М.: «Академкнига». – Т. 1. – 1965. – 110 с.
7. Керимова, Ш.Р. Исследование влияния болезни мучнистой росы на площадь поверхности ассимиляции и урожайность пшеницы / Ш.Р. Керимова, Дж.М. Талаи, Г.М. Шихлинский // Сборник научных трудов Научно-исследовательского института земледелия. – Баку: Изд-во «Муаллим», XXIX, 2018. – С. 260-264.
8. Кривченко, В.И. Изучение устойчивости злаковых культур к мучнистой росе. Методологическая указания / В.И. Кривченко, Е.Х. Суханбердина, В.А. Вершинина. – Ленинград, 1980. – 79 с.
9. Каталог рекомендуемых пестицидов для применения в защите растений / Мамедова, С.Р. [и др.]. – АЗЕТВМІ. – 2002. – С. 28.
10. Мусаев, А.Дж. Некоторые аспекты использования генофонда в процессе селекции / А.Дж. Мусаев // Материалы I Международной научной конференции «Генетические ресурсы биоразнообразия». – 2006. – С. 18-19.
11. Мусаев, А. Дж. Методика полевых экспериментов по исследованию в области селекции зерновых культур / А.Дж. Мусаев, Г.С. Гусейнов, З.А. Мамедов. – Баку: Издательство «Муаллим», 2008. – С. 87-88.
12. Плешков, Б.П. Практикум по биохимии растений / Б.П. Плешков. – М., Колос, 1985. – С. 256.

Керимова Шамама Рамизовна – докторант, Азербайджанский Научно-Исследовательский Институт Земледелия, e-mail: samama63@mail.ru.

UDC: 633;1 632.9

Sh. Kerimova**SELECTION OF INITIAL MATERIAL RESISTANT TO POWDERY MILDEW IN WHEAT PLANT**

Key words: powdery mildew, plant, wheat, disease, infestation, productivity.

Abstract. The article is on evaluation of more than 1,000 wheat genotype samples introduced in CYMMIT (International Maize and Wheat Improvement Center) in 2014-2015 selected for resistance to powdery mildew disease in Absheron SES and 220 resistant wheat genotypes were selected. In addition, in the study local wheat varieties also were used. As a result of the research, 30 resistant samples were selected from the 220 wheat genotypes introduced in 2016-2018. Protein content, humidity, plant height, 1000 seeds weight and productivity were studied with standard

varieties comparatively in initial materials. In order to study effect of powdery mildew to productivity and quality indicator, research was conducted in two variants-treated (Tilt, 25%) and artificially infested variants.

The experiment was carried out in 4 repeats in 1m². The study presents an average cost of three-year damage to the productivity, 1000 seeds weight and quality indicators of introduced Morocco and local Nurlu-99, Mirbashir-128 and Murov (2016-2018) wheat varieties. The decrease of productivity from the effects of powdery mildew disease depends on the rate of infection, the developmental phase of the disease, and the duration of the disease.

References

1. Aghayev, C.T. Research and application of biological methods against plant diseases. Azerbaijan Agrarian Science. Baku, 2008, No. 4-5, p. 103-104.
2. Vavilov, N.I. Incredible hybridization of the Mendelian Laws in Genetic Science. Genetics, Vol. 1, 1965. P. 190.
3. Hasanova, G.M. and G.H. Poladova the methods of improving grain quality of high-yielding varieties. Azerbaijan Agrarian Science, 2007, no. 4-5, pp. 17-18.
4. Hasanova, G.M. and J.M. Talai. Dependence on High Quality on grain from Parental Forms. Azerbaijan Agrarian Science, 2008, no. 6, pp. 46-47.
5. Jafarov, I. Phytopathology. Baku, Sherg-Coat of Arms, 2012, pp. 150-151.
6. Zhukovsky, P.M. Genetic aspects of selection and genetics in breeding. Genetics. Moscow, "Akademkniga", Vol. 1, 1965, 110 p.
7. Kerimova, Sh.R., J.M. Talai and G.M. Shikhlinskiy. Study of effect of powdery mildew to assimilation area of wheat and yield. Scientific Research Institute of Agriculture Collection of scientific works. Baku: Muallim Publishing house, XXIX, 2018, pp. 260-264.
8. Krivchenko, V.I., E.H. Sukhanberdin and V.A. Vershinin. The study of artificial intelligence in the Russian Federation. Methodological Disposition. Leningrad, 1980, 79 p.
9. Mamedova, S.R. and coll. Catalog of recommended pesticides for use in plant protection. AzETBMI. 2002. P. 28.
10. Musaev, A.J. Some aspects of the use of the gene pool in the breeding process. Proceedings of the first International Scientific Conference "Genetic Resources of Biodiversity", 2006, pp. 18-19.
11. Musaev, A.J., G.S. Huseynov and Z.A. Mammadov. Methodology of field experiments on study of breeding of cereals. Baku: Muallim Publishing House, 2008, Pp. 87-88.
12. Pleshkov, B.P. Practicalum on Biochemical Rheumatoid. Moscow, Kolos, 1985. P. 256.

Kerimova Shamama, Doktorant, Research Institute of Grop Husbandry, e-mail: samama63@mail.ru.

УДК: 634.722 (470.326)

А.Ю. Медеяева, Ю.В. Трунов, И.Б. Кирина, Л.В. Титова, Е.Н. Лисова**ФЕНОЛОГИЯ И ФОРМИРОВАНИЕ КОМПОНЕНТОВ ПРОДУКТИВНОСТИ СОРТОВ СМОРОДИНЫ КРАСНОЙ В УСЛОВИЯХ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Ключевые слова: смородина красная, сортимент, фенофазы, компоненты продуктивности, урожайность, масса ягод.

Аннотация. В Тамбовской области изучали наступление и окончание фенологических фаз и урожайность отечественных сортов смородины красной за счет формирования компонентов продуктивности кустов. При фенологических наблюдениях отмечали фенофазы: распускание почек (начало вегетации); начало цветения; начало созревания; полное созревание; конец роста; начало листопада; конец листопада.

При оценке урожайности и компонентов продуктивности определяли: весовой учет урожая, потенциальный урожай с куста, число кистей в кусте, число ягод в кисти, среднюю массу ягоды. Формирование продуктивности сортов смородины красной зависит от массы ягод, размера кисти и количества кистей в кусте. Высокую урожайность сорта Осиновская обеспечивали крупные ягоды и большое число кистей на куст; высокую урожайность сорта Вика – длинные кисти и большое число кистей на куст.

Введение. Плодовые и ягодные культуры являются незаменимым источником витаминов и других биологически активных веществ [3, 10-14, 18, 20].

Смородина красная – одна из наиболее ценных ягодных культур [17]. Достоинством смородины красной является повышенная устойчивость к весенним заморозкам, засухоустойчивость, стабильность плодоношения, привлекательность внешнего вида и вкус ягод, которые богаты пектином, сахарами, органическими кислотами, минеральными солями [4, 6].

Растения смородины красной более долговечны и менее требовательны к условиям произрастания, отличаются высокой (примерно в 1,5 раза больше) и регулярной урожайностью, повышенной устойчивостью к наиболее опасным вредителям и болезням, таким как почковый клещ, махровость, американская мучнистая роса и т.д., достаточно зимостойки, значительно устойчивы к засухе, практически самоплодны, отличаются ранней спелостью. Высокие технологические качества ягод ставят ее в один ряд с лучшими плодовыми и ягодными культурами [5].

Зимостойкость сортов смородины красной зависит от происхождения, условий подготовки растений к зиме, степени дифференциации зачатков почек, погодных условий зимнего периода [7].

Ягоды красной смородины содержат меньше сахаров (4-10%), чем черной, но больше свободных кислот (до 4,2%). По содержанию аскорбиновой кислоты несколько уступают черной смородине, но тоже являются хорошим источником витаминов С и Р [15, 16].

В средней полосе России смородину красную изучали Куминов Е.П., Жидехина Т.В. (2003), Родюкова О.С. (2004), Голяева О.Д. (2007) и другие.

Цель исследований: изучить фенологию и формирование компонентов продуктивности у сортов смородины красной.

Материалы и методы исследований. Работа проводилась в 2018-2019 гг. в условиях Мичуринского района Тамбовской области, в НОЦ имени В.И. Будаговского Мичуринского государственного аграрного университета. Объектами исследований служили сорта смородины красной Нива, Вика, Мармеладница, Осиповская.

Исследования проводили в соответствии с Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [9].

При фенологических наблюдениях отмечали фенофазы: распускание почек (начало вегетации); начало цветения; начало созревания; полное созревание; конец роста; начало листопада; конец листопада.

При оценке урожайности и компонентов продуктивности определяли: весовой учет урожая, потенциальный урожай с куста, число кистей в кусте, число ягод в кисти, среднюю массу ягоды.

Статистическую обработку экспериментальных данных проводили методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову [2].

Результаты исследований и их анализ. Наблюдение за годичным циклом развития растения дает информацию, которая помогает оптимизировать технологию возделывания культуры. Знание фенофаз смородины красной помогает произвести своевременную обработку против вредителей и болезней, внести удобрения и некорневые подкормки в рекомендуемые сроки, осуществить сбор урожая, произвести правильную обрезку, организовать полив.

Полученные и обобщенные данные о сроках наступления фенологических фаз исследуемых сортов смородины красной показаны в таблице 1.

Таблица 1

Фенологические фазы сортов смородины красной в 2018-2019 гг.

Фенофаза	Сорта							
	Нива		Вика		Мармеладница		Осиповская	
	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019
Распускание почек	26.04	28.04	28.04	20.04	4.05	2.05	1.05	27.04
Начало цветения	20.05	23.05	23.05	19.05	28.05	29.05	25.05	12.05
Конец цветения	28.05	27.05	30.05	28.05	4.06	3.06	2.06	4.06
Начало созревания	27.06	23.06	4.07	9.07	26.07	24.07	17.07	21.07
Полное созревание	1.07	28.06	10.07	15.07	4.08	9.08	22.07	29.07
Конец роста	10.06	14.06	22.06	25.06	2.07	3.07	23.06	24.06
Начало листопада	3.07	19.09	26.09	28.09	3.10	11.10	29.09	01.10
Конец листопада	4.08	20.11	5.11	18.11	11.11	8.11	8.11	19.11

Полученные данные в целом соответствуют сведениям о вегетации смородины красной, приводимым в литературе [1, 5, 8].

В нашем исследовании фаза цветения смородины красной составила в среднем 7-11 дней в зависимости от сорта. Период от образования завязей до созревания ягод длился 40-45 дней. Период от начала созревания до конца составил 10 дней для сорта Мармеладница (такой срок характерен для поздних сортов), 6 дней для Осиповской, 7 дней для Вики, 5 дней для Нивы, что соответствует средней продолжительности созревания для ранних сортов (4-7 дней). На исследуемом участке сорт Нива (среднего срока созревания) созрел 1 июля, что соответствует раннему сроку. Созревшие ягоды всех изучаемых сортов долго висели на кистях, на некоторых кустах, на которых не была произведена уборка вплоть до наступления морозов (конец ноября).

Небольшое количество листьев осталось на ветвях до глубокой осени. Все фенологические фазы у сорта Нива происходили несколько раньше и быстрее, чем у среднераннего сорта Вика.

Наступление очередной фенологической фазы объясняются и связаны с погодными условиями, особенно с температурой. Рекомендации по агротехнике исследуемых сортов могут быть сделаны только на основании глубокого системного анализа фенофаз и факторов, влияющих на сроки их прохождения растениями сортов смородины красной.

Оценка компонентов продуктивности сортов смородины красной в 2018-2019 гг. показана в таблице 2.

Таблица 2

Компоненты продуктивности сортов смородины красной (в среднем за 2018-2019 гг.)

Показатели	Сорта				
	Нива	Вика	Мармеладница	Осиповская	НСР ₀₅
Масса 10 ягод, г	4,33	4,21	4,17	4,51	0,18
Количество ягод в кисти, шт.	11,2	15,2	16,0	10,8	1,6
Количество кистей в кусте, шт.	420	798	525	1128	78
Урожайность, кг/куст	2,1	5,1	3,5	5,5	1,3

Наиболее крупные ягоды (более 4,5 г) формировались у сорта Осиповская. Средняя масса 10 ягод у других изучаемых сортов была существенно ниже (4,17-4,33 г).

Наиболее крупные кисти (по количеству ягод в кисти) были у сортов Вика и Мармеладница (15,2 и 16,0 шт. на 1 кисть, соответственно), меньшее количество ягод в кисти наблюдалось у сортов Осиповская и Нива (10,8 и 11,2 шт. на 1 кисть, соответственно).

Наибольшее количество кистей в кусте закладывалось у сорта Осиповская (1128 шт.), наименьшее – у сорта Нива (420 шт.). Сорта Мармеладница и Вика по количеству формируемых кистей на 1 куст занимали промежуточное положение среди изучаемых сортов (525 и 798 шт., соответственно).

Наиболее высокая урожайность кустов смородины красной наблюдалась у сортов Вика и Осиповская (5,1 и 5,5 кг/куст, соответственно), у других сортов она была существенно ниже, причем самая низкая урожайность была у сорта Нива (2,1 кг/куст).

Отдельные компоненты продуктивности по-разному влияли на формирование продуктивности сортов смородины красной. Высокую урожайность сорта Осиповская обеспечили наиболее высокий размер ягод и наибольшее количество кистей в кусте при малом размере самих кистей. Высокую урожайность сорта Вика обеспечили большое количество кистей в кусте и высокое количество ягод в кисти при малом размере самих ягод.

Выводы. Формирование продуктивности сортов смородины красной зависит от массы ягод, размера кисти и количества кистей в кусте. Высокую урожайность сорта Осиповская обеспечивали крупные ягоды и большое число кистей на куст; высокую урожайность сорта Вика – длинные кисти и большое число кистей на куст.

Библиография

1. Глебова, Е.И. Смородина / Е.И. Глебова, В.И. Мандрыкина. – М.: Россельхозиздат, 1984. – 80 с.
2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 5-е изд., доп. и перераб. / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. Савельев, Н.И. Засухо- и жароустойчивость сортов семечковых плодовых культур / Н.И. Савельев, А.Н. Юшков, В.В. Чивилев, Н.Н. Савельева // Совершенствование сортимента плодовых, ягодных, орехоплодных культур и винограда в современных условиях хозяйствования: материалы международной научно-практической конференции. – 2007. – С. 27-32.
4. Кирина, И.Б. Лечебное садоводство: учебное пособие / И.Б. Кирина, И.А. Иванова, Н.С. Самигуллина. – Мичуринск, 2019. – 163 с.
5. Куминов, Е.П. Смородина / Е.П. Куминов, Т.В. Жидехина. – М.: Изд. АСТ, 2003. – 255 с.
6. Огольцова, Т.П. Определитель сортов смородины: Справочник / Т.П. Огольцова, Л.В. Баянова, Е.В. Володина, С.Д. Князев. – Орел: Изд. ВНИИСПК, 2000. – 408 с.
7. Панфилова, О.В. К вопросу засухоустойчивости и зимостойкости смородины красной / О.В. Панфилова // Современное садоводство – Contemporary horticulture. – 2011. – № 1.
8. Поздняков, А.Д. Смородина / А.Д. Поздняков. – М.: Агропромиздат, 1985. – 128 с.
9. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Мичуринск, 1980. – 480 с.
10. Родюкова, О.С. Перспективы использования ягод смородины золотистой для производства продуктов здорового питания / О.С. Родюкова, Т.В. Жидехина, Л.В. Титова // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2016. – № 5 (13). – С. 8-14.
11. Система производства плодов яблони в промышленных насаждениях средней зоны садоводства России: монография / В.А. Гудковский [и др.]. – Мичуринск: Издательство «Кварта», 2011. – 134 с.
12. Титова, Л.В. Сравнительная оценка биохимического состава ягод перспективных сортов смородины черной / Л.В. Титова, И.Б. Кирина, Г.С. Усова, А.С. Ратушный // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2019. – № 2 (28). – С. 16-21.

13. Кирина, И.Б. Сравнительная оценка качества плодов смородины и жимолости / И.Б. Кирина, Ф.Г. Белосохов, Л.В. Титова, В.С. Вдовина // Сб.: Приоритетные направления развития садоводства (I Потаповские чтения): материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной 85-й годовщине со дня рождения профессора, доктора сельскохозяйственных наук, лауреата Государственной премии Потапова Виктора Александровича. – Мичуринск, 2019. – С. 173-176.

14. Трунов, Ю.В. Достижения ВНИИС им. И.В. Мичурина в области совершенствования сортимента и технологий возделывания ягодных культур / Ю.В. Трунов, Т.В. Жидехина, Е.Ю. Ковешникова, И.И. Козлова // Плодоводство и ягодоводство России. – 2009. – Т. 22. – № 2. – С. 317-325.

15. Трунов, Ю.В. Влияние некорневых подкормок удобрениями и микроэлементами на содержание аскорбиновой кислоты и сахаров в ягодах смородины черной в Тамбовской области / Ю.В. Трунов, А.Ю. Медеяева, А.Г. Медведев // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2019. – № 2. – С. 10-13.

16. Трунов, Ю.В. Влияние некорневых подкормок удобрениями и микроэлементами на содержание сухих веществ и кислотность ягод смородины черной в Тамбовской области / Ю.В. Трунов, А.Ю. Медеяева, А.Г. Медведев // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2019. – № 3. – С. 11-14.

17. Трунов, Ю.В. Проблемы развития садоводства России как управляемой развивающейся системы / Ю.В. Трунов // Плодоводство и ягодоводство России. – 2015. – Т. 42. – С. 297-299.

18. Трунов, Ю.В. Влияние минерального питания на фотосинтетическую активность листьев яблони в условиях Центрального Черноземья / Ю.В. Трунов, А.И. Кузин, Е.М. Цуканова, Н.С. Вязьмикина // Плодоводство и ягодоводство России. – 2012. – Т. 35. – С. 187-193.

19. Титова, Л.В. Хозяйственно-биохимические признаки смородины золотистой в условиях ЦЧР / Л.В. Титова, Н.Н. Сибикин, Е.Г. Титова, А.А. Обьедков // Сборник научных трудов, посвященный 85-летию Мичуринского государственного аграрного университета. В 4-х томах. – Мичуринск, 2016. – С. 237-241.

20. Юшков, А.Н. Устойчивые к болезням сорта яблони и груши / А.Н. Юшков, Н.Н. Савельева, Р.Е. Кириллов // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2007. – № 2. – С. 42-43.

Медеяева Анна Юрьевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

Трунов Юрий Викторович – профессор, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры биотехнологий, селекции и семеноводства, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, e-mail: trunov.yu58@mail.ru.

Кирина Ирина Борисовна – доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующая кафедрой биотехнологий, селекции и семеноводства, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

Титова Лариса Викторовна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры биотехнологий, селекции и семеноводства, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

Лисова Елена Николаевна – кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник отдела размножения, ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина».

UDC: 634.722 (470.326)

A. Medelyaeva, Yu. Trunov, I. Kirina, L. Titova, E. Lisova

PHENOLOGY AND FORMATION OF PRODUCTIVITY COMPONENTS VARIETIES OF CURRANT RED IN THE CONDITIONS OF THE TAMBOV REGION

Key words: red currant, assortment, phenophases, components of productivity, productivity, mass of berries.

Abstract. In the Tambov region, the onset and end of the phenological phases and the yield of domestic varieties of red currant due to the formation of the productivity components of the bushes were studied. During phenological observations, phenophases were noted: blooming of buds (beginning of vegetation); the beginning of flowering; start of ripening; full ripening; end of growth; the beginning of leaf fall; end of leaf fall. When assessing the yield and

productivity components, the following were determined: weight accounting of the yield, potential yield from the bush, number of brushes in the bush, number of berries in the brush, average weight of the berry. The formation of the productivity of varieties of red currant depends on the mass of berries, the size of the brush and the number of brushes in the bush. Large yields of Osipovskaya variety were provided by large berries and a large number of brushes per bush; high yield of Vika variety – long brushes and a large number of brushes per bush.

References

1. Glebova, E.I., V.I. Mandrykina. Currant. Moscow, Rosselkhozizdat, 1984. 80 p.
2. Armor, B.A. The methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results). 5th ed., Ext. and reslave. Moscow, Agropromizdat, 1985. 351 p.
3. Savelyev, N.I., A.N. Yushkov, V.V. Chivilev and N.N. Savelyeva. Drought and heat resistance of varieties of pome fruit crops. In the collection: Improving the assortment of fruit, berry, nut and fruit crops and grapes in modern management conditions: materials of an international scientific and practical conference, 2007, pp. 27-32.
4. Kirina, I.B., I.A. Ivanova and N.S. Samigullina. Therapeutic gardening: a training manual. Michurinsk, 2019. 163 p.

5. Kuminov, E.P. and T.V. Zhidekhina. Currant. Moscow, Publishing. AST, 2003. 255 p.
6. Ogoltsova, T.P., L.V. Bayanova, E.V. Volodina and S.D. Knyazev. The determinant of varieties of currant: Reference. Eagle: Ed. VNIISPK, 2000. 408 p.
7. Panfilova, O.V. On the issue of drought tolerance and winter hardiness of red currant. Modern gardening – Contemporary horticulture, 2011, no. 1.
8. Pozdnyakov, A.D. Smorodina. Moscow, Agropromizdat, 1985. 128 p.
9. The program and methodology of variety studies of fruit, berry and nut-bearing crops. Michurinsk, 1980. 480 p.
10. Rodyukova, O.S., T.V. Zhidekhina and L.V. Titova. Prospects for the use of golden currant berries for the production of healthy food. Technologies of the food and processing industry of the agro-industrial complex – healthy food products, 2016, no. 5 (13), pp. 8-14.
11. Gudkovsky, V.A. and coll. The system of production of apple fruits in industrial plantations of the middle gardening zone of Russia: monograph. Michurinsk, Kvarta Publishing House, 2011. 134 p.
12. Titova, L.V., I.B. Kirina, G.S. Usova, A.S. Ratushny. Comparative evaluation of the biochemical composition of berries of promising varieties of black currant. Technologies of the food and processing industry of the agro-industrial complex – healthy food products, 2019, no. 2 (28), pp. 16-21.
13. Kirina, I.B., F.G. Belosokhov, L.V. Titova and V.S. Vdovina. A comparative assessment of the quality of fruits of currant and honeysuckle. Sat: Priority directions for the development of gardening (I Potapov readings): materials of the National Scientific and Practical Conference dedicated to the 85th birthday of Professor Viktor Potapov, Doctor of Agricultural Sciences, State Prize laureate. Michurinsk, 2019, pp. 173-176.
14. Trunov, Yu.V., T.V. Zhidekhina, E.Yu. Koveshnikova and I.I. Kozlova. Achievements VNIIS them. I.V. Michurina in the field of improving the assortment and technologies of berry crop cultivation. Fruit growing and berry growing in Russia, 2009, T. 22, no. 2, pp. 317-325.
15. Trunov, Yu.V., A.Yu. Medelyaev and A.G. Medvedev. The effect of foliar fertilizing with fertilizers and microelements on the content of ascorbic acid and sugars in the berries of black currant in the Tambov region. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2019, no. 2, pp. 10-13.
16. Trunov, Yu.V., A.Yu. Medelyaev and A.G. Medvedev. The influence of foliar fertilizing with fertilizers and microelements on the dry matter content and acidity of blackcurrant berries in the Tambov region. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2019, no. 3, pp. 11-14.
17. Trunov, Yu.V. Problems of the development of gardening in Russia as a managed developing system. Fruit growing and berry growing in Russia, 2015, T. 42, pp. 297-299.
18. Trunov, Yu.V., A.I. Kuzin, E.M. Tsukanova and N.S. Vyazmikhina. The effect of mineral nutrition on the photosynthetic activity of apple leaves in the conditions of the Central Black Earth Region. Fruit growing and berry growing in Russia, 2012, T. 35, pp. 187-193.
19. Titova, L.V., N.N. Sibikin, E.G. Titova and A.A. Obedkov. Economic and biochemical signs of golden currant under the conditions of the Central Chernozem Region. Collection of scientific papers dedicated to the 85th anniversary of Michurinsky State Agrarian University. In 4 volumes. Michurinsk, 2016, pp. 237-241.
20. Yushkov, A.N., N.N. Savelyeva and R.E. Kirillov. Disease-resistant varieties of apple and pear. Bulletin of the Russian Academy of Agricultural Sciences, 2007, no. 2, pp. 42-43.

Medelyaeva Anna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Production Technology, Storage and Processing of Crop Production, Michurinsk State Agrarian University.

Trunov Yuri, Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of biotechnology, breeding and seed production, Michurinsk State Agrarian University, e-mail: trunov.yu58@mail.ru.

Kirina Irina, Associate Professor, Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Department of Biotechnology, Breeding and Seed Production, Michurinsk State Agrarian University.

Titova Larisa, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Biotechnology, Breeding and Seed Production, Michurinsk State Agrarian University.

Lisova Elena, Candidate of Agricultural Sciences, Researcher of the Department of Reproduction, Federal Scientific Centre named after I.V. Michurin.

УДК: 579.64:001.891.53

**П.А. Кулясов, А.В. Нагадинов, О.Е. Алеев, Б.Е. Китаев,
С.Ф.У. Хамракулов, Ф.Б. Мукарамов**

ЛАБОРАТОРНОЕ ОКРАШИВАНИЕ ЛУКА РЕПЧАТОГО СОРТА «ВОЛЖАНИН» ПО УСОВЕРШЕНСТВОВАННОМУ МЕТОДУ ГАНС КРИСТИАНА ГРАМА

Ключевые слова: микробиология, лук репчатый сорт «Волжанин», гниение, брожение, термостат, анилиновые красители, окраска по Граму, раствор Люголя,

йод, фуксин Пфейффера, фуксин Циля, 96%-ный этиловый спирт, сафранин, световой микроскоп, палочковидные микробы.

Аннотация. Микроорганизмы – основные объекты работы в микробиологической лаборатории и постоянно сопровождают человека и животных в окружающей среде, сожигаясь внутри их организмов. Непосредственное знакомство с ними и освоение принципов микробиологических исследований позволит не только повысить свой профессиональный уровень, но и понять, кто является виновниками тех или иных патологических явлений, поражающих растения. Окрашивание по методу датского ученого-микробиолога Ганса Кристиана Грама, изученный и усовершенствованный нами (преподавателями и

студентами) досконально, спелого репчатого лука сорта «Волжанин», выращиваемый и хранившийся при сухом аридном климате позволит понять его порчу от мельчайших бактерий, которых невозможно рассмотреть невооруженным человеческим глазом, но можно увидеть с помощью световой микроскопии. В лаборатории микробиологии, на примере репчатого лука, было доказано, что надлежащие условия хранения продукта позволят увеличить его длительность сохранения в осенне-зимний период и предотвратить гниение спелой мякоти лука.

Введение. Брожение и гниение – это биологические процессы распада производных мертвых частей растений, под влиянием микробов или дрожжей, с выделением во внешнюю окружающую среду конечных продуктов их жизнедеятельности [6;7;8]. При бродильных или гнилостных моментах любой растительный продукт при определенной повышенной температуре внешней окружающей среды и обильной влажности мутнеет, за счет постоянно увеличивающегося числа микробов и дрожжей, находясь в таком состоянии длительный период времени [2;3]. Возбудителем бродильных процессов продуктов растительного происхождения, по нашим данным, является – живой биологический возбудитель микробного или дрожжевого характера, индивидуальный для каждого отдельно взятого растительного продукта [9; 10].

В корпусе № 4 аграрного факультета «Калмыцкого государственного университета им. Б.Б. Городовикова» г. Элисты, в лабораториях «ТППСХП» (второй этаж) № 219 и «Микробиология» № 229 проводились исследования лука репчатого сорта «Волжанин», выращенного в аридной степной местности Республики Калмыкия, для обнаружения причин брожения и гниения спелого продукта при неправильном хранении его в осенне-зимний период года от двух возможных возбудителей – патогенных микробов или дрожжей.

Краткая характеристика продукта:

Сорт лука репчатый «Волжанин» позднеспелый, луковица округлая, плотная, массой 75-130 г. Период вегетации (рост и развитие) составляет 140 дней. Вкус – полуострый. Вызреваемость лука перед уборкой 75-90%, после дозревания – 85-100%. В засушливых условиях урожайность репки составляет 180-250 т/га, выращивается в восточной части на бурых глинистых почвах Республики Калмыкии. Сорт лука репчатого «Волжанин» в зависимости от благоприятных условиях хранится до 9 месяцев [1].

Луковицы выращены в Яшкульском районе, п. Яшкуль, Республики Калмыкия (рисунок 1).



Рисунок 1. Лук репчатый сорта «Волжанин»

Площадь территории района составляет 11769 км². Район граничит на западе с Целинным районом, на севере – с Кетченеровским и Юстинским районами, на востоке – с Астраханской областью, на юго-востоке и юге – с Черноземельским районом, на юго-западе – с Ики-Бурульским районом. Расстояние по прямой от районного центра до г. Элиста в пределах 93 км. Район находится в зоне полупустынь и по нему проходят узкие глубокие каналы, которые тянутся с востока на запад, с севера на юг. Главным источником питания водных каналов являются талые снеговые воды. Дождевое питание их незначительно, так как скудные осадки теплого весеннего периода года, как правило, не дают стока и объема воды, полностью испаряясь от жаркого полуденного Солнца.

В Яшкульском районе в структуре почвенного покрова преобладают бурые полупустынные преимущественно дефлированные почвы супесчаного и песчаного состава, у которых эрозией разрушены поверхностные горизонты почвенного слоя, а значительные их площади заняты песками. Более половины сельскохозяйственных угодий подвержены ветровой эрозии. Широкое распространение имеют солонцы и солончаки.

Для диагностики живого возбудителя использовали широко известный метод окраски микробных и дрожжевых культур по методу Ганс Кристиана Грама, разработанный им в 1884 году, усовершенствованный и дополненный нами в 2015-2020 годах на занятиях по «Технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции» и «Микробиология», когда вместо генцианвиолета для красочности и четкости изображения применяли другой краситель – метиленовый синий, а фуксин Пфейффера поменяли на красный краситель – сафранин [4;5]. Постарались досконально микробиологическим путем выяснить причины гниения спелых луковиц при явных грубейших нарушениях технологии уборки, обработки и неправильном длительном хранении продукта с несоблюдением правил ГОСТа.

Материал и методы исследований. При проведении плановых учебных лабораторных занятий со студентами методом микроскопии исследованы содержимое спелых луковиц. Взятый для исследования из хранилищ лук был незамедлительно доставлен в лаборатории аграрного факультета КалмГУ (кабинеты № 219 и № 229) и подвергнут как визуальному, так и микробиологическому обследованию. У пораженного лука были отмечены – белая грибница, корни луковицы гниют, ткани водянистые, липкие и мягкие, споры мицелия пораженной луковицы с перегородками. Отмечается неприятный запах луковицы, что дает предположение при микроскопии пораженных частей выявить причину гнили – гниlostную микрофлору или дрожжевые клетки.

Предварительно лук репчатый сорт «Волжанин» нарезали узкими отдельными дольками, которые поместили в чистые стеклянные пробирки (три штуки) с добавленной в них дистиллированной водой, заткнули резиновыми пробками и поставили на 72 часа в термостат при плюсовой температуре 27⁰С. В течение данного срока был отмечен явно выраженный бродильный процесс содержимого пробирок, проявляющийся помутнением воды с образованием мелких пузырьков газа и неприятный запах испорченного продукта.

Вначале из смеси Никифорова (равные части 96%-ного этилового спирта и наркотического эфира, в соотношении 1:1) металлическим пинцетом достали три предметных стекла и поднесли попеременно каждое из них к пламени огня спиртовки. Произошло фламбирование стекол и сгорание микробов в горящем этаноле и эфире. Поместили сухие предметные стекла на мостик стеклянной кюветки и после их легкого остывания нанесли на верхнюю поверхность по несколько капель трехдневной бульонной луковой культуры. Пятна были размером с десятирублевую металлическую монетку, так как, чем шире будет исследуемый материал, тем больше в нем можно обнаружить соответствующих микроорганизмов.

Держа пинцетом за свободный край предметного стекла, поочередно проводили аккуратное высушивание препарата, микробной культурой вверх. После их высыхания, поместили предметные стекла обратно на мостик стеклянной кюветки и на каждое из высохших пятен клали ровный квадратик белой фильтровальной бумаги. Для этой цели, возможно использовать квадратики фильтровальной бумаги, заранее окрашенные красителем по Синеву (метиленовым синим). Приступали к окрашиванию, последовательно нанося следующие красители:

1. Метиленовый синий – на 2 мин. Исходное время отмеряется песочными часами или секундной стрелкой наручных часов.

2. Раствор Люголя – на 2 мин. (Состоит: 1 г кристаллического йода, 2 г калия йодида, 300 мл дистиллированной воды. Готовят: 1 г йода и 2 г йодистого калия растворяют в 10 мл дистиллированной воды, ставят на сутки (24 часа) в термостат, после чего добавляют воды 290 мл).

3. Спирт этиловый 96%-ной конц. – на 30 сек.

Первый раз промывали обильно дистиллированной водой.

4. Фуксин Пфейффера – на 2 мин. (Состоит: фуксин Циля – 1 мл + 9 мл дистиллированной воды). Фуксин Пфейффера готовится из фуксина Циля (фуксин основной кристаллический красный – 1 г, спирт этиловый 96% концентрации – 10 мл, карболовая кислота (фенол) кристаллический порошок – 5 г, глицерин (тягучая жидкость) – 5 мл и дистиллированная вода – 100 мл). Сухие компоненты измеряются в миллиграммах и граммах, а жидкости в миллилитрах и литрах. Вместо фуксина Пфейффера рекомендовали использовать красный краситель сафранин.

Второй раз обильно промывали дистиллированной водой.

5. Проводили фиксацию микробного препарата (Цель: убить возбудителя болезни, мертвые микробы лучше окрашиваются красителями, удержать культуру возбудителя на предметном стекле). В микробиологии фиксация бывает: физическая (над пламенем огня спиртовки) и химическая (раствор Никифорова – 96% этиловый спирт + наркотический эфир). Делали по первому способу (физическую фиксацию).

Ни в коем случае нельзя близко приближать мазок к пламени огня спиртовки по причине неминуемого и быстрого растрескивания высыхающего красителя. Это подтверждается при микроскопии под световым микроскопом характерным наличием в поле видимости окуляра (7х, 10х, 15х) – тонких и заостренных с обоих противоположных друг от друга концов прямых темного цвета слегка изогнутых с концов палочек (рисунок 2).

После фиксации и высушивания полученная микробная или дрожжевая культуры отныне называется – мазком (отпечаток).

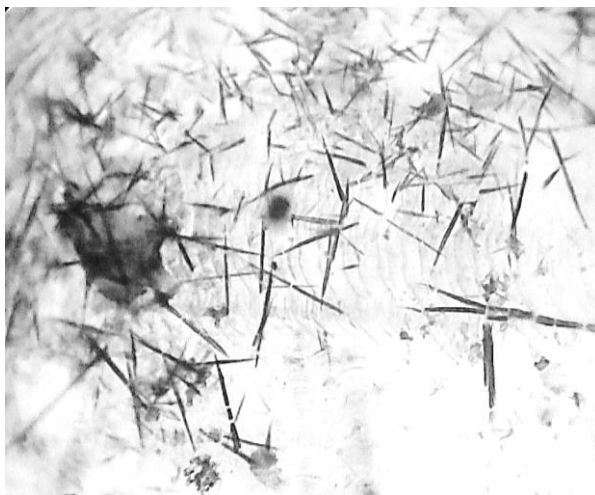


Рисунок 2. Неправильно окрашенный дрожжевой мазок

6. Брали микроскоп световой бинокулярный используя для этой цели окуляр 10х + иммерсионный объектив 100х = кратность увеличение составляло 1000 раз (10х умножить на 100х).

7. Иммерсионное (кедровое) масло – одна капля. Фронтальная линза объектива 100х должна коснуться поверхности капли иммерсионного (кедрового) масла лежащего на мазке микробного или дрожжевого возбудителя предметного стекла и погрузившись в него дать – изображение.

8. Под оптической системой должны увидеть одну из трех разновидностей микробов – шаровидные, палочковидные (цилиндрические) или извитые формы, а также дрожжевые клетки.

9. Микроорганизмы по сложному диагностическому методу окраски должны будут окраситься двумя цветами – в синий (фиолетовый) цвет, Гр (+) положительный и в красный (розовый) цвет, Гр(-) отрицательный.

10. После окончания работы, линзы иммерсионного объектива 100х светового бинокулярного микроскопа протерли вначале сухой ватой, удаляя тем самым оставшееся засохшее иммерсионное (кедровое) масло, а затем ватой, смоченной в растворе ксилола.

11. Сделали фотографии с обозначениями, учитывая масштаб и объем изображения.

12. Убрали свое рабочее место.

Результаты исследования и их обсуждение. Во всех исследуемых образцах мазков, сделанных из забродивших культур лука репчатого сорта «Волжанин», были обнаружены мельчайшие палочковидные формы микробов. Дрожжевых клеток не было, что доказывает микробное происхождения гниения луковиц. Микробные клетки имеют настолько малый микроскопический размер, что разглядеть их удалось только при строгом соблюдении всех правил окраски микроскопических препаратов по методу Ганс Кристиана Грама и правильной микроскопии под оптической системой светового микроскопа.

При благоприятных для своей жизнедеятельности условиях внешней окружающей среды и внутренней среды луковиц, палочковидные микробы быстро размножаются, в короткий срок (20-24 часа), образуя огромные колонии, достигающих в своем количестве десятки тысяч отдельных экземпляров, поражая спелые луковые части и вызывая при их неправильном хранении – гниль с налетом (рисунок 3).

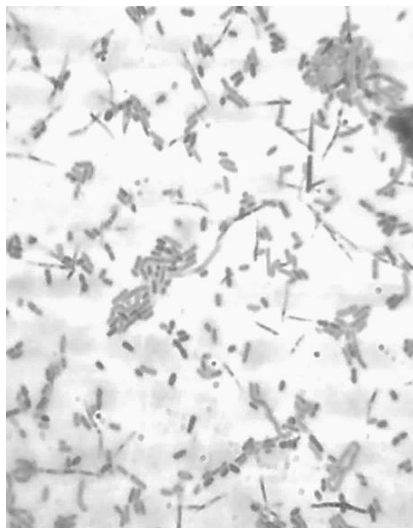


Рисунок 3. Палочковидные формы микробов луковицы сорта «Волжанин»

Проведенные микроскопические исследования показали, что видимая порча луковиц происходит от вредного воздействия на них палочковидных форм бактерий. Нужно чаще перебирать луковицы в момент их лежки, следить за микроклиматом помещения и удалять пораженный лук при первых видимых признаках болезни и плесени.

Выводы. В осенне-зимний период времени лук репчатый сорт «Волжанин», очищенный от глины и порченных участков, должен укладываться в специальные чистые сухие деревянные или пластиковые ящики и храниться при температуре воздуха не выше 5°C. Чем ниже температура, тем дольше не наступит микробиологический процесс, что не даст возможность бактериям размножаться и портить пищевой продукт.

Работа была выполнена с использованием лабораторного оборудования (световые микроскопы, термостат) кабинета №229 «Микробиология» и дополнена в Центре коллективного пользования “Биовет” опорного Калмыцкого государственного университета имени Б.Б. Городовикова».

Библиография

1. Янов, В.И. Практикум по растениеводству: Учебное пособие / В.И. Янов. – Элиста: ЗАОР НПП «Джангар», 2007. – 384 с.
2. Руденко, А.В. Практическое руководство к лабораторным работам по микробиологии. Учебное пособие / А.В. Руденко, О.Б. Генджиева, Н.Э. Горяев. – Элиста: ЗАОР «НПП «Джангар», 2008 – 207 с.
3. Руденко, А.В. Руководство к практическим занятиям по микробиологии: Учебное пособие / А.В. Руденко, О.Б. Генджиева. – Элиста, 2012. – 224 с.
4. Кулясов, П.А. Лабораторный практикум по микробиологии и микологии: Учебное пособие / П.А. Кулясов, Е.Д. Босхомджиева. – Элиста, Издательство Калмыцкого университета, 2018. – 243 с.
5. Метод окраски по Ганс Кристиану Граму семечек подсолнечника сорта «Азовский» и ягоды винограда сорт «Молдова» / К.Э. Халгаева [и др.] // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – № 1. – 2019. – С. 44-46.
6. Гусев, М.В. Микробиология / М.В. Гусев, Л.А. Минеева. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 464 с.
7. Егоров, Н.С. Практикум по микробиологии: Учебное пособие / Н.С. Егоров. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1976. – 307 с.
8. Егоров, Н.С. Руководство к практическим занятиям по микробиологии / Н.С. Егоров. – М.: «Изд-во Моск. ун-та», 1983. – 215 с.
9. Леопольд, А. Рост и развитие растений / А. Леопольд. – М.: «Мир», 1968. – 489 с.
10. Мишустин, Е.Н. Микробиология / Е.Н. Мишустин, В.Т. Емцев. – М.: «Колос», 1970. – 320 с.

Кулясов Петр Александрович – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры ветеринарии «КалмГУ им. Б.Б. Городовикова», e-mail: Pakulasov@mail.ru.

Нагадинов Александр Вячеславович – бакалавр 3 курса направление «Физика» «КалмГУ им. Б.Б. Городовикова».

Алеев Очир Евгеньевич – бакалавр 2 курса направление «Землеустройство и кадастры» «КалмГУ им. Б.Б. Городовикова».

Китаев Баир Евгеньевич – бакалавр 2 курса «Педагогическое образование» «КалмГУ им. Б.Б. Городовикова».

Хамракулов Сардор Фарход Угли – бакалавр 2 курса направление «Отечественная Филология» «КалмГУ им. Б.Б. Городовикова».

Мукарамов Фирдавс Бакоходжаевич – бакалавр 2 курса направление «Строительство» «КалмГУ им. Б.Б. Городовикова».

UDC: 579.64: 001.891.53

**P. Kulyasov, A. Nagadinov, O. Aleev, B. Kitaev
S. Khamrakulov, F. Mukaramov**

LABORATORY COLORING OF ONION OF VOLZHANIN REPEATED VARIETY AT THE IMPROVED METHOD OF HANS CHRISTIAN GRAM

Key words: microbiology, Volzhanin onion, rotting, fermentation, thermostat, aniline dyes, Gram stain, Lugol's solution, iodine, Pfeiffer fuchsin, Tsilya fuchsin, 96% ethyl alcohol, safranin, light microscope, rod-shaped microbes.

Abstract. Microorganisms are the main objects of work in the microbiological laboratory and constantly

accompany humans and animals in the environment, cohabiting inside their organisms. A direct acquaintance with them and the development of the principles of microbiological research will not only increase your professional level, but also understand who is responsible for certain pathological phenomena that affect plants. Staining according to the method of the Danish microbiologist Hans Christian

Gram, studied and improved by us (teachers and students) thoroughly, ripe onions of the Volzhanin variety, grown and stored in a dry arid climate will allow us to understand its spoilage from the smallest bacteria that cannot be examined with naked arms eye, but can be seen

using light microscopy. In the laboratory of microbiology, on the example of onions, it was proved that the proper storage conditions of the product will increase its shelf life in the autumn-winter period and prevent rotting of ripe onion pulp.

References

1. Yanov, V.I. Crop Workshop: Textbook. Elista: ZAO NPP "Dzhangar", 2007. 384 p.
2. Rudenko, A.V., O.B. Genjjeva and N.E. Goryaev. A practical guide to laboratory work in microbiology. Textbook. Elista: CJSCr NPP Dzhangar, 2008. 207 p.
3. Rudenko, A.V. and O.B. Genjjeva. Guide to practical classes in microbiology: Textbook. Elista, 2012. 224 p.
4. Kulyasov, P.A. and E.D. Boskhomdzheva. Laboratory Workshop on Microbiology and Mycology: Textbook. Elista, Kalmyk University Press, 2018. 243 p.
5. Khalgaeva, K.E. and coll. The method of coloring according to Hans Christian Gram of sunflower seeds of the Azov variety and grapes of the Moldova grade. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2019, no. 1, pp. 44-46.
6. Gusev, M.V. and L.A. Mineeva. Microbiology. Moscow, Publishing Center "Academy", 2003. 464 p.
7. Egorov, N.S. Workshop on Microbiology: Textbook. Moscow, Publishing House Mosk. University, 1976. 307 p.
8. Egorov, N.S. Guide to practical classes in microbiology. Moscow, "Publishing house Mosk. University", 1983. 215 p.
9. Leopold, A. Growth and development of plants. Moscow, "World", 1968. 489 p.
10. Mishustin, E.N. and V.T. Yemtsev. Microbiology. Moscow, Kolos, 1970. 320 p.

Kulyasov Petr, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department of Veterinary Medicine, Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov, e-mail: Pakulasov@mail.ru.

Nagadinov Alexander, 3-year bachelor in Physics, Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov.

Aleev Ochir, 2-year bachelor in the direction "Land Management and Cadastres", Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov.

Kitaev Bair, 2-year bachelor of "Pedagogical education", Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov.

Khamrakulov Sardor, 2-year bachelor in the direction of "Russian Philology", Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov.

Mukaramov Firdavs, 2-year bachelor in the direction "Construction", Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov.

УДК: 633.72:578.083

М.В. Гвасалия, В.И. Маляровская, Р.С. Рахмангулов

ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА ИНДУКЦИЮ КАЛЛУСОГЕНЕЗА IN VITRO РАСТЕНИЙ ЧАЯ (CAMELLIA SINENSIS (L.) O. KUNTZE)

Ключевые слова: чай, каллус, регуляторы роста, морфогенные очаги, прирост биомассы, морфометрические параметры.

Аннотация. Каллусная культура представляет собой динамичную систему, состоящую из популяций клеток, подверженных основным эволюционным процессам: наследственности и изменчивости, отбору и дрейфу генов. Используя уникальную способность каллусной ткани индуцировать геммогенез, можно провести отбор *in vitro* новых форм растений с улучшенными признаками. Изучение морфогенетического потенциала каллусной ткани в зависимости от регуляторов роста в питательной среде представляет интерес не только для проведения селекционных исследований, но и в практических целях – для синтеза биологически активных веществ кофеина и танина. При проведении опытов использовался каллус, изолированный от базальной части микроростков чая сорта Колхида. Каллусную ткань культивировали на 4-х вариантах питательных сред в различных комбинациях с регуляторами роста: НУК, 6-БАП, 2,4 – D, TDZ. Для получения максимального количества

каллусной биомассы в культуре *in vitro* рекомендуется добавлять в питательную среду синтетический гормон тидиазурон (TDZ), в концентрации 1 мг/л. При изучении морфометрических показателей каллуса растений чая также было установлено, что приросту биомассы за 3 месяца, изменению цвета и структуры, а также развитию морфогенных очагов преимущество принадлежит тидиазурону. Наличие в среде НУК – 1 мг/л и 6-БАП – 3 мг/л приводило к ингибированию морфогенного потенциала каллуса, фиксировалось единичное развитие меристематических зон роста. Следует отметить, что в варианте с добавлением 2,4-D происходило преждевременное старение каллусных клеток и накопление в них фенольных соединений. При этом отмечалось и низкое содержание морфогенного каллуса. На контроле – без регуляторов роста, несмотря на медленное нарастание биомассы каллуса, процесс образования очагов морфогенеза проходил активно. Применение в качестве регуляторов роста: НУК, 6-БАП и 2,4-D для индукции каллусогенеза показало свою нецелесообразность.

Введение. Культура ткани *in vitro* получила широкое применение в решении многих фундаментальных вопросов генетики, физиологии и биологии растений. Это динамичная система, состоящая из популяций клеток, подверженных основным эволюционным процессам: наследственности и изменчивости, отбору и дрейфу генов [8, 9].

Каллусная культура – легкодоступный материал, который последнее время широко используется в клеточной селекции. Представляет собой аморфную массу тонкостенных паренхимных клеток, не имеющих строго определенной анатомической структуры, и выращивается поверхностным способом на питательных средах. По морфологическим признакам каллус можно дифференцировать по цвету, консистенции, типу поверхности, интенсивности роста и способности к образованию хлорофилла. Цвет ткани может быть белым, желтоватым, бурым, коричневым, полностью или частично пигментированным хлорофиллом или антоцианами. Темно-коричневая окраска часто возникает при старении каллусных клеток и связана с накоплением в них фенолов. Для подавления окислительных процессов в питательные среды вносят антиоксиданты. В зависимости от происхождения и условий выращивания каллусные ткани бывают: рыхлые с сильно обводненными, легко отделяющимися друг от друга клетками; средней плотности, с хорошо выраженными меристематическими очагами роста, плотные, с зонами редуцированного камбия и сосудов. Для предотвращения старения каллуса и утраты способности его к делению, каждые 28-30 дней проводят пассирование на свежие питательные среды. Образование и рост каллусной массы регулируется ауксинами и цитокининами, ее можно получить практически из любой живой ткани растения [6, 11, 12].

Соблюдая специально разработанный протокол с наличием регуляторов роста можно содержать каллусную культуру *in vitro* на протяжении многих десятков лет. Так, в ИФРе, на протяжении 30 лет содержится каллусная культура растений чая *in vitro*. Метод регенерации растений из каллусной ткани позволил проводить отбор в культуре *in vitro* новых форм растений, имеющих отличие как на фенотипическом, так и генетическом уровнях [1, 3, 10]. Заключается он в индукции геммогенеза (побегообразования) из меристематических зон морфогенного каллуса при пассировании его на средах, содержащих определенные индукторы органогенеза. Следует отметить, что состав и концентрация фитогормонов, а также периодические пассирования оказывают значительное влияние на цитогенетическую структуру каллусных популяций. Их геном в процессе культивирования претерпевает кариотипические изменения: происходят структурные перестройки хромосом и накопление мутаций, появляются клетки с измененной ploидностью [14, 16, 17, 18].

Индукцией геммогенеза из такой гетерогенной ткани каллуса можно получить соматоклональные варианты, которые способны восстановить в растениях-регенерантах видовой и родовой полиморфизм. Причем соматоклональные варианты вполне могут существовать как стабильные формы и передавать по наследству свои ценные признаки [2, 4, 13]. Используя уникальную способность каллусной ткани индуцировать геммогенез, можно проводить отбор *in vitro* новых генотипов растений с улучшенными признаками [5, 7, 15]. Изучение каллусной ткани, ее морфогенетического потенциала в зависимости от наличия регуляторов роста в питательной среде представляет интерес не только в селекционных исследованиях, но и для синтеза таких ценных веществ для медицинской и пищевой промышленности, как кофеин и танин.

Материалы и методы исследований. Объектами исследований служила каллусная культура, изолированная от базальной части микропобегов чая сорта Колхида. Работа проводилась в стерильных условиях ламинарных боксов. Каллус выращивали в фитостатной комнате, где соблюдались: фотопериод 16/8 час., температурный режим $25 \pm 1,0$ °C, влажность – 70 %, освещенность 4000 – 5000 Лк. (лампы OSRAM L 36 W/765) (рисунк 1).



Рисунок 1. Каллусная культура *in vitro* микропобегов чая сорта Колхида

Каллусную ткань культивировали в течение 1 месяца на 1/2 питательной среде по прописи Мурасиге – Скуга (МС), с добавлением 6 БАП – 1,5 мг/л + НУК – 3,0 мг/л, после чего пересаживали на различные варианты сред в комбинации с регуляторами роста: нафтилуксусной кислотой (НУК), 6-бензиламинопурином (6-БАП), 2,4 – дихлорфеноксиуксусной кислотой (2,4-D), тидиазуроном (TDZ). В опыте 4 варианта, 6 повторностей по 20 пробирок.

Контроль
Без гормонов

Вариант I
TDZ – 1 мг/л

Вариант II
НУК – 1 мг/л
6-БАП – 3 мг/л

Вариант III
НУК – 6 мг/л
6 БАП – 1 г/л

Вариант IV
2,4-D – 2 мг/л

Прирост биомассы каллуса рассчитывали по формуле $K = (M - M_0) / M_0$, где M_0 – масса каллуса начале пассажа, M – в конце. Прирост биомассы учитывали через 10 дней, путем взвешивания на электронных весах в стерильных условиях ламинар-бокса. Полученные данные обработаны статистически с использованием стандартного приложения пакета Microsoft Excell. На рисунке и в таблице представлены средние арифметические и доверительные интервалы при уровне значимости $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение. Проведенные исследования позволили выявить оптимальное соотношение типа и концентрации регуляторов роста в питательной среде для индукции морфогенеза и прироста каллусной массы растений чая (рисунок 2).

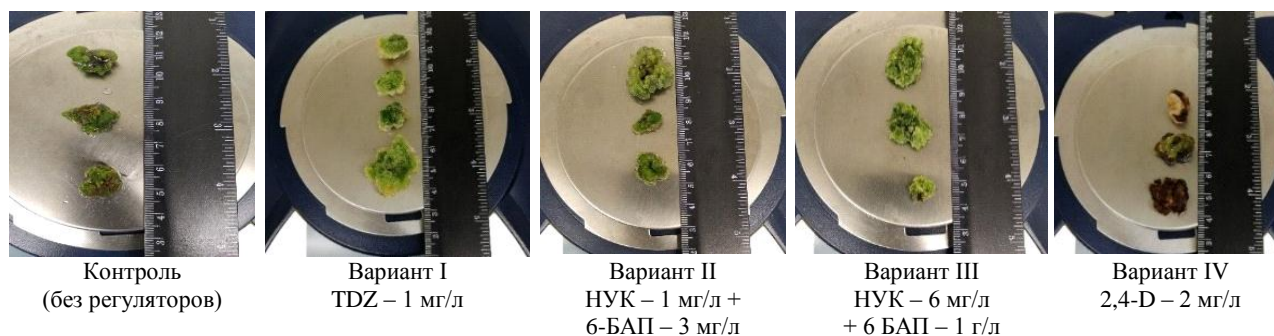


Рисунок 2. Измерение прироста каллусной массы растений чая

Так, в I варианте с содержанием тидиазурина в концентрации 1 мг/л отмечен наибольший прирост каллуса, как по сравнению с контролем, так и другими вариантами опыта. Существенных различий в нарастании каллусной массы не наблюдалось между контролем и 2 вариантом, а также между 3 и 4 вариантом. Рекомендуемым регулятором роста для получения максимального количества каллусной массы является синтетический фитогормон тидиазурон (TDZ) в концентрации 1 мг/л (рисунок. 3).

При изучении морфометрических показателей каллусной ткани растений чая установлено, что по приросту биомассы за 3 месяца, цвету, структуре, а также наличию морфогенных очагов лучшим регулятором роста в питательной среде оказался тидиазурон в I варианте опыта (таблица 1).

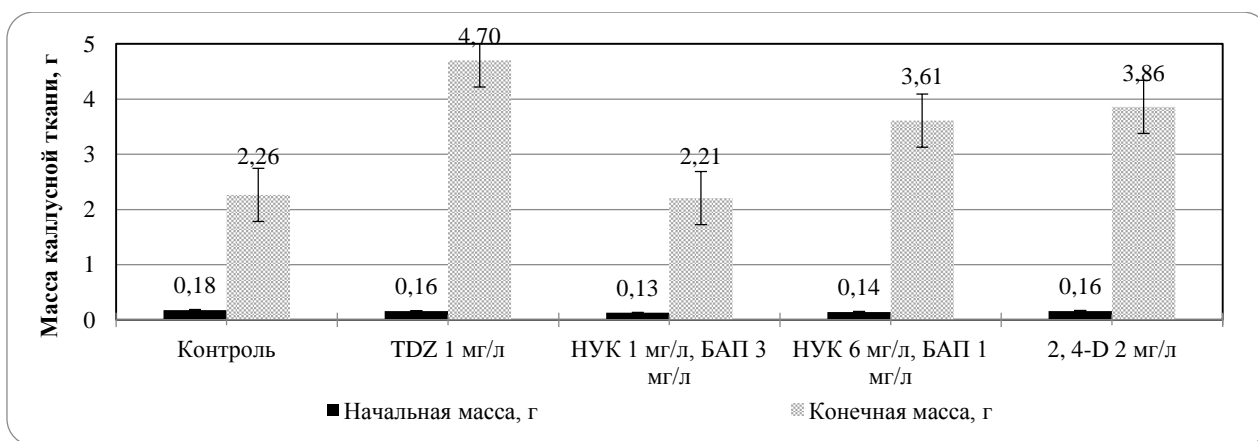


Рисунок 3. Прирост массы каллуса чая в зависимости от регуляторов роста

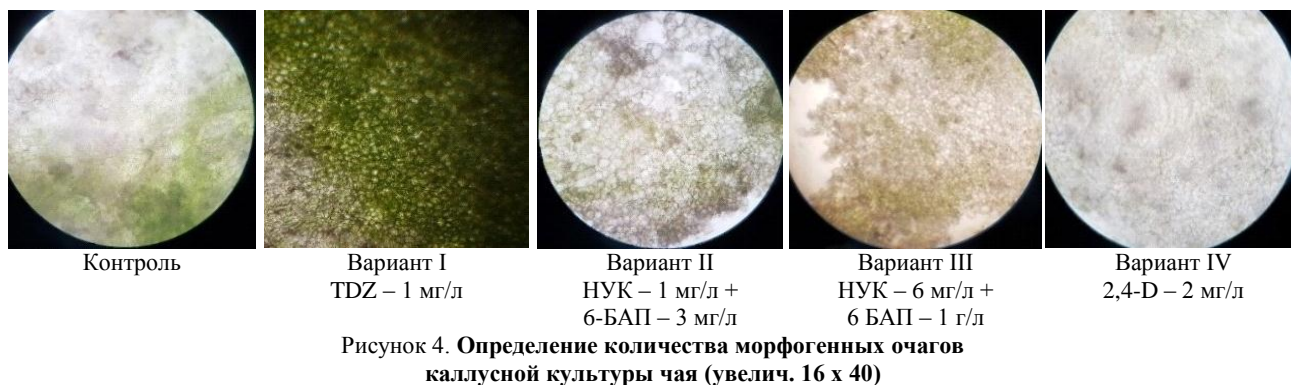
Таблица 1

Влияние цитокининов и ауксинов в питательной среде на морфометрические параметры каллуса растений чая

Вариант	Прирост биомассы за 3 месяца, г	Цвет каллуса	Структура каллуса	Морфогенные очаги, шт.
Контроль	2,09±0,19	тёмно-зелёный	плотный	1,33±1,21
I	4,54±0,50*	светло-зелёный	плотный	1,67±1,37
II	2,08±0,62	тёмно-зелёный	плотный	0,33±0,52
III	3,47±0,48*	светло-зелёный	плотный	0,67±0,81
IV	3,70±0,53*	зеленовато-коричневый	рыхлый	0,50±0,84

Примечание: * при $f=6$, $t=2,447$.

Наименьшее образование меристематических зон и прироста каллуса наблюдалось в варианте II, при добавлении НУК – 1 мг/л и 6-БАП – 3 мг/л. Следует отметить, что присутствие в питательной среде 2,4-D (вариант IV) приводило к преждевременному старению каллусных клеток и накоплению в них фенольных соединений. Также здесь отмечено сравнительно низкое количество морфогенного каллуса. На контроле – без регуляторов роста, несмотря на медленное нарастание биомассы каллуса, процесс образования очагов морфогенеза проходил довольно эффективно (рисунок 4).



Выводы. В процессе работы было установлено, что для получения каллусной биомассы и образования в ней достаточного количества меристематических зон роста рекомендуется использовать синтетический фитогормон тидиазурон (TDZ), в концентрации 1 мг/л. Применение в качестве регуляторов роста НУК, 6-БАП и 2,4-D показало свою нецелесообразность. На контроле, несмотря на медленное нарастание биомассы каллуса, наблюдалось активное образование морфогенных очагов.

Библиография

1. Соматоклонная вариабельность как источник для создания новых сортов пальчатого проса *Eleusine coracana* (L.) Gaertn / Г.Я. Баер [и др.] // Цитология и генетика. – 2007. – № 4. – С. 9-14.
2. Вечернина, Н.А. Методы биотехнологии в селекции, размножении и сохранении генофонда растений / Н.А. Вечернина. – Алтайский ГУ, 2004. – 205 с.
3. Вечканов, Е.М. Основы клеточной инженерии: Учебное пособие / Е.М. Вечканов, И.А. Сорокина.. – Ростов-на-Дону, 2012. – 136 с.
4. Гвасалия, М.В. Биотехнологические приёмы в селекции чая (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze) / М.В. Гвасалия // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования: мат. XII междунар. конф., 6-10 июня 2016, Ялта. – М., Изд-во РУДН, 2016. – С. 308-311.
5. Гвасалия, М.В. Соматоклонная вариабельность *in vitro* – источник для создания новых сортов растений / М.В. Гвасалия // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2018. – Вып. 66. – С. 113-119.
6. Дитченко, Т.И. Культура клеток, тканей и органов растений / Т.И. Дитченко. – Минск. БГУ, 2007. – 102 с.
7. Долгих, Ю.И. Соматоклонная изменчивость растений и возможности ее практического использования (на примере кукурузы): автореф. дис. ... д-ра биол. наук / Ю.И. Долгих. – М., 2005. – 45 с.
8. Кунах, В.А. Эволюция клеточных популяций *in vitro*: особенности, движущие силы и следствия / В.А. Кунах // Биология клеток растений *in vitro* и биотехнология: сбор. тез. X междунар. конф., Казань. – 14-18 октября. – Казань, 2013. – С. 47-49.
9. Кунах, В.А. О возможности приложения закона гомологических рядов наследственной изменчивости Н.И. Вавилова к клеточным популяциям *in vitro* / В.А. Кунах // Биотехнологические приемы в сохранении биоразнообразия и селекции растений: сбор. статей междунар. науч. конф. – Минск, 2014. – С. 152-154.
10. Скапцов, М.В. Изменения кариотипа *Rumex acetosa* L. в культуре *in vitro* на фоне явления соматоклонной изменчивости / М.В. Скапцов, М.Г. Куцев // Известия Алтайского ГУ. – 2012. – № 3-1(79). – С. 57-59.
11. Основы биотехнологии растений. Культура растительных клеток и тканей: Учебное пособие / И.К. Сорокина [и др.]. – Саратов, 2002. – С. 20-23.
12. Тимофеева, И.В. Биотехнология растений. Опорный конспект лекций / И.В. Тимофеева. – Павлодар, 2009. – 30 с.
13. Тимофеева, О.А. Культура клеток и тканей растений: Учебное Пособие / О.А. Тимофеева, Н.И. Румянцев. – Казань, 2012. – С. 3-11.
14. Сельскохозяйственная биотехнология / В.С. Шевелуха [и др.]. – М.: Высш. шк., 2003. – 469 с.
15. Kumar, P.S., Mathur, V.L. Chromosomal instability in callus culture of *Pisum sativum* // Plant Cell Tissue Organ Culture, 2004. – Vol. 78. – P. 267-271.
16. Mishiba, K.I., Tawada, K.I., Mii, M. Ploidy distribution in the explant tissue and the calluses induced during the initial stage of internode segment culture of *Asparagus officinalis* (L.) // In Vitro Cellular and Developmental Biology. – Plant, 2006. – Vol. 42. – P. 83-88.

17. Nehra, N.S., Kartha, K.K., Stushnott, C., Giles, K.L. The influence of plant growth regulator concentrations and callus age on somaclonal variation in callus culture regenerants of strawberry // *Plant Cell Tissue Organ Culture*, 1992. – Vol. 29. – P. 257-268.

18. Nontaswatsri, C., Fukai, S. Regenerative callus of *Dianthus* 'Telstar Scarlet' showing mixoploidy produce diploid plants // *Plant Cell Tissue Organ Culture*, 2005. – Vol. 83. – P. 351-355.

Гвасалия Майя Валериановна – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник отдела биотехнологии растений, федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт цветоводства и субтропических культур»; e-mail: m.v.gvasaliya@mail.ru.

Маляровская Валентина Ивановна – кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник, зав. отделом биотехнологии, федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт цветоводства и субтропических культур», e-mail: malyarovskaya@yandex.ru.

Рахмангулов Руслан Султанович – кандидат биологических наук, зав. лаб. молекулярной и клеточной селекции, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт цветоводства и субтропических культур»; e-mail: rakhmaruslan@yandex.ru.

UDC: УДК 633.72:578.083

M. Gvasaliya, V. Malyarovskaya, R. Rakhmangulov

GROWTH REGULATORS INFLUENCE ON THE INDUCTION OF TEA PLANTS (*CAMELLIA SINENSIS* (L.) O. KUNTZE) CALLUS GENESIS IN VITRO

Key words: tea, callus, growth regulators, morphogenic locus, biomass growth, morphometric parameters.

Abstract. *Callus culture is a dynamic system consisting of cells populations depended on the main evolutionary processes: heredity and variability, selection and drift genes. Using the unique ability of callus tissue to induce hemmogenesis, the selection of new plants forms with improved traits in vitro can be carry out. The study of the morphogenetic potential of callus tissue depending on growth regulators in the nutrient medium is interested not only for selection studies, but also for practical purposes – for the synthesis of biologically active substances of caffeine and tannin. During the experiments, was used callus, isolated from the basal part of the Kolhida tea cultivar micro shoots. Callus tissue was cultivated on 4 variants of nutrient medium in various combinations of growth regulators: NAA, 6-BAP, 2,4-D, TDZ. To obtain the maximum amount of callus biomass in vitro culture, it is recommending add to nutrient*

medium a synthetic hormone thidiazuron (TDZ), in 1 mg/l concentration. While studying the morphometric parameters of tea plants callus, was also found that in terms of biomass of growth over 3 months, color and structure, and also the development of morphogenic locus the advantage belongs to thidiazuron. The presence of NAA – 1 mg/l and 6-BAP – 3 mg/l to the nutrient medium led to the inhibition of the morphogenic potential of callus; a single development of meristematic growth zones noted. It should be noted that in the variant with the addition of 2,4-D, premature aging of callus cells and the accumulation of phenolic compounds in them occurred. At the same time, a low content of morphogenic callus noted. On the control – without growth regulators, despite the slow increase in callus biomass, the process of formation of morphogenesis locus actively proceeded. The use as growth regulators: NAA, 6-BAP and 2,4-D for the induction of callus genesis has shown to be inappropriate.

References

1. Baer, G.Ya. and coll. Somaclonal variability as a source for creating new varieties of finger millet *Eleusine coracana* (L.) Gaertn. *Cytology and Genetics*, 2007, no. 4, pp. 9-14.
2. Vechernina, N.A. Methods of biotechnology in the selection, reproduction and conservation of the plant gene pool. Altai State University, 2004. 205 p.
3. Vechkanov, E.M. and I.A. Sorokina. Fundamentals of cell engineering. Textbook Rostov-on-Don, 2012. 136 p.
4. Gvasaliya, M.V. Biotechnological techniques in the selection of tea (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze). New and unconventional plants and the prospects for their use: mat. XII International Conf., June 6-10, 2016, Yalta. Moscow, RUDN University Publishing House, 2016, pp. 308-311.
5. Gvasalia, M.V. Somaclonal variability in vitro - a source for creating new plant varieties. Subtropical and ornamental gardening, 2018. Issue. 66, pp. 113-119.
6. Ditchenko, T.I. Culture of cells, tissues and organs of plants. Minsk. BSU, 2007. 102 p.
7. Dolgih, Y.I. Somaclonal variability of plants and the possibility of its practical use (for example, *maize*). Author's Abstract. Moscow, 2005. 45 p.
8. Kunah, V.A. The evolution of cell populations in vitro: features, mechanisms, driving forces and consequences. Biology of plant cells in vitro and biotechnology: digest of thesis. X Intern. Conf., Kazan. October 14-18. Kazan, 2013, pp. 47-49.

9. Kunakh, V.A. On the possibility of applying the law of homologous series of hereditary variation Vavilova to cell populations in vitro. Biotechnological techniques for biodiversity conservation and plant breeding: collection. Articles int. scientific confer. Minsk, 2014, pp. 152-154.
10. Skaptsov, M.V. and M.G. Kutsev. Changes in the *Rumex acetosa* L. karyotype in an in vitro culture against the background of the phenomenon of somaclonal variation. Bulletin of the Altai State University, 2012, no. 3-1 (79), pp. 57-59.
11. Sorokina, I.K. and coll. Fundamentals of plant biotechnology. Culture of plant cells and tissues. Tutorial. Saratov, 2002, pp. 20-23.
12. Timofeeva, I.V. Plant biotechnology. Basic lecture notes. Pavlodar, 2009. 30 p.
13. Timofeeva, O.A. and N.I. Romyantseva. The culture of cells and tissues of plants. Textbook benefits Kazan, 2012, pp. 3-11.
14. Shevelukha, V.S. and coll. Agricultural biotechnology. Moscow, Higher school, 2003. 469 p.
15. Kumar, P.S. and V.L. Mathur. Chromosomal instability in callus culture of *Pisum sativum*. Plant Cell Tissue Organ Culture, 2004, Vol. 78, pp. 267-271.
16. Mishiba, K.I., K.I. Tawada, and M. Mii. Ploidy distribution in the explant tissue and the calluses induced during the initial stage of internode segment culture of *Asparagus officinalis* (L.). In Vitro Cellular and Developmental Biology, Plant, 2006, Vol. 42, pp. 83-88.
17. Nehra, N.S., K.K. Kartha, C. Stushnott and K.L. Giles. The influence of plant growth regulator concentrations and callus age on somaclonal variation in callus culture regenerants of strawberry. Plant Cell Tissue Organ Culture, 1992, Vol. 29, pp. 257-268.
18. Nontaswatsri, C. and S. Fukai. Regenerative callus of *Dianthus* 'Telstar Scarlet' showing mixoploidy produce diploid plants. Plant Cell Tissue Organ Culture, 2005, Vol. 83, pp. 351-355.

Gvasaliya Maya, Candidate of Biological Sciences, senior researcher Biotechnology Plant department Federal State Budgetary Scientific Institution «Russian Research Institute of Floriculture and Subtropical Crops», e-mail: m.v.gvasaliya@mail.ru.

Malyarovskaya Valentina, Candidate of Biological Sciences, Head Researcher of Biotechnology Plant department Federal State Budgetary Scientific Institution «Russian Research Institute of Floriculture and Subtropical Crops», e-mail: malyarovskaya@yandex.ru.

Rakhmangulov Ruslan, Candidate of Biological Sciences, Head of molecular and cell selection laboratory. Federal State Budgetary Scientific Institution «Russian Research Institute of Floriculture and Subtropical Crops», e-mail: rakhmaruslan@yandex.ru.

УДК: 631.552/.554

Е.Е. Борисова, Ю.В. Сизова, М.В. Шуварин

ВЛИЯНИЕ ПОКРОВНЫХ КУЛЬТУР НА УРОЖАЙНОСТЬ КЛЕВЕРА

Ключевые слова: клевер, предшественник, серые лесные почвы, урожайность, ячмень, яровая пшеница.

Аннотация. Целью данной работы являлось изучение влияния на урожайность и освещенность клевера лугового при выращивании покровных культур. Полевые опыты проводили в четырехкратной повторности при частичной рендомизации вариантов в один ярус. Согласно цели было сформировано три закладки на смежных участках. В качестве покровных культур были взяты

такие культуры, как ячмень, овес, яровая пшеница районированных сортов. Наблюдения и учет проводили по общепринятым методикам. По полученным данным показано, что лучшие условия освещения многолетних трав были под ячменем, а в среднем за три изучаемых года худшими они были под яровой пшеницей. Наибольшая урожайность из всех покровных культур в среднем за три года была получена у овса и составила 2,3 т/га, а наименьшая была у ячменя и составила 1,9 т/га.

Введение. Среди большого числа видов клевера в полевой культуре получил наибольшее значение и распространение клевер красный, или луговой.

Ведущее место среди бобовых культур севооборота Нечернозёмной зоны. М.Ю. Новоселов и О.А. Караванова [1] отмечают, одним из источников дешевого и легкодоступного кормового белка является зеленая масса клевера, широко возделываемого на территории Нижегородской области.

Содержание в зеленой массе протеина, углеводов и безазотистых экстрактивных веществ изменяется в зависимости от фазы развития растений. Протеин в организме животного выполняет жизненно необходимые функции: является источником аминокислот для синтеза и восстановления тканей, обуславливающий рост животного; возбуждает деятельность пищеварительного тракта и желез, входит как компонент в состав ферментов и гормонов, служит источником энергии при недостатке ее в других источниках корма. Во избежание тимпании следует скармливать с предосторожностью.

Одним из основных источников ценного по содержанию питательных веществ высокобелкового корма являются многолетние бобовые культуры, одним из которых является клевер луговой. Данная культура

выступает как основной бобовый компонент травосмесей, высеваемых в полях севооборотов. Поэтому получение высоких урожаев зеленой массы и сена клевера является одной из основ повышения стабильности сельскохозяйственного производства в Нижегородской области.

Высокая белковость – основное достоинство многолетних бобовых трав и их травосмесей с наиболее продуктивными злаковыми травами. Это определяет целесообразность их посева в тех районах, где травы могут приносить хорошие и устойчивые урожаи.

В районах достаточного увлажнения и при хорошей агротехнике клевер может дать сравнительно высокие урожаи. Для получения высокого урожая зеленой массы клевера следует проводить комплекс мероприятий, обеспечивающий создание хорошо развитого незасоренного травостоя, создание достаточной, но не избыточной влагообеспеченности почвы, особенно в период цветения и завязывания семян [2].

Предшественниками клевера обычно служат пропашные или зерновые – озимые и яровые. Длительное повторное возделывание клевера приводит к «клевероутомлению», то есть вызывается аккумуляцией возбудителей грибных болезней и развитием бактериофага, что приводит к гибели клубеньковых бактерий. В связи с этим в севообороте клевер луговой не нужно вновь высевать на прежнее поле ранее 4 лет.

Благоприятные результаты после последствия покровных сельскохозяйственных культур связаны, прежде всего, с процессами в корневой системе многолетних трав. Так, в Волго-Вятском регионе установлено, что в полевых севооборотах клевер следует подсеивать под яровые зерновые и однолетние травы.

Однако однолетние травы в подавляющем большинстве используют как парозанимающие культуры и, следовательно, остаются только яровые зерновые культуры. Ранее проведенные исследования показали, что ими могут быть яровая пшеница, ячмень и овес [3, 4, 5]. Но часто в каждом конкретном случае лучшей покровной культурой была какая-то одна из них, т.е. это зависит от конкретных экологических и хозяйственных условий.

При обычном посеве клевера система основных приемов обработки почвы и удобрения определяется, прежде всего, требованиями покровной культуры. Но при этом необходимо учитывать в полной мере и биологические особенности подсеиваемой культуры.

Целью наших исследований явилось изучение влияния покровных культур на урожайность зеленой массы и освещенность клевера лугового в условиях Нижегородской области Княгининского района.

Материалы и методы исследований. Полевые опыты были проведены в условиях хозяйства ООО «Новая звезда» в Княгининском районе Нижегородской области в период с 2017 по 2019 гг. на серых лесных почвах, характерных для правобережья Оки и Волги. Опытный участок представлял серую лесную среднесуглинистую почву с содержанием гумуса, в которой составило 2,8 %, pHCl – 5,9, количество P₂O – 200, а также K₂O – 160 мг/кг.

Полевой опыт закладывался в естественной обстановке, но на специально выделенном участке. Исследования проводили в четырехкратной повторности при частичной рендомизации вариантов в один ярус. Было заложено три закладки на смежных участках. Выбор участка для закладки полевого опыта был определен таким образом, чтобы обеспечивать выполнение основных требований: типичность, соблюдение принципа единственного различия, точность и достоверность количественных, полученных результатов. Результат выражается количественно и служит объективным показателем эффективности изучаемого в опыте приема. Количественные результаты исследования проводились в соответствии с задачами исследований, с соблюдением требований методики и техники.

Для постановки полевого опыта в роли покровных культур были использованы такие сельскохозяйственные культуры, как ячмень, овес, яровая пшеница районированных сортов. Семена полностью отвечали требованиям посевного стандарта. Наблюдения и учет проводили по общепринятым методикам [6].

Любые исследования, выполняемые в поле, но определяющие только изменения в росте и развитии растений, наблюдения за сроками прохождения у них отдельных фаз без учета урожая нельзя считать полевым опытом. Учет урожая одноукосного и двухукосного клевера проводили после первого и второго укоса. Учет урожая покровных культур проводили на все проворностях и вариациях исследования со всей площади определяющей делянки прямым комбайнированием в фазу спелой спелости зерна культур. Показатель освещенности изучаемых трав определяли прибором люксметром.

Для изучения урожайности зерна отбирали пробы на влажность и засоренность, в результате чего осуществляли перерасчет данного показателя с 1 га на чистое зерно при 14% влажности.

Результаты исследований и их обсуждение. В настоящее время необходимо искать пути повышения продуктивности сельскохозяйственных культур за счет использования посева яровых покровных культур, как почвозащитных и энергосберегающих технологий, улучшающих химическое состояние агроценозов. При изучении качества изучаемой продукции необходимо знать полученный урожай. Определение прибавки урожайности зеленой массы является обязательным условием для эффективного ведения растениеводства. Структура урожая – это состав слагающих его частей поле созревания. Общими для всех культур является число растений на единицу площади и средний урожай одного растения.

В результате исследований в среднем по изучаемым сортам установлено, что наибольшая урожайность из всех покровных культур в среднем за три года была получена у такой культуры, как овес, и составила как средний показатель 2,3 т/га по изучаемым годам (таблица 1). Продуктивность пшеницы находилась практически на одном уровне с овсом.

Таблица 1

Урожайность яровых (покровных) зерновых культур, т/га				
Культура	2017 г.	2018 г.	2019 г.	В среднем за 3 года
Ячмень	1,8	2,5	1,3	1,9
Овес	2,2	2,8	2,0	2,3
Пшеница	2,4	2,0	2,3	2,2

Овес считается диетическим кормом после отделения пленок, которые достигают 30% массы зерна. Данная культура широко применяется в кормлении молодняка сельскохозяйственных животных, считается ценным компонентом комбикормов, так как сравнительно богат протеином и неизменяемыми аминокислотами.

Наименьшая урожайность отмечена у ячменя и составила 1,9 т/га. Следует отметить, что урожайность ячменя на протяжении трех лет была ниже по сравнению с другими исследуемыми культурами.

Зерно ячменя покрыто прочной оболочкой, которая перед скармливанием сельскохозяйственным животным должна быть разрушена путем дробления или плющения зерна.

Такой фактор, как условия освещенности под покровом повлиял на урожайность клевера (таблица 2). Покровные культуры по-разному влияли на освещенность клевера. В среднем за три года исследований наиболее высокая освещенность была под ячменем, данный показатель составил 5501 Лк.

Таблица 2

Условия освещенности многолетних трав в период выхода в трубку покровных культур				
Покровная культура	Освещенность, Лк			
	2017 г.	2018 г.	2019 г.	В среднем за 3 года
Ячмень	6165	4600	5740	5501
Овес	5500	4300	5186	4995
Пшеница	2540	3620	3740	3300

На протяжении изучаемых периодов под яровой пшеницей освещенность была наименьшей по сравнению с другими культурами, в среднем составила 3300 Лк. Следует отметить, что при анализе освещенности под пшеницей отмечается динамика к увеличению в течение исследуемых периодов.

Промежуточное положение по изучаемому показателю занимал овес – 4995 Лк. Таким образом, сильнее затенялись посевы клевера яровой пшеницы, а меньше ячменем.

Клевер возделывается главным образом с целью использования на корм сельскохозяйственным животным как полноценный источник растительного протеина, кроме того, богат углеводами, минеральными элементами и витаминами. Также он позволяет дополнительно получать большое количество зеленой массы в тот период, когда нет других зеленых кормов.

В течение исследований проводился учет урожайности клевера. В наших исследованиях урожайность клевера в среднем за три года представлена в таблице 3.

Таблица 3

Урожайность клевера в среднем за три года				
Покровная культура	Продуктивность, т/га			
	Клевер одноукосный	Клевер двуукосный		
		Первый укос	Второй укос	В сумме первый и второй укос
Ячмень	18,5	16,8	10,4	27,2
Овес	17,8	15,0	10,0	24,9
Пшеница	16,5	13,7	9,5	23,3
В среднем	17,6	15,1	9,9	25,1

Наибольшая биологическая прибавка урожайности зеленой массы была отмечена у клевера одноукосного, когда его высевали под покров ячменя, составила 18,5 т/га. Наименьшая урожайность составила под покровом пшеницы – 16,5 т/га. При проведении опыта установлено, что урожай зеленой массы после первого укоса была выше у клевера одноукосного и составила в среднем за три года 17,6 т/га, что на 2,5 т/га выше, чем у двуукосного клевера. Но связи с тем, что двуукосный клевер дает в год два укоса, то он в значительной степени превосходит одноукосный клевер по показателю урожайности.

Следует отметить, что урожай зеленой массы двуукосного клевера в сумме за 2 укоса составил в среднем за 3 года 25,1 т/га, что на 7,5 т/га больше урожайности зеленой массы клевера одноукосного.

Одноукосный и двуукосный клевер дали достоверно наибольшую урожайность при посеве их к ячменю, что также связано с большим содержанием питательных веществ в почве. Следует отметить, что урожайность зеленой массы одноукосного клевера в среднем за три года после ячменя была выше на 2 т/га, чем после яровой пшеницы, а у двуукосного клевера соответственно на 3,9 т/га.

Таким образом, в полевых условиях на серых лесных почвах в Нижегородской области урожайность зеленой массы клевера была на уровне от 23,3 – 27,2 т/га.

Уборка и учет урожайности в полевом опыте – весьма ответственные моменты в работе и требуют при их проведении большого внимания, тщательности.

Выводы. Результаты исследований выявили, что в среднем за исследуемые годы наибольшей была урожайность у овса, которая составила 2,3 т/га, яровая пшеница ему уступала 0,1 и ячмень 0,4 т/га. Лучшие условия освещения многолетних трав были под ячменем, в среднем за три года, худшими они были под яровой пшеницей. Урожайность одноукосного и двухукосного клевера была выше при подсевах их к ячменю, существовала тенденция меньшей урожайности зеленой массы клеверов после яровой пшеницы. Также клевер луговой рекомендуется использовать для создания культурных пастбищ как противоэрозионное растение. Урожай травы может составлять до 180-220 ц с 1 га. Зеленый клевер в стадии бутанизации и цветения используется для приготовления сена, сенажа, витаминной травяной муки в кормлении сельскохозяйственных животных.

Библиография

1. Новоселов, М.Ю. Оценка исходного материала клевера лугового по основным хозяйственно-ценным показателям в условиях Костромской области / М.Ю. Новоселов, О.А. Караванова // Кормопроизводство. – 2007. – № 2. – С. 16-18.
2. Овсянников, П. Семенникам клевера – высокую продуктивность / П. Овсянников, В. Фигурин // Сельское хозяйство Нечерноземья. – 1980. – № 5. – С. 34-3.
3. Платунов, А.А. Влияние покровных культур на развитие и урожайность многолетних бобовых трав в условиях Кировской области / А.А. Платунов, Д.Л. Старкова // Аграрная наука – сельскому хозяйству: Материалы II Международно-практической конференции. – Барнаул, 2007. – Кн. 1. – С. 480-483.
4. Моть, И.С. Продуктивность клевера на зеленый корм в зависимости от покровных культур / И.С. Моть, Е.И. Дорошкевич // В сб.: Повышение урожайности и качества кормовых культур. – Белорусск, 1982. – С. 17-20.
5. Шаронов, Д.А. Влияние различных способов обработки почвы, удобрений и покровных культур на семенную продуктивность клевера лугового: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Шаронов Д.А. – М., 1985. – 22 с.
6. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Из-во Колос, 1979. – 416 с.

Борисова Елена Егоровна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Охрана труда и безопасность жизнедеятельности», Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет», e-mail: borisova.lena1978@yandex.ru.

Сизова Юлия Валерьевна – кандидат биологических наук, доцент кафедры «Охрана труда и безопасность жизнедеятельности», Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет», e-mail: sizova_yuliya@bk.ru.

Шуварин Михаил Владимирович – кандидат экономических наук, доцент кафедры «Охрана труда и безопасность жизнедеятельности», Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет», e-mail: schuvarin.mihail74@yandex.ru.

UDC: 631.552/.554

E. Borisova, Y. Cizova, M. Shuvarin

THE INFLUENCE OF COVER CROPS ON THE YIELD OF CLOVER

Key words: clover, predecessor, gray forest soils, yield, barley, spring wheat.

Abstract. The purpose of this work was to study the impact on the yield and illumination of meadow clover when growing cover crops. Field experiments were performed in four-fold repetition with partial randomization of variants in one tier. According to the goal, three book-marks were formed on adjacent sections. Such crops as barley, oats, and spring wheat of zoned varieties were

taken as cover crops. Observations and accounting were carried out according to generally accepted methods. According to the data obtained, it is shown that the best lighting conditions for perennial grasses were under barley, and on average for the three years studied, they were worst under spring wheat. The highest yield of all cover crops for an average of three years was obtained from oats and was 2.3 t/ha, and the lowest was from barley and was 1.9 t/ha.

References

1. Novoselov, M.Yu. and O.A. Karavanova. Assessment of the raw clover material according to the main farming indicators in the condition of Kostroma region. Feed production, 2007, no. 2, pp. 16-18.
2. Ovsyannikov, P. and V. Figurin. High productivity to the clover seeds. Agriculture of Nechernozemie, 1980, no. 5, pp. 34-3.
3. Platonov, A.A. and D.L. Starkova. Influence of cover crops on the development and harvest of perennial legumes in the Kirov region. Agrarian science to agriculture: Materials of the II international practical conference. Barnaul, 2007, Vol. 1, pp. 480-483.
4. Mot, I.S. and E.I. Doroshkevich. The productivity of clover on the green feed according to the cover crops. In the book: Increasing the harvest and quality of feed crops. Collection of the scientific works: Belarus agricultural academy. 1982, Vol. 92, pp. 17-20.

5. Sharonov, D.A. Influence of different methods of soil processing, fertilizer and cover crops to the seed productivity of clover. Author's Abstract. Moscow, 1985. 22 p.
6. Dospekhov, B.A. The method of field experience. Pub.4, rewritten and add. Moscow, Koloss, 1979. 416 p.

Borisova Elena, Candidate of Agricultural Sciences, docent, the Department «Labour Protection and life safety» State Budget Educational Institution of Higher Education, e-mail: borisova.lena1978@yandex.ru.

Sizova Yuliya, Candidate of Biological Sciences, docent, the Department «Labour Protection and life safety», State Budget Educational Institution of Higher Education, e-mail: sizova_yuliya@bk.ru.

Shuvarin Mikhail, Candidate of Economic Sciences, docent, the Department «Labour Protection and life safety» State Budget Educational Institution of Higher Education, e-mail: shuvarin.mihail74@yandex.ru.

УДК: 633.16: 632.934

О.В. Шулепова

ВЛИЯНИЕ ЗАЩИТНЫХ И СТИМУЛИРУЮЩИХ ПРЕПАРАТОВ НА СТЕПЕНЬ ПОРАЖЕНИЯ СЕМЯН СОРТОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ ФИТОПАТОГЕНАМИ

Ключевые слова: ячмень, обработка семян, протравитель, регулятор роста, фитозэкспертиза, фитопатогены, альтернариоз, гельминтоспориоз, фузариоз, грибы, пораженность, болезни.

Аннотация. Представлены результаты исследований зараженности семян сортов голозерного и пленчатого ячменя (голозерный сорт Нудум 95, много-рядный сорт Бархатный и двурядный сорт Биом). В

среднем за три года (2010-2012 гг.) семена были поражены на 15-23%. Больше всех поражались семена сорта Биом (23%). Отмечен высокий уровень инфицированности семян у пленчатых сортов альтернариозом (6-10%), у голозерного ячменя – фузариозом (8%). Результаты комплексной обработки семян (Ламадор+Росток) показали, что степень поражения семян патогенами снизилась на 6-22%.

Введение. В настоящее время ухудшение фитосанитарной обстановки стало результатом сокращения объемов предпосевной обработки семян на фоне снижения общей культуры земледелия. Ежегодно, по этой же причине, 20-30% урожая зерна гибнет из-за поражения посевного материала многочисленными болезнями: корневыми гнилями, фузариозом, септориозом, твердая и пыльная головня [10].

В получении и сохранении урожая важную роль играет своевременно организованные профилактические мероприятия по борьбе с вредными объектами растений, которые выстраиваются на основе точных данных фитосанитарного мониторинга. Фитозэкспертиза позволяет точно определить процент инфицированности семян и видовой состав возбудителей [1-5].

По мнению ряда авторов, в результате проведенных мероприятий по обработке семенного материала общая зараженность снижалась на 33%, что в дальнейшем благоприятно отразилось на росте и развитии растений – густота стояния растений увеличилась на 10-20%, а количество продуктивных стеблей на 23-45% [5-8].

Выбрать способ протравливания следует руководствуясь: биологией возбудителей заболевания и вредителей, состоянием и степенью зараженности семян, химическим составом протравителей, сортом и другими факторами [9, 11-17].

Цель исследований. Выявление влияния предпосевной обработки семян фунгицидом и препаратом роста Росток на поражение фитопатогенными микроорганизмами.

Материалы и методы исследований. Объектом исследования служили сорта голозерного и пленчатого ячменя: голозерный сорт Нудум 95 (оригинатор НПХК «Скиф», г. Челябинск), многорядный сорт Бархатный (селекция НИИСХ Северного Зауралья, г. Тюмень) и двурядный сорт Биом (селекция СибНИИРС, г. Новосибирск).

Исследования проводили на опытном поле ГАУ Северного Зауралья (г. Тюмень) в 2010-2012 гг. Для обработки семян использовали: протравитель Ламадор; для снижения стрессовой нагрузки применяли регулятор роста Росток совместно с протравителем.

Схема опыта включала следующие варианты: 1 – Контроль (обработка семян водой); 2 – Ламадор (0,2 л/т); 3 – Ламадор (0,2 л/т) + Росток (0,5 л/т).

Протравитель Ламадор – системный фунгицид для обработки семян зерновых культур с целью защиты от комплекса инфекционных заболеваний. В состав входит два действующих вещества: протиоконазол (250 г/л) и тебуконазол (150 г/л).

Регулятор роста Росток – препарат получен путём химической модификации гуминовых кислот, извлекаемых из торфа. Обладает стимулирующим и антистрессовым действием.

Фитозэкспертизу семян ячменя проводили после их уборки в лабораторных условиях по методике Н.А. Наумовой (1970) [1, 3]. Математическая обработка результатов проводилась с использованием программного продукта Microsoft Excel.

Результаты исследований и их анализ. Исследования показали, что в среднем за три года семена ячменя были поражены на 15-23% (рисунок 4). Больше всех поражались семена двурядного ячменя сорта Биом (23%), а менее – сорта многорядного ячменя Бархатный (15%).

В условиях 2010 года семена сорта Биом характеризовались наименьшим поражением болезнями (рисунок 1), в сравнении с другими сортами. Грибы рода *Helminthosporium sp.* были обнаружены в контрольном варианте (17%) и в варианте с протравливанием семян Ламадором (11%). Применение регулятора роста Росток в обработке семян дало положительный эффект, пораженность составила 0%. Грибы рода *Alternaria sp.* были выявлены в варианте с применением протравителя – 2%, а снижение болезни было зафиксировано в результате комплексного применения регулятора роста Росток и фунгицидов при обработке семян – 0%. Грибы рода *Fusarium sp.* в 2010 году обнаружены не были.

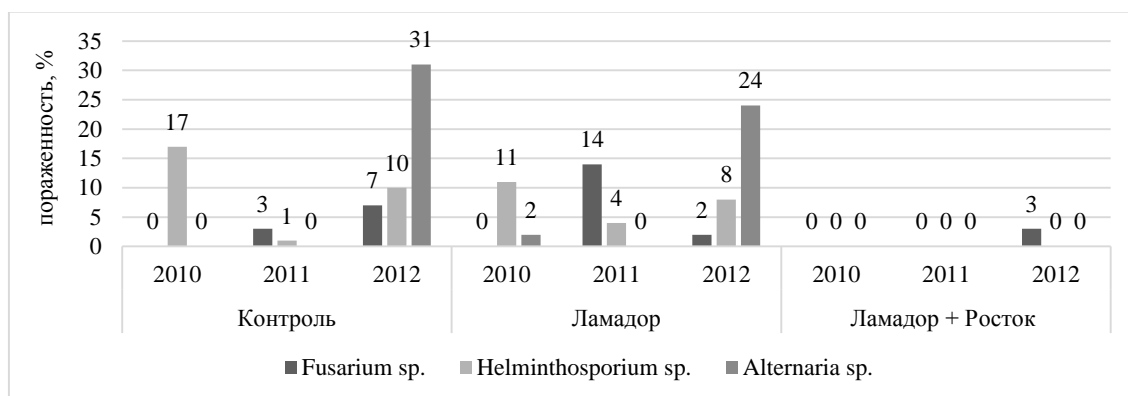


Рисунок 1. Пораженность грибной инфекцией семян сорта Биом урожая 2010-2012 гг., %

В условиях 2011 года семена сорта Биом поражались следующим комплексом патогенов: *Helminthosporium sp.* и *Fusarium sp.* Наибольшая степень поражения наблюдалась грибами рода *Fusarium sp.* Комплекс патогенов на семенном материале распределился следующим образом: контроль – 3%, вариант с обработкой семян протравителем Ламадор – 14%, вариант с комплексной обработкой семян (Ламадор+Росток) – 0%. Применением протравителя (вариант 2) оказало стрессовое действие на семена, а добавление регулятора роста Росток снизило отрицательный эффект.

В условиях 2012 года семена сорта Биом поражались всеми патогенными грибами. Степень поражения грибами рода *Alternaria sp.* наибольшей зафиксирована в контрольном варианте – 31%, в варианте с протравливанием семян – 24%, в варианте с комплексной обработкой семян – 0%. В убывающем порядке на семенах ячменя сорта Биом были отмечены грибы рода *Helminthosporium sp.*: 10% (контроль), 8% (обработка семян Ламадором), 0% (обработка семян Ламадор+Росток). Степень инфицирования грибами рода *Fusarium sp.* в 2012 году наибольшей на контроле – 7%, варианты снизили степень поражения патогенами на 4-5%.

В условиях 2010 года семенной материал сорта Бархатный наиболее поражаля грибами рода *Helminthosporium sp.*: 15% (контроль), 13% (обработка семян Ламадором), 6% (комплексная обработка семян) (рисунок 2). Грибы рода *Alternaria sp.* и *Fusarium sp.* были зафиксированы в контрольном варианте – по 5%. Все варианты опыта характеризовались снижением степени поражения данными патогенами.

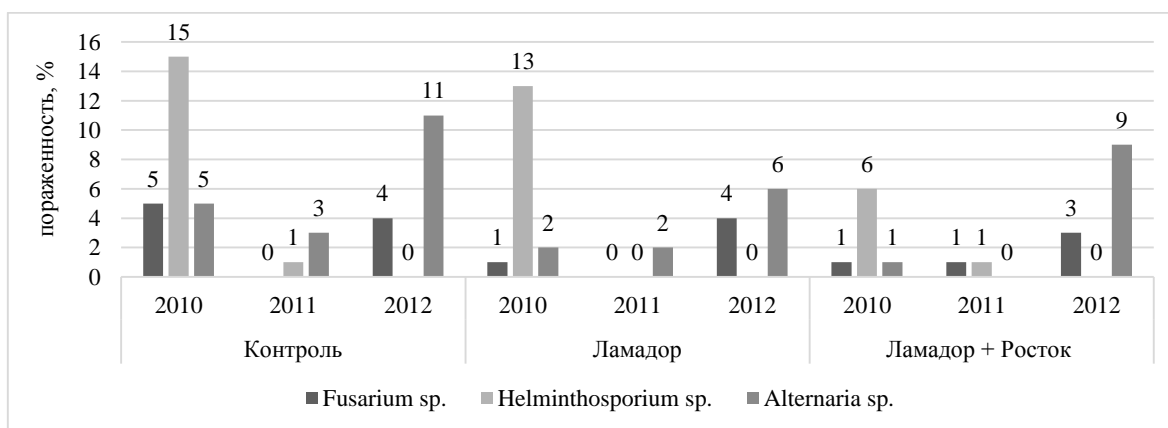


Рисунок 2. Пораженность грибной инфекцией семян сорта Бархатный урожая 2010-2012 гг., %

В условиях 2011 года в 3 варианте с комплексной обработкой семян грибы рода *Alternaria sp.* не зафиксированы. Обработка семян Ламадором была эффективна против грибов рода *Helminthosporium sp.* Грибы рода *Fusarium sp.* в контрольном варианте обнаружены не были. Отсутствие данных патогенов зафиксировано и в

варианте с протравливанием семян Ламадором. Применение регулятора роста Росток вызвало инфицирование семян данными патогенами (1%).

В 2012 году грибы рода *Helminthosporium sp.* не обнаружены. Пораженность грибами рода *Alternaria sp.* варьировала от 6% до 11%, значительное снижение зафиксировано в варианте с протравливанием семян Ламадором – на 5% ниже контроля. Наименьшая степень поражения грибами рода *Fusarium sp.* зафиксирована в варианте с комплексной обработкой семян – 3%.

У сорта голозерного ячменя Нудум 95 в условиях 2010 года в контрольном варианте преобладали грибы рода *Alternaria sp.* – 14% (рисунок 3). Все варианты опыта показали положительный эффект, пораженность данными патогенами снизилась (0%). Пораженность грибами рода *Helminthosporium sp.* в контрольном варианте была 10%, а грибами рода *Fusarium sp.* – 3%. Семена сорта Нудум 95 проявили отзывчивость на обработку протравителем и регулятором роста Росток, отмечено снижение данными патогенами до 0%.

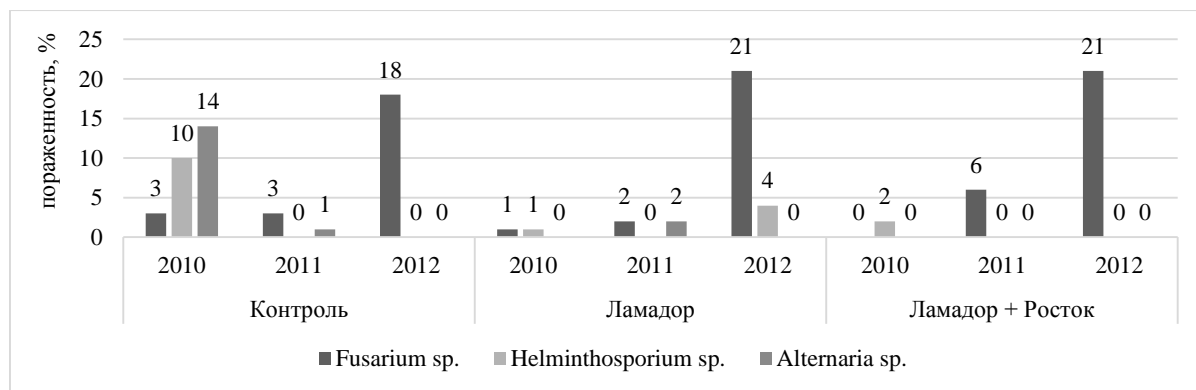


Рисунок 3. Пораженность грибной инфекцией семян сорта Нудум 95 урожая 2010-2012 гг., %

В 2011 году грибы рода *Helminthosporium sp.* не обнаружены. Зафиксировано незначительное поражение семян грибами рода *Alternaria sp.* – 1-2%. Наибольшая инфицированность грибами рода *Fusarium sp.* отмечена в варианте с комплексной обработкой семян – 6%, применение регулятора роста Росток вызвало инфицирование семян данными патогенами.

В условиях 2012 года не обнаружены грибы рода *Alternaria sp.* Грибы рода *Helminthosporium sp.* зафиксированы в варианте с обработкой семян протравителем Ламадор – 4%, вариант с комплексной обработкой семян (Ламадор+Росток) дал положительный эффект – 0%. Условия 2012 года способствовали развитию грибов рода *Fusarium sp.*: 18% – контроль, 21% – в вариантах с обработкой семян протравителем Ламадор и с комплексной обработкой семян Ламадор+Росток.

Средние значения по общему заражению за годы исследований показали, что комплексная обработка семян (Ламадор+Росток) снизила степень поражения семян патогенами на 6-22% (рисунок 4).



Рисунок 4. Общая степень поражения семян ячменя (2010-2012 гг.)

Выводы. Наибольшую отзывчивость на комплексную обработку протравителем Ламадор и регулятором роста Росток проявил сорт двурядного ячменя Биом (снижение на 22% в сравнение с контролем). В среднем по общему заражению семян сорта Бархатный также вариант с применением комплексной обработки семян показал наибольший эффект, снижение произошло на 8% в сравнении с контролем. Общее заражение семян голозерного ячменя Нудум 95 составило 16%, варианты опыта также показали положительный эффект (10%).

Библиография

1. Альбом вредителей и болезней сельскохозяйственных культур. – М.-Л.: Гос. изд-во с.-х. лит-ры, 1955. – 488 с.
2. Алферова, П.А. Фитосанитарное состояние семян яровых зерновых культур в условиях Забайкалья / П.А. Алферова, И.Н. Нагирияк // Инновационные аспекты агрономии в повышении продуктивности растений и качества продукции в Сибири: Сборник материалов международной научно-практической конференции, приуроченной 100-летию заслуженного деятеля науки Бурятской АССР, профессора Николая Васильевича Барнакова. – 2015. – С. 9-11.
3. Атлас болезней и вредителей сельскохозяйственных культур. – Прага: Гос. изд-во с/х лит-ры, 1968. – 219 с.

4. Ерёмин, Д.И. Изменение содержания и качества гумуса при сельскохозяйственном использовании чернозема выщелоченного лесостепной зоны Зауралья / Д.И. Ерёмин // Почвоведение. – 2016. – № 5. – С. 584-592.
5. Косогорова, Э.А. Защита полевых и овощных культур от болезней / Э.А. Косогорова. – Тюмень: Изд-во ТГУ, 2002. – 244 с.
6. Кшникаткина, А.Н. Влияние баковой смеси гербицида Балерина и Антидота Альбит на формирование урожая и на качество зерна ярового голозерного ячменя / А.Н. Кшникаткина, М.И. Юров // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 3 (23). – С. 41-45.
7. Лапина, В.В. Влияние регуляторов роста на структуру патогенного комплекса корневых гнилей ячменя / В.В. Лапина, Н.В. Смолин, А.С. Савельев, А.П. Овчинников // Нива Поволжья. 2011. – № 3 (20). – С. 33-38.
8. Немченко, В.В. Оптимизация фитосанитарной обстановки посевов зерновых в условиях Зауралья / В.В. Немченко, А.Ю. Кекало, Н.Ю. Заргарян, М.Ю. Цыпышева, М.В. Вьюник // Аграрный вестник Урала. – 2014. – № 8 (126). – С. 10-15.
9. Санникова, Н.В. Урожайность яровой пшеницы в зависимости от степени засорения пшеничного фитоценоза в условиях Северного Зауралья / Н.В. Санникова // Аграрный вестник Урала. – 2009. – № 11. – С. 80-82.
10. Хасанов, Э.Р. Определение конструктивных параметров барабанного протравливателя семян при стационарном режиме его работы / Э.Р. Хасанов, М.Х. Байгускаров // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 4 (20). – С. 138-142.
11. Шулепова, О.В. Кормовые качества и продуктивная ценность различных сортов ячменя в зависимости от предпосевной обработки / О.В. Шулепова, Н.И. Татаркина // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2018. – № 1. – С. 50-51.
12. Шулепова, О.В. Качество зерна сортов ячменя в условиях Северного Зауралья / О.В. Шулепова, Р.И. Белкина // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2017. – № 10 (133). – С. 9-14.
13. Шулепова, О.В. Влияние защитно-стимулирующих составов на продуктивность и качество зерна сортов ячменя в условиях Северного Зауралья / О.В. Шулепова // Перспективы развития АПК в работах молодых учёных. Сборник материалов региональной научно-практической конференции молодых учёных. Министерство сельского хозяйства РФ ФГБОУ ВПО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья». – 2014. – С. 173-177.
14. Шулепова, О.В. Зависимость развития болезней ярового ячменя от погодных условий Западной Сибири / О.В. Шулепова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2017. – № 5 (67). – С. 44-48.
15. Шулепова, О.В. Влияние протравителей и регулятора роста Росток на фитосанитарные качества семян ярового ячменя / О.В. Шулепова // Сборник статей VII Всероссийской (национальной) научно-практической конференции «Современные научно-практические решения в АПК». Государственный аграрный университет Северного Зауралья. – 2018. – С. 165-169.
16. Шулепова, О.В. Фитопатологический анализ семян сортов ярового ячменя в условиях Северного Зауралья / О.В. Шулепова // Фундаментальные и прикладные научные исследования: актуальные вопросы, достижения и инновации. Сборник статей VII Международной научно-практической конференции: в 4 частях. – 2017. – С. 257-260.
17. Шулепова, О.В. Формирование элементов продуктивности и качества зерна у сортов ярового ячменя в Северном Зауралье / О.В. Шулепова, Р.И. Белкина // Тюмень: Вектор Бук. – 2019. – 160 с.

Шулепова Ольга Викторовна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры экологии и рационального природопользования, Государственный аграрный университет Северного Зауралья, e-mail: shulepova73@mail.ru.

UDC: 633.16: 632.934

O. Shulepova

INFLUENCE OF PROTECTIVE AND STIMULATING COMPOUNDS ON THE DEGREE OF DAMAGE TO SEEDS OF SPRING BARLEY VARIETIES BY PHYTOPATHOGENS

Key words: *barley, seed treatment, protectant, growth regulator, fidexperta, phytopathogens, Alternaria blight, Helminthosporium, Fusarium, fungi, infection, illness.*

Abstract. *The results of studies of contamination of seeds of varieties of naked and filmy barley (naked variety Nudum 95, multi-row variety Barhatni and two-row variety Biom) are presented. On average, over three years*

(2010-2012), the seeds were affected by 15-23%. Biom seeds were the most affected (23%). There was a high level of infection of seeds in filmy varieties with alternariosis (6-10%), in naked barley – fusariosis (8%). The results of complex treatment of seeds (Lamador+Rostok) showed that the degree of damage to seeds by pathogens decreased by 6-22%.

References

1. Album of pests and diseases of agricultural crops. M.-L.: State publishing house of S.-Kh. litry, 1955. 488 p.
2. Alferova, P.A. and I.N. Nagirnyak. Phyto-Sanitary state of spring grain seeds in the conditions of Transbaikalia. Innovative aspects of agronomy in improving plant productivity and product quality in Siberia: Collection of materials of the international scientific and practical conference dedicated to the 100th anniversary of the honored scientist of the Buryat ASSR, Professor Nikolai Vasilyevich Barnakov, 2015, pp. 9-11.
3. Atlas of diseases and pests of agricultural crops. Prague: State publishing house of agricultural literature, 1968. 219 p.

4. Eremin, D.I. Changing the content and quality of humus in the agricultural use of leached Chernozem in the forest-steppe zone of the Trans-Urals. Soil science. 2016, no. 5, pp. 584-592.
5. Kosogorova, E.A. Protection of field and vegetable crops from diseases. Tyumen: Publishing house of TSU. 2002. 244 p.
6. Kshnikatkina, AN. and M.I. Yurov. The effect of tank mixtures of herbicide Ballerina and Antidote of Albit on yield formation and grain quality of hulless spring barley. Vestnik of Ulyanovsk state agricultural Academy, 2013, no. 3 (23), pp. 41-45.
7. Lapina, V.V., N.V. Smolin, A.S. Savelyev and A.P. Ovchinnikov. Influence of growth regulators on the structure of the pathogenic complex of root rot of barley. Niva of the Volga region, 2011, no. 3 (20), pp. 33-38.
8. Nemchenko, V.V., A.Yu. Kekalo, N.Yu. Zargaryan, M.Yu. Tsypysheva and M.V. Vyunik. Optimization of the phytosanitary situation of grain crops in the TRANS-Urals. Agrarian Bulletin of the Urals, 2014, no. 8 (126), pp. 10-15.
9. Sannikova, N.V. Yield of spring wheat depending on the degree of contamination of wheat phytocenosis in the Northern Urals. Agrarian Bulletin of the Urals, 2009, no. 11, pp. 80-82.
10. Khasanov, E.R. and M.Kh. Baiguskarov. Determination of design parameters of the drum seed protectant in the non-stationary mode of its operation. Bulletin of the Ulyanovsk state agricultural Academy, 2012, no. 4 (20), pp. 138-142.
11. Shulepova, O.V. and N.I. Tatarkina. Feed quality and productive value of various barley varieties depending on pre-sowing processing. Feeding of farm animals and feed production, 2018, no. 1, pp. 50-51.
12. Shulepova, O.V. and R.I. Belkina. Quality of grain of barley varieties in the conditions of the Northern Trans-Urals. Bulletin of the Krasnoyarsk state agrarian University, 2017, no. 10 (133), pp. 9-14.
13. Shulepova, O.V. Influence of protective and stimulating compounds on the productivity and quality of barley varieties in the conditions of the Northern Trans-Urals. In the collection: Prospects for the development of agriculture in the works of young scientists. Collection of materials of the regional scientific and practical conference of young scientists. The Ministry of agriculture of the Russian Federation, FGBOU VPO "the State agrarian University of Northern Zauralye", 2014, pp. 173-177.
14. Shulepova, O.V. Dependence of the development of spring barley diseases on the weather conditions of Western Siberia. Izvestiya Orenburg state agrarian University, 2017, no. 5 (67), pp. 44-48.
15. Shulepova O.V. Influence of protectants and growth regulator sprout on phytosanitary qualities of spring barley seeds. In the collection: Collection of articles of the II all-Russian (national) scientific and practical conference "Modern scientific and practical solutions in agriculture". State agrarian University of the Northern Trans-Urals, 2018, pp. 165-169.
16. Shulepova, O.V. Phytopathological analysis of seeds of spring barley varieties in the conditions of the Northern Trans-Urals. In the collection: Fundamental and applied scientific research: current issues, achievements and innovations collection of articles of the VII International scientific and practical conference: in 4 parts, 2017, pp. 257-260.
17. Shulepova, O.V. and R.I. Belkina. Formation of elements of productivity and quality of grain in spring barley varieties in the Northern Trans-Urals. Tyumen: Vector Buk. 2019. 160 p.

Shulepova Olga, Candidate of Agricultural Sciences, associate Professor of the Department of ecology and environmental management, Northern Trans-Ural State Agricultural University, e-mail: shulepova73@mail.ru.

УДК: 631.51.01

Н.В. Фисуннов, О.В. Шулепова

ВЛИЯНИЕ КУЛИС И ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ЗАСОРЁННОСТЬ И УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Ключевые слова: обработка почвы, способ обработки, яровая пшеница, урожайность, кулисы, чернозем выщелоченный.

Аннотация. В статье представлены результаты исследований, проведенные на опытном поле ГАУ Северного Зауралья (2014-2016 гг.) по изучению влияния основной обработки почвы с применением и

без применения кулис на засоренность и урожайность яровой пшеницы в Западной Сибири. Сравнительная оценка основных обработок почвы, посева с кулисами и без кулис показала снижение засоренности посевов яровой пшеницы (7,8 шт./м²) и увеличение урожайности до 3,27 т/га (+0,15 т/га к контролю) на отвальной обработке с применением кулис.

Введение. В Западной Сибири повышение урожайности и качества зерновых яровых культур напрямую зависит от применения агротехнологий с введением почвозащитных систем обработки почвы и использованием средств защиты в борьбе с сорной растительностью [1-6, 8, 9, 12-16]. Применение кулис, как средства снегозадержания, способствует повышению урожайности сельскохозяйственных культур [11].

Цель исследований: изучение влияния кулис и основной обработки чернозёма выщелоченного на засорённость и урожайность яровой пшеницы в Западной Сибири.

Материалы и методы исследования. Закладка происходила в 2014-2016 гг. на опытном поле ГАУ Северного Зауралья. Почва – чернозем выщелоченный, тяжелосуглинистый [7, 10]. Климатические условия были благоприятные для возделывания яровой пшеницы.

Площадь опыта 375 м x 210 м = 78750 м². В качестве кулисных растений в опыте высевалась горчица белая. Культивацию КПС-4 и посев кулис проводили 15-20 июля сеялкой ССНП-16. Высевали однострочные кулисы через 7,2 метра, с последующим прикатыванием ЗККШ-6.

Агротехника в опыте была следующая: после уборки однолетних трав проводилась вспашка и рыхление. Посев яровой пшеницы проводили в следующем году согласно схеме опыта:

1. Вспашка на 20-22 см без кулис (контроль)
2. Вспашка на 20-22 см с кулисами
3. Рыхление на 20-22 см без кулис
4. Рыхление на 20-22 см с кулисами

Внесение аммиачной селитры (200 кг/га) и посев яровой пшеницы Новосибирская 31 проводили сеялкой СЗМ-5,4. В фазу кущения-выход в трубку проводили обработку гербицидами. Уборка – комбайном TERRION-2010.

Результаты исследований и их анализ. Засоренность яровой пшеницы в фазу кущения варьировала по вариантам в пределах от 27,0 до 33,4 шт./м² (таблица 1).

Таблица 1

Засоренность яровой пшеницы, 2015-2016 г., шт./м², г/м²

Вариант	Перед применением гербицидов	Через месяц после применения гербицидов	Перед уборкой
1. Вспашка без посева кулис (контроль)	29,1	3,5	$\frac{9,2^*}{28,3^{**}}$
2. Вспашка с посевом однострочных кулис	27,0	3,0	$\frac{7,8^*}{13,7^{**}}$
3. Рыхление без посева кулис	33,4	4,0	$\frac{9,6^*}{29,9^{**}}$
4. Рыхление с посевом однострочных кулис	28,9	3,3	$\frac{8,7^*}{15,5^{**}}$
НСР ₀₅ по фактору А	2,0	1,2	1,3
НСР ₀₅ по фактору В и АВ	2,6	1,5	1,7

Примечание: * – количество сорных растений, ** – сухая масса сорных растений.

По отвальному фону наименьшим количеством сорных растений характеризовался вариант с посевом однострочных кулис – 27,0 шт./м², что меньше на 1,9 шт./м² варианта по безотвальному фону с посевом однострочных кулис. Контрольные варианты (без посева кулис) по изучаемым основным обработкам почвы характеризовались большим количеством сорных растений 29,1 шт./м² по отвальному фону и 33,4 шт./м² по безотвальной обработке почвы.

Применение гербицидов снизило засоренность по всем вариантам основной обработки и не оказало существенного влияния на формирование урожая. Через месяц по исследуемым вариантам данный показатель варьировал от 3,0 до 4,0 шт./м².

К уборке яровой пшеницы количество сорных растений увеличилось. На вариантах с посевом однострочных кулис засоренность не превышала 8,7 шт./м², на контрольных вариантах она варьировала в пределах от 9,2 шт./м² до 9,6 шт./м² с сухой массой сорных растений – 28,3-29,9 г/м².

Рассматривая компоненты агрофитоценоза (таблица 2), видно, что перед применением гербицидов, количество растений яровой пшеницы по вариантам составляло от 412 до 436 шт./м², где большим количеством культурных растений (436 шт./м²) характеризовался вариант по отвальной обработке почвы с посевом однострочных кулис, а меньшее количество (412 шт./м²) было на контрольном варианте без посева кулис. По всем вариантам была средняя степень засорения (5,8-7,5 %). На контрольном варианте по отвальному фону количество культурных растений составило 417 шт./м², что больше на 5 шт./м², чем на контрольном варианте по безотвальной обработке.

Таблица 2

Компоненты агрофитоценоза яровой пшеницы, 2015-2016 гг. шт./м², %

Вариант	Перед применением гербицидов		Перед уборкой	
	сорные растения культурные растения	степень засорения	сорные растения культурные растения	степень засорения
1. Вспашка без посева кулис (контроль)	$\frac{29,1}{417}$	6,5	$\frac{9,2}{401}$	2,3
2. Вспашка с посевом однострочных кулис	$\frac{27,0}{436}$	5,8	$\frac{7,8}{417}$	1,9
3. Рыхление без посева кулис	$\frac{33,4}{412}$	7,5	$\frac{9,6}{396}$	2,4
4. Рыхление с посевом однострочных кулис	$\frac{28,9}{428}$	6,3	$\frac{8,7}{412}$	2,1

К уборке яровой пшеницы степень засорения по вариантам снизилась на 3,9-5,1% и соответствовала слабой степени (1,9-2,4%), где наименьшая степень засорения (1,9%) была по отвальной обработке почвы с посевом однострочных кулис.

В исследовании влияния основных обработок и кулис в посевах яровой пшеницы в зерновом с занятым паром севообороте (рисунок 1), наибольший урожай – 3,27 т/га показал 2 вариант (вспашка с посевом однострочных кулис), что выше контроля и других вариантов на 0,09-0,26 т/га.

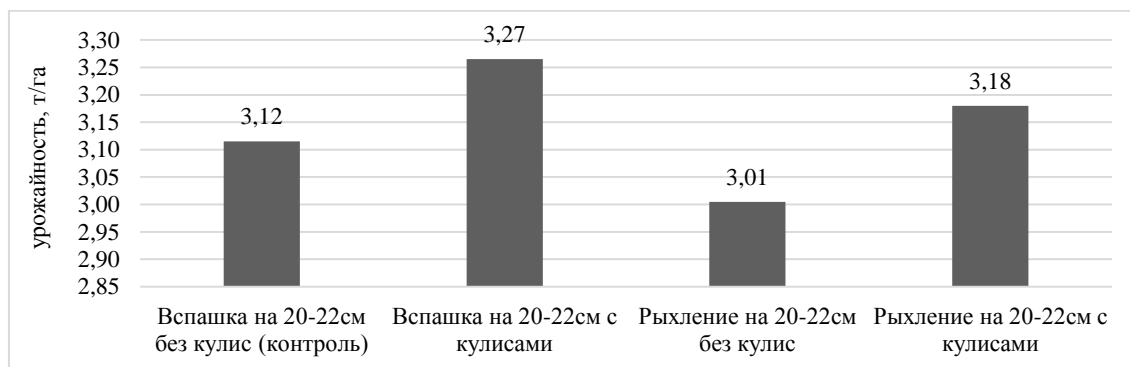


Рисунок 1. Урожайность яровой пшеницы по основным системам обработок почвы, 2015-2016 гг, т/га

Выводы. Результаты показали, что отвальная обработка с применением кулис положительно повлияла на рост и развитие растений, благодаря плотности, влажности почвы и снижению засоренности для получения высокой урожайности яровой пшеницы – 3,27 т/га.

Библиография

1. Волосников, И.А. Засорённость и урожайность яровой пшеницы в зависимости от обработок чернозёма выщелоченного и кулис на опытном поле ГАУ Северного Зауралья / И.А. Волосников, Н.В. Фисунов // В сборнике: Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодежи Материалы IX Всероссийской научно-практической конференции молодых учёных. 2017. – С. 185-188.
2. Миллер, С.С. Влияние основной и послепосевной обработок почвы на засоренность и урожайность яровой пшеницы в северной лесостепи Тюменской области / С.С. Миллер // В сборнике: Наука и образование: прорывные инновационные исследования сборник статей Международной научнопрактической конференции. – 2016. – С. 34-38.
3. Миллер, С.С. Засоренность и урожайность полевых культур при возделывании по системам обработки почвы в Северном Зауралье / С.С. Миллер, В.В. Рзаева // Агропродовольственная политика России. – 2016. – № 11 (59). – С. 44-47.
4. Моисеев, А.Н. Засоренность зернотравяного севооборота в северной лесостепи Тюменской области / А.Н. Моисеев, К.В. Моисеева // Аграрный вестник Урала. – 2017. – № 12 (166). – С. 7.
5. Передериева, В.М. Конкуренция между компонентами агрофитоценоза в зависимости от приемов основной обработки почвы под озимую пшеницу / В.М. Передериева, О.И. Власова, А.П. Шутко // Сборник научных трудов Sworld. – 2014. – Т. 28. – № 3. – С. 25-27.
6. Рзаева, В.В. Действие осенних обработок почвы и гербицидов на засоренность и урожайность культур в зерновом севообороте северной лесостепи Тюменской области: дис. ... канд. с.-х. наук / В.В. Рзаева. – Тюмень, 2004. – 208 с.
7. Рзаева, В.В. Гумусное состояние черноземов выщелоченных при различных системах основной обработки в условиях Северного Зауралья / В.В. Рзаева, Д.И. Ерёмин // Вестник Саратовского государственного университета. – 2010. – № 7. – С. 31-34.
8. Санникова, Н.В. Вредоносность сорных растений в агрофитоценозах Северного Зауралья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Н.В. Санникова. – Тюмень, 2006. – 16 с.
9. Санникова, Н.В. Урожайность яровой пшеницы в зависимости от степени засорения пшеничного агрофитоценоза в условиях Северного Зауралья / Н.В. Санникова // Аграрный вестник Урала. – 2009. – № 11 (65). – С. 80-82.
10. Фисунов, Н.В. Влияние предпосевных обработок почвы и посева на урожайность яровой пшеницы в Северном Зауралье: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Тюмень, 2005. – 24 с.
11. Фисунов, Н.В. Влияние основной обработки почвы и кулис на водно-физические свойства чернозёма выщелоченного и урожайность озимой тритикале в условиях Западной Сибири [Электронный ресурс] / Н.В. Фисунов, О.В. Шулепова // АгроЭкоИнфо. 2019. – № 3. – Режим доступа: http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2019/3/st_318.doc.
12. Фисунов, Н.В. Засоренность и урожайность однолетних трав при различной основной обработке почвы в северной лесостепи Тюменской области / Н.В. Фисунов, О.В. Шулепова // Инновационные технологии в полевом и декоративном растениеводстве: сб. ст. по матер. III Всерос. (национальной) науч.-практич. конф. – Курган, 2019. – С. 273-279.
13. Шулепова, О.В. Зависимость развития болезней ярового ячменя от погодных условий Западной Сибири / О.В. Шулепова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2017. – № 5 (67). – С. 44-48.

14. Шулепова, О.В. Кормовые качества и продуктивная ценность различных сортов ячменя в зависимости от предпосевной обработки / О.В. Шулепова, Н.И. Татаркина // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2018. – № 1. – С. 50-51.

15. Шулепова, О.В. Качество зерна сортов ячменя в условиях Северного Зауралья / О.В. Шулепова, Р.И. Белкина // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2017. – № 10 (133). – С. 9-14.

16. Юшкевич, Л.В. Урожайность и качество зерна яровой пшеницы в зависимости от технологии возделывания в лесостепи Западной Сибири / Л.В. Юшкевич, А.Г. Щитов, И.В. Пахотина // Земледелие. – 2019. – № 1. – С. 32-34.

Фисунов Николай Владимирович – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры земледелия, Государственный аграрный университет Северного Зауралья.

Шулепова Ольга Викторовна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры экологии и рационального природопользования, Государственный аграрный университет Северного Зауралья, e-mail: shulepova73@mail.ru.

UDC: 631.51.01

N. Fisunov, O. Shulepova

THE INFLUENCE OF THE SCENES AND MAIN SOIL TILLAGE ON WEED INFESTATION AND YIELD OF SPRING WHEAT IN WESTERN SIBERIA

Key words: soil treatment, processing method, spring wheat, yield, backstage, leached chernozem.

Abstract. The article presents the results of research conducted at the experimental field of the Northern Trans-Urals state agrarian University (2014-2016) to study the effect of basic soil treatment with and without the use of Kulis on the

weeding and yield of spring wheat in Western Siberia. A comparative assessment of the main soil treatments, sowing with and without wings showed a decrease in the infestation of spring wheat crops (7.8 PCs. / m²) and an increase in yield to 3.27 t/ha (+0.15 t/ha to control) on dump processing using wings.

References

1. Volosnikov, I.A. and N.V. Fisunov. Littering and productivity of spring wheat depending on the treatment of leached Chernozem and Kulis on the experimental field of the Northern Trans-Urals State University. In the collection: Development of scientific, creative and innovative activities of young people Materials of the IX all-Russian scientific and practical conference of young scientists. 2017. Pp. 185-188.
2. Miller, S.S. Influence of basic and post-sowing soil treatments on the weediness and yield of spring wheat in the Northern forest-steppe of the Tyumen region. In the collection: Science and education: breakthrough innovative research collection of articles of the International scientific and practical conference. 2016. Pp. 34-38.
3. Miller, S.S. and V.V. Rzaeva. Littering and productivity of field crops during cultivation by soil treatment systems in the Northern Trans-Urals. Agro-Food policy of Russia, 2016, no. 11 (59), pp. 44-47.
4. Moiseev, A.N. and K.V. Moiseeva. Zasorennost zernotravyanogo crop rotation in the Northern forest-steppe of the Tyumen region. Agrarian Bulletin of the Urals, 2017, no. 12 (166), p. 7.
5. Perederieva, V.M., O.I. Vlasova and A.P. Shutko. Competition between the components of agrophytocenosis depending on the methods of basic tillage for winter wheat. Collection of scientific papers Sworld, 2014, vol. 28, no. 3, pp. 25-27.
6. Rzaeva, V.V. effect of autumn soil treatments and herbicides on the weeds and crop yields in the grain crop rotation of the Northern forest-steppe of the Tyumen region. PhD Thesis. Tyumen, 2004. 208 p.
7. Rzaeva, V.V. and D.I. Eremin. Humus state of leached chernozems under various basic processing systems in the Northern Trans-Urals. Bulletin of the Saratov state University, 2010, no. 7, pp. 31-34.
8. Sannikova, N.V. Harmfulness of weeds in agrophytocenoses of the Northern TRANS-Urals. Author's Abstract. Tyumen, 2006. 16 p.
9. Sannikova, N.V. Productivity of spring wheat depending on the degree of contamination of wheat agrophytocenosis in the conditions of the Northern Trans-Urals. Agrarian Bulletin of the Urals, 2009, no. 11 (65), pp. 80-82.
10. Fisunov, N.V. Influence of pre-sowing treatments of soil and sowing on the yield of spring wheat in the Northern Trans-Urals. Author's Abstract. Tyumen, 2005. 24 p.
11. Fisunov, N.V. and O.V. Shulepova. Influence of basic tillage and Kulis on water-physical properties of leached Chernozem and productivity of winter triticale in Western Siberia. Agroecoinfo, 2019, no. 3. Available at: [http://agroecoinfo.narod.ru/journal/ STATYI/2019/3/st_318.doc](http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2019/3/st_318.doc).
12. Fisunov, N.V. and O.V. Shulepova. Weeding and productivity of annual grasses at various basic tillage in the Northern forest-steppe of the Tyumen region. Innovative technologies in field and decorative crop production: collection of articles on mater. III vseros. (national) science.-practical. Conf. Kurgan. 2019, pp. 273-279.
13. Shulepova, O.V. Dependence of the development of spring barley diseases on the weather conditions of Western Siberia. Izvestiya Orenburg state agrarian University, 2017, no. 5 (67), pp. 44-48.
14. Shulepova O.V. and N.I. Tatarkina. Feed quality and productive value of different barley varieties depending on pre-sowing processing. Feeding of farm animals and feed production, 2018, no. 1, pp. 50-51.

15. Shulepova O.V. and R.I. Belkina. Quality of grain of barley varieties in the conditions of the Northern Trans-Urals. Bulletin of the Krasnoyarsk state agrarian University, 2017, no. 10 (133), pp. 9-14.

16. Yushkevich, L.V., A.G. Shields and I.V. Pakhotina. Productivity and quality of spring wheat grain depending on the cultivation technology in the forest-steppe of Western Siberia. Agriculture, 2019, no. 1, pp. 32-34.

Fisunov Nikolay, Candidate of Agricultural Sciences, associate Professor of the Department of Agriculture, Northern Trans-Ural State Agricultural University.

Shulepova Olga, Candidate of Agricultural Sciences, associate Professor of the Department of ecology and environmental management, Northern Trans-Ural State Agricultural University, e-mail: shulepova73@mail.ru.

УДК: 634.51:634.57

А.В. Зубков, В.В. Антоненко, В.М. Индолов

ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ВИДОВ РОДА *JUGLANS L.* В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕЙ ПОЛОСЫ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ

Ключевые слова: орех, интродукция, орех грецкий, орех маньчжурский, орех айлантолистный, орех черный, орех серый.

Аннотация. Представлены результаты оценки хозяйственного и биологического потенциала видов рода *Juglans L.* в условиях интродукции в нечерноземной зоне европейской части России. Выделены перспективные, виды *Juglans L.* для садоводства в средней полосе России: *J. regia L.*, *J. mandshurica Maxim.*, *J. ailantifolia ssp. cordiformis*, *J. nigra L.*, *J. cinerea L.* Отмечено, что в средней полосе России виды *Juglans* являются недооцененными орехоплодными культурами с высокими декоративными качествами. Установлено, что *J. regia* как орехоплодная и декоративная культура в регионах севернее г.Москвы малоперспективна, что определяется недостаточной зимостойкостью и систематическим повреждением побегов возвратными заморозками. Наиболее высокая устойчивость к возвратным заморозкам отмечена у

J. mandshurica и *J. cinerea*. Сделан вывод о том, что наиболее урожайны формы *J. regia* (1–4, 1–5, 1–10), формирующие 30–80% женских цветков из латеральных побегов. По результатам обследования, наиболее крупные орехи формировались у *J. cinerea* (длина $45,4 \pm 1,29$ мм, $C_v=11\%$; ширина $28,3 \pm 0,86$ мм, $C_v=11\%$) и гибридов *J. regia* с *J. mandshurica* (длина $39,3 \pm 1,34$ мм, $C_v=13\%$; ширина $29,9 \pm 0,56$ мм, $C_v=7\%$). *J. cinerea* и *J. mandshurica* имели самый низкий выход ядра – $13,1 \pm 0,33\%$ ($C_v=9\%$) и $18 \pm 0,96\%$ ($C_v=21\%$) соответственно. Среди исследуемых форм *J. regia* и гибридов *J. regia* с *J. ailantifolia ssp. Cordiformis* и *J. regia* с *J. mandshurica*, произрастающих в г. Москве, Московской, Калужской и Тульской областях, самым распространенным грибным заболеванием является альтернариоз листьев (возбудитель *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl), максимальная степень развития альтернариоза – 16% у *J. regia*.

Введение. По состоянию на 2020 год род *Juglans L.* включает 21 вид [19]. На территории РФ в естественных условиях произрастают только два вида *Juglans*: *J. mandshurica Maxim.* и *J. ailantifolia Carriere*. Ареал *J. mandshurica* охватывает Приморский и Хабаровский края, Амурскую область и Еврейский автономный округ. *J. ailantifolia* является видом, занесенным в Красную книгу РФ [6], встречается редко и только на юге острова Сахалин и на острове Кунашир.

В дикорастущей флоре средней полосы Европейской части России виды *Juglans* не встречаются. Наибольший хозяйственно-биологический потенциал для условий средней полосы РФ имеют 5 видов: *J. regia*, *J. mandshurica*, *J. ailantifolia*, *J. nigra*, *J. cinerea*.

Помимо высокой пищевой значимости орехов и высоких декоративных качеств насаждений, все виды *Juglans* характеризуются высоким содержанием нафтохинонов, что делает их не только ценным сырьем для фармацевтической промышленности, но и раскрывает значительные возможности для использования в аэроионофитотерапии [7, 11, 12, 17]. Данное направление обусловлено в первую очередь образованием растениями рода *Juglans* летучих фитоорганических соединений.

J. regia, *J. ailantifolia*, *J. nigra*, *J. cinerea* проявляют высокую бактериостатическую активность [14].

Все виды *Juglans* имеют высококачественную древесину. Наиболее ценную древесину с красивой текстурой имеет *J. nigra*. В естественных условиях произрастания стоимость взрослого растения с прямым стволом может достигать 10–20 тыс. дол. США [15]. Несмотря на то, что видоспецифичной высоты в условиях интродукции в средней полосе России *J. nigra* не достигает, вид сохраняет высокие темпы роста в возрасте до 10 лет (прирост может достигать 1 м) и является потенциально значимой культурой с высококачественной древесиной. Пасока, выделяемая из *J. nigra*, по своим качественным показателям близка к пасоке *Acer saccharum*.

Интродукция хозяйственно ценных видов рода *Juglans* для улучшения рациона питания населения и повышения существующего разнообразия декоративных культур весьма актуально.

Целью исследования является комплексное изучение хозяйственно-биологического потенциала *J. regia* L., *J. mandshurica* Maxim., *J. ailantifolia* ssp. *cordiformis*, *J. nigra* L., *J. cinerea* L. в условиях средней полосы Европейской части России.

Объекты и методы исследований. Объектами исследований послужили насаждения *J. regia*, *J. mandshurica*, *J. ailantifolia* ssp. *cordiformis*, *J. nigra*, *J. cinerea*, а также межвидовые гибриды *J. regia* с *J. mandshurica* и *J. regia* с *J. ailantifolia* ssp. *cordiformis* Мичуринского сада учебно-опытного хозяйства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Всего обследовано 102 растения, возрастом от 5 до 47 лет, полученных путем посева орехов разного эколого-географического происхождения. Растения высажены на хорошо освещенных местах. Почвы на территории исследуемых насаждений дерново-подзолистые на подзолистом суглинке, среднесуглинистые, с мощностью пахотного горизонта 25-27 см. По данным агрохимического анализа в пахотном слое почвы содержится: гумуса – 3,12% (по Тюрину); азота – 1,51 мг; фосфора – 68,3 мг; калия – 2,1 мг на 100 г почвы, pH солевой вытяжки составляет 5,7. Наибольшая толщина снежного покрова наблюдается в начале марта и равна 39 см. Средняя за зиму высота снежного покрова составляет 21 см, а число дней со снежным покровом – до 137. Зимой преобладают ветры двух направлений юго-западного и южного. В летний период устойчиво преобладают ветры северо-западного и северного направлений. За год выпадает 600-630 мм осадков преимущественно в виде летних дождей: среднее число осадков в январе равно 40 мм, в июле достигает – 82 мм.

Также изучались садовые и парковые посадки видов *Juglans* на территории г. Москвы, Владимирской, Калужской, Московской, Рязанской, Смоленской, Тверской и Тульской областей, всего 157 растений.

Повреждения древесины низкими температурами в зимний период времени фиксировались на длинных косых срезах ветвей, в баллах [13], где 0 – повреждения древесины отсутствуют, изменений окраски нет; 5 – погубило 100% древесины.

Оценку поражённости растений заболеваниями проводили по общепринятой пятибалльной фитопатологической шкале с подсчётом распространённости (Р) и индекса развития (ИР) [3]. Диагностику заболеваний проводили методом сбора поражённых тканей и закладкой их во влажную камеру на 3 суток для дальнейшего установления вида патогена методом микроскопирования и определения систематически-значимых морфологических признаков гриба.

Статистическая обработка данных проведена согласно методики полевого опыта в программе STATISTICA 10 [4, 18].

Обсуждение результатов. Виды *Juglans* широко распространены в культуре в Южном и Северо-Кавказском федеральных округах. Однако количество сортов, возделываемых в культуре на территории РФ, невелико. Так в 2019 году в государственном реестре селекционных достижений, допущенных к использованию во всех зонах возделывания культуры, числилось только 32 сорта *J. regia* [2]. Среди них 6 сортов: Дуэт, Марион, Орион, Памяти профессора Вересина, Спектр и Юбиляр, М.К. Улюкиной, г. Воронеж и сорт Астаховский (ФНЦ «ВИК имени В.Р. Вильямса») представляют наибольший интерес для испытания в средней полосе России. Сорт Астаховский единственный сорт, который включен в реестр и выведен в условиях нечерноземной зоны РФ [5]. Отсутствие сортов *J. mandshurica*, *J. ailantifolia*, *J. nigra*, *J. cinerea* в государственном реестре селекционных достижений РФ напрямую свидетельствует о малой изученности и неоцененности практической значимости рода *Juglans* на территории России.

Значительная работа в продвижении на север культуры *J. regia* принадлежит институту садоводства Беларуси, сорта, полученные в научном учреждении, характеризуются высоким потенциалом зимостойкости и адаптации, среди них: Память Минова, Пинский, Самохваловичский 1, Самохваловичский 2 [8].

В условиях средней полосы России виды *Juglans* являются сильно недооцененными культурами. Единственное направление использования *J. mandshurica*, *J. ailantifolia*, *J. nigra*, *J. cinerea* в качестве декоративных культур для одиночных и групповых посадок. Учитывая опыт Канады, США и Японии, *J. ailantifolia*, *J. nigra*, *J. cinerea* являются ценными орехоплодными культурами. По нашему мнению, *J. nigra* одна из наиболее потенциально значимых культур для условий средней полосы России. В США проделана значительная работа, направленная на улучшение вкусовых качеств, размера плода, повышения выхода ядра *J. nigra*. В Канаде и США имеются промышленные посадки *J. nigra*, *J. cinerea* и гибридов *J. ailantifolia* с *J. cinerea*. Современные сорта *J. nigra* способны формировать орехи массой до 30 г [10], однако в Мичуринском саду, среди изучаемых форм *J. nigra*, размер орехов не превышал 19,5 г.

Испытания, наиболее устойчивых и регулярно плодоносящих форм *J. regia* в условиях г. Москвы, в более северных регионах: во Владимирской, Ивановской областях и на севере Московской области показали полное отсутствие плодоношения и ежегодное среднее и сильное подмерзание в 3-4 балла и 100% повреждение цветковых почек, при этом жизненная форма растений приобретала вид многоствольного куста высотой 1,5-2,5 м. На исследуемых растениях раз в 3-4 года наблюдалось вторичное цветение, вызревание семян не происходило. Между тем в Мичуринском саду вторичное цветение происходило регулярно, при этом на ряде растений фиксировалось полное вызревание семян (рисунок 1).

Плоды, формирующиеся после вторичного (летнего) цветения, характеризовались небольшим размером, масса ореха не превышала 5 г, что составляет лишь 32,3% от среднего размера орехов, образовавшихся после весеннего цветения.



Рисунок 1. *J. regia*, форма 1–4 орехи весеннего (слева) и вторичного (летнего) цветения (справа), 02.02.2020

В целом *J. regia* как орехоплодная и декоративная культура в регионах севернее г. Москвы малоперспективна. Помимо недостаточной зимостойкости, продвижению *J. regia* севернее Московской области препятствует систематическое повреждение побегов возвратными заморозками. По мнению Васина Е.А., отбор форм *J. regia* с поздним распусканием почек и устойчивостью зеленых органов растений к заморозкам является весьма актуальным [1].

В условиях Владимирской и Ивановской областей в течение пяти лет (2015–2019) исследуемые формы *J. mandshurica*, *J. ailantifolia*, *J. nigra*, *J. cinerea* страдали от возвратных заморозков три года (2015, 2017, 2018). Повреждение заморозками не только снижало потенциал *J. mandshurica*, *J. ailantifolia*, *J. nigra*, *J. cinerea* как орехоплодных культур, но и ухудшало декоративные качества на период восстановления листового аппарата, который варьировал от 8 до 18 дней. Наиболее высокая устойчивость к возвратным заморозкам отмечена у ряда форм *J. mandshurica* и *J. cinerea*.

Следует отметить, что основным лимитирующим фактором широкого распространения наиболее ценного вида *J. regia* в регионах Центрального федерального округа являются высокие требования к условиям светового и теплового режимов. Низкие отрицательные температуры в зимний период времени ограничивают продвижение видов *Juglans* севернее естественного ареала. Вместе с тем значительное генетическое разнообразие и высокие адаптивные способности некоторых видов *Juglans* позволяют осуществлять отбор форм, способных завершать полный цикл развития в регионах ЦФО. Наиболее высокой зимостойкостью характеризуются североамериканские виды *J. nigra*, *J. cinerea*, а также дальневосточный вид *J. mandshurica*. *J. regia* повреждается морозами значительно чаще, чем остальные виды *Juglans*, что часто сопряжено с более длительным вегетационным периодом, который продолжается до 10–30 октября. Период вегетации у исследуемых форм *J. regia* в условиях г. Москвы находился в пределах 128–162 дней.

Тем не менее в Мичуринском саду все изучаемые виды *Juglans*, в том числе *J. regia*, цветут и плодоносят. В годы, характеризующиеся снижением суммы активных температур выше 10°C до 2000°C и ниже в сочетании с увеличением количества осадков, в период вегетации происходят зимние повреждения *J. regia* и как следствие резко снижается урожайность. Наибольшие повреждения *J. regia* фиксировались на верхней части однолетних приростов, в начале марта балл повреждения составлял 2–5 (2015–2019 гг.). Наиболее значительные потери в урожайности наблюдались у форм с доминирующим образованием женских цветков из апикальных почек. За пять лет наблюдений, в связи с повреждениями в зимний период времени, у сортов с верхушечным и приверхушечным типом плодоношения, сортов и форм разного эколого-географического происхождения плодоношение было единичным или отсутствовало полностью. У сортов и форм, которые формируют 30–80% женских цветков из латеральных побегов, фиксировалось ежегодное плодоношение. В 2018–2019 гг. у форм 1–4, 1–5, 1–10 (рисунок 2) средний урожай с одного дерева составил 22 кг орехов.

Среднее количество плодов в кисти *J. regia* 3 штуки, максимальные значения – 15 штук, фиксировались у скороплодных форм, происходящих от сорта Идеал (рисунок 3). Массовое растрескивание околоплодников у разных форм *J. regia* происходило с 02.09 по 20.10 (рисунок 4).

Наиболее скороплодной и урожайной культурой является *J. regia*. Интенсивность плодоношения изменялась в зависимости от возрастного периода. У 10–15% сеянцев скороплодных форм *J. regia* первое цветение наблюдалось на 2–3 год. Стабильное плодоношение наступало через 3–5 лет после вступления растений в генеративную фазу.



Рисунок 2. *J. regia*, скороплодные формы 1–5, 2–2, 1–4 (слева направо), 02.02.2020



Рисунок 3. Плодоношение *J. regia* форма 1–4, 25.08.2019



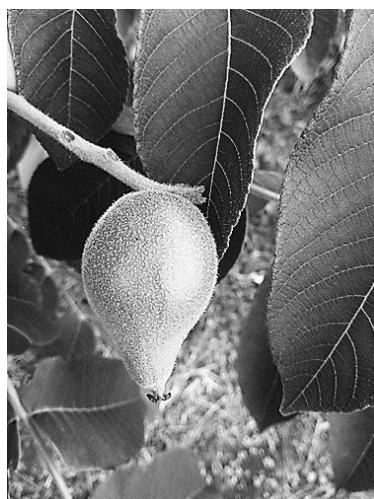
Рисунок 4. Растрескивание околоплодников *J. regia* форма 1–5, 05.09.2019

Исследуемые виды *Juglans* характеризовались разнообразием форм и размеров орехов (рисунок 5).



Рисунок 5. Многообразие орехов рода *Juglans*, 25.12.2019:
(сверху вниз, слева направо) 1 ряд: *J. regia*, *J. mandshurica*, *J. ailantifolia* var. *Cordiformis*, *J. nigra* L., *J. cinerea*;
2 ряд: гибриды *J. regia* с *J. mandshurica*; 3 ряд: гибриды *J. regia* с *J. ailantifolia* var. *Cordiformis*)

Наиболее крупный размер орехов фиксировался у *J. cinerea* с максимальной длиной 54,6 мм, при этом выход ядра 35,4% меньше соответствующего показателя *J. regia* (таблица 1). Среди изучаемых видов *J. cinerea* и *J. mandshurica* имели самый низкий выход ядра – $13,1 \pm 0,33\%$ ($C_v=9\%$) и $18 \pm 0,96\%$ ($C_v=21\%$) соответственно. *J. regia* характеризовался наиболее высоким коэффициентом изменчивости по признаку массы ореха ($C_v=46\%$). Минимальный размер плода и ореха (3,8 г) имеет *J. ailantifolia* var. *Cordiformis* (рисунок 6).

Рисунок 6. Плод *J. ailantifolia* ssp. *Cordiformis*, 19.08.2019

Самый высокий выход ядра 54% зафиксирован у скороплодных форм *J. regia* среднеазиатского происхождения. Важным качественным показателем орехов является толщина эндокарпия.

Среди изучаемых видов *Juglans* толщина эндокарпия варьировала от 0,7-1,6 мм у скороплодных форм *J. regia* и гибридов *J. regia* с *J. ailantifolia* ssp. *Cordiformis* до 3,7-4,9 мм у гибридов *J. regia* с *J. mandshurica*, *J. mandshurica* и *J. cinerea*. Полевая всхожесть семян по всем видам *Juglans* достигает 80%.

Таблица 1

Морфологические признаки орехов *Juglans* в 2018-2019 гг, Мичуринский сад, г. Москва

Показатель	Минимальное значение признака	Максимальное значение признака	M±m*	Cv, %**
<i>J. ailantifolia</i> var. <i>Cordiformis</i>				
Длина ореха, мм	21,1	36,4	32,3±1,4	16
Ширина ореха, мм	19,8	23,1	21,1±0,32	6
Масса ореха, г	3,8	7,6	6,2±0,46	28
Содержание ядра, %	25,5	37,3	30,8±1,23	15
<i>J. cinerea</i>				
Длина ореха, мм	39	54,6	45,4±1,29	11
Ширина ореха, мм	24,5	33,9	28,3±0,86	11
Масса ореха, г	7,4	18,3	13,2±0,98	28
Содержание ядра, %	11,3	15,2	13,1±0,33	9
<i>J. Regia</i>				
Длина ореха, мм	23,1	41,7	30±1,93	24
Ширина ореха, мм	22,9	31,7	26,7±0,87	12
Масса ореха, г	5,8	21,2	12,9±1,6	46
Содержание ядра, %	38,9	54,1	46,4±1,46	12
<i>J. mandshurica</i>				
Длина ореха, мм	32,2	40,5	35,7±0,81	9
Ширина ореха, мм	21,7	28,1	24,2±0,56	9
Масса ореха, г	5,9	9,8	8±0,29	14
Содержание ядра, %	12,7	22,5	18±0,96	21
<i>J. nigra</i>				
Длина ореха, мм	28,5	39,5	33,2±1,02	12
Ширина ореха, мм	28,7	36,9	31,9±0,63	7
Масса ореха, г	8,1	19,5	14,1±1,06	28
Содержание ядра, %	25,4	32,6	28,8±0,58	8
<i>J. Regia</i> x <i>J. mandshurica</i>				
Длина ореха, мм	33,7	47,8	39,3±1,34	13
Ширина ореха, мм	26,8	33,7	29,9±0,56	7
Масса ореха, г	6,0	17,5	11,4±1,06	35
Содержание ядра, %	10,3	45,2	27,8±3,79	51
<i>J. Regia</i> x <i>J. ailantifolia</i> var. <i>Cordiformis</i>				
Длина ореха, мм	27	29,9	28,2±0,28	4
Ширина ореха, мм	23,4	32,0	28,4±0,83	11
Масса ореха, г	4,2	9,7	6,7±0,46	26
Содержание ядра, %	31,7	43,5	36,9±1,21	12

Примечание: *M – среднее значение признака; m – ошибка среднего значения; **Cv – коэффициент вариации.

Следует отметить, что семенное размножение видов *Juglans* является наиболее простым и эффективным способом получения жизнеспособных растений для местных условий. При этом отмечается устойчивая способность видов *Juglans* передавать хорошие сортовые качества плодов сеянцам [18].

Существенным фактором повышения зимостойкости *J. regia* и последующим продвижением ценной орехоплодной культуры в северные регионы средней полосы России является ее гибридизация с другими более устойчивыми к неблагоприятным факторам зимнего периода времени видами рода *Juglans*, среди которых *J. mandshurica*, *J. ailantifolia*, *J. nigra*, *J. cinerea*. Гибридизация *J. regia* с *J. nigra* имеет наиболее высокий потенциал в получении урожайных форм, с орехами высокого качества и устойчивых к неблагоприятным абиотическим и биотическим факторам [9].

Фенологический ритм большинства изучаемых гибридов *J. regia* с *J. mandshurica* и *J. regia* с *J. ailantifolia* соответствует климатическим условиям Мичуринского сада.

В условиях средней полосы европейской части России наиболее подверженным грибным заболеваниям является *J. regia*. Среди исследуемых форм *J. regia* и гибридов *J. regia* с *J. ailantifolia* ssp. *Cordiformis* и *J. regia* с *J. mandshurica*, произрастающих в г. Москве, Калужской и Тульской областях, методом микроскопирования в лабораторных условиях было установлено, что самым распространенным грибным заболеванием является альтернариоз листьев (возбудитель *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl), максимальная степень развития 16%. Следует отметить, что гибриды *J. regia* с *J. ailantifolia* ssp. *Cordiformis* и *J. regia* с *J. mandshurica* повреждались альтернариозом листьев в меньшей степени. Альтернариоз листьев также фиксировался на *J. mandshurica* с максимальной степенью развития 4,2%. Наибольшая вредоносность альтернариоза наблюдается в дождливые годы.

Формы *J. regia* и гибриды *J. regia* с *J. mandshurica*, проявляющие высокую устойчивость к *A. alternata* в Тульской и Калужских областях, в условиях севера Московской области имели степень распространения болезни 30-100%. Высоко вредоносное заболевание в условиях юга России – марсонниоз (возбудитель гриб *Marssonina juglandis* (Lib.) Magn) среди изучаемых растений фиксировался единично в Калужской и Тульской областях. Несмотря на то, что в естественных условиях Североамериканские виды *Juglans*: *J. nigra* и *J. cinerea* сильно подвержены грибным заболеваниям [17] среди изучаемых насаждений повреждений выявлено не было.

В условиях Мичуринского сада все виды рода *Juglans* имели повреждения плодов представителями семейства врановых (*Corvidae*): серой вороной (*C. cornix*), сорокой (*Pica pica*), грачом (*C. frugilegus*) и галкой (*C. monedula*). Наибольшие повреждения фиксировались на формах *J. regia* и гибридах *J. regia* с *J. ailantifolia* var. *Cordiformis* с толщиной эндокарпия 0,7–3 мм.

Выводы.

1. Виды рода *Juglans* характеризуются большим генетическим разнообразием и высоким хозяйственно-биологическим потенциалом для использования в средней полосе Европейской части России.
2. Температурный режим основной ограничивающий фактор распространения рода *Juglans* севернее естественного ареала.
3. Наиболее ценной орехоплодной культурой в наиболее защищенных местах южнее г. Москвы является *J. regia*.
4. Гибридизация *J. regia* с более устойчивыми к неблагоприятным факторам окружающей среды видами *J. mandshurica*, *J. ailantifolia*, *J. nigra* имеет существенный потенциал в продвижении орехоплодных культур в более северные регионы средней полосы России.
5. В условиях средней полосы Европейской части России *J. mandshurica*, *J. ailantifolia*, *J. nigra* L., *J. cinerea* проявляют высокую устойчивость к болезням и фитофагам. Наибольшей вредоносностью среди биотических факторов на культуре *J. regia* имеет альтернариоз листьев (возбудитель гриб *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl).

Библиография

1. Васин, Е.А. Отбор и оценка перспективных форм ореха грецкого для средней полосы России: Автореф. ... дис. канд. с.-х. наук / Е.А. Васин. – СПб.: 2004. – 18 с.
2. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Том 1. Сорта растений (по состоянию на 30 апреля 2019 г.) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://gossortrf.ru/gosreestr.html/> (дата обращения 20.01.2020).
3. Долженко, В.И. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов и родентицидов в сельском хозяйстве / В.И. Долженко. – СПб.: ООО «СПБ СРП «ПАВЕЛ» ВОГ», 2009. – 378 с.
4. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов – М.: Книга по Требованию, 2012. – 352 с.
5. Каньшина, М.В. Новый сорт грецкого ореха для средней полосы России / М.В. Каньшина // Плодоводство и виноградарство юга России. – 2016. – № 40(4). – С. 23-29.
6. Красная книга РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://redbookrf.ru/rasteniya/> (дата обращения 18.01.2020).
7. Фитонциды в медицине / Н.М. Макачук [и др.]. – Киев: Наука думка, 1990. – 216 с.
8. Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.belsad.by/site/> (дата обращения 21.01.2020).

9. Николаев, Е.А. Межвидовая гибридизация как метод селекции орехов рода *Juglans* в Центральном Черноземье / Е.А. Николаев, В.А. Славский // Вестник ВГУ. – 2010. – № 2. – С. 132-134.
10. Славский, В.А. Рост и жизнеспособность орехов рода *Juglans* в Воронежской области / В.А. Славский // Лесотехнический журнал. – 2018. – № 2(30). – С. 86-95.
11. Слепых, В.В. Фитонцидные резервы для природной аэроионофитотерапии на территории перкальского арборетума / В.В. Слепых, Н.П. Поволоцкая // Курортная медицина – 2014. – № 1. – С. 15-19.
12. Слепых, В.В. Фитонцидные и ионизирующие свойства древесной растительности / В.В. Слепых. – Кисловодск: 2009. – 180 с.
13. Тюрина, М.М. Ускоренная оценка зимостойкости плодовых и ягодных культур / М.М. Тюрина, Г.А. Голева. – М., 1978. – 48 с.
14. Blumenthal M, Goldberg A, Brinckmann J 2000. Herbal Medicine: Expanded Commission E Monographs. Copyright American Botanical Council. Publ. by Integrative Medicine Communications, 1029 Chestnut Street, Newton, MA 02464. Pp. 401-403.
15. Duke University. Toe River Club Natural History Inventory. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sites.duke.edu/toeriverclub/flora/trees/> (дата обращения 21.01.2020).
16. Foster S, and Duke J.A. 1990. Black Walnut in Medicinal Plants. Houghton Mifflin Co., New York, NY, p. 276.
17. James A. Duke. 1983. Handbook of Energy Crops [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://hort.purdue.edu/newcrop/duke_energy/Juglans_nigra.html (дата обращения 21.01.2020).
18. StatSoft [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://statsoft.ru/products/new-features/STATISTICA10.php> (дата обращения 10.09.2019).
19. The Plant list. A working list of all plant species [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.theplantlist.org/1.1/browse/A/Juglandaceae/Juglans/> (дата обращения 25.01.2020).

Зубков Александр Валерьевич – кандидат экономических наук, доцент кафедры плодоводства, виноградарства и виноделия, ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева», e-mail: zubkov1984@yandex.ru.

Антоненко Виктор Владимирович – кандидат биологических наук, ведущий агроном УНКЦ «Агроэкология пестицидов и агрохимикатов», ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева», e-mail: antonenko_viktor@mail.ru.

Индолов Владимир Михайлович – ассистент кафедры плодоводства, виноградарства и виноделия, ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева», e-mail: zubkov1984@yandex.ru.

UDC: 634.51:634.57

A. Zubkov, V. Antonenko, V. Indolov

ECONOMIC AND BIOLOGICAL POTENTIAL OF SPECIES OF JUGLANS L. IN THE CONDITIONS OF THE MIDDLE STRIP OF THE EUROPEAN PART OF RUSSIA

Key words: *Juglans*, introduction, *Juglans regia*, *Juglans mandshurica*, *Juglans ailantifolia*, *Juglans nigra*, *Juglans cinerea*.

Abstract. The results of assessing the economic and biological potential of species of the genus *Juglans* L. under conditions of introduction in the non-chernozem zone of the European part of Russia are presented. The promising species of *Juglans* L. for gardening in central Russia were identified: *J. regia* L., *J. mandshurica* Maxim., *J. ailantifolia* ssp. *cordiformis*, *J. nigra* L., *J. cinerea* L. It is noted that in central Russia, *Juglans* species are underestimated nut-bearing crops with high decorative qualities. It is established that *J. regia* as a nut-bearing and ornamental culture in the regions north of Moscow is unpromising, which is determined by insufficient winter hardiness and systematic damage to shoots by return frosts. The highest resistance to return frosts was

noted in *J. mandshurica* and *J. cinerea*. It is concluded that the most fruitful forms of *J. regia* (1-4, 1-5, 1-10), forming 30-80% of the female flowers from lateral shoots. According to the results of the survey, the largest nuts are formed in *J. cinerea* (length 45.4 ± 1.29 mm, $C_v = 11\%$; width 28.3 ± 0.86 mm, $C_v = 11\%$) and hybrids *J. regia* with *J. mandshurica* (length 39.3 ± 1.34 mm, $C_v = 13\%$; width 29.9 ± 0.56 mm, $C_v = 7\%$). *J. cinerea* and *J. mandshurica* had the lowest core yield — $13.1 \pm 0.33\%$ ($C_v = 9\%$) and $18 \pm 0.96\%$ ($C_v = 21\%$), respectively. Among the studied forms of *J. regia* and hybrids of *J. regia* with *J. ailantifolia* ssp. *Cordiformis* and *J. regia* with *J. mandshurica*, growing in Moscow, Moscow, Kaluga and Tula regions, the most common fungal disease is leaf alternariosis (pathogen *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl), the maximum degree of development of alternariosis is 16% in *J. regia*.

References

1. Vasin, E.A. Selection and evaluation of promising forms of walnut for central Russia. Author's Abstract. Saint-Petersburg, 2004. 18 p.
2. The state register of selection achievements allowed for use. Volume 1. Plant varieties (as of April 30, 2019). Available at: <https://gossortrf.ru/gosreestr.html/> (Accessed 20.01.2020).

3. Dolzhenko, V.I. Guidelines for registration tests of insecticides, acaricides, molluscicides and rodenticides in agriculture. Saint-Petersburg, LLC SPB SRP PAVEL VOG, 2009. 378 p.
4. Armor, B.A. The methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results). Moscow, Demand Book, 2012. 352 p.
5. Kanshina, M.V. A new grade of walnut for central Russia. Fruit growing and viticulture in the south of Russia, 2016, no. 40 (4), pp. 23-29.
6. The Red Book of the Russian Federation. Availavle at: <http://redbookrf.ru/rasteniya/> (Accessed 18.01.2020).
7. Makarchuk, N.M. and coll. Phytoncides in medicine. Kiev: Science Dumka, 1990. 216 p.
8. Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Potato and Horticulture. Availavle at: <http://www.belsad.by/site/> (Accessed 21.01.2020).
9. Nikolaev, E.A. and V.A. Slavsky. Interspecific hybridization as a method of breeding nuts of the genus Juglans in the Central Black Earth Region. Bulletin of the Voronezh State University, 2010, no. 2, pp. 132-134.
10. Slavsky, V.A. Growth and viability of nuts of the genus Juglans in the Voronezh region. Forestry magazine, 2018, no. 2 (30), pp. 86-95.
11. Slepых, V.V. and N.P. Povolotskaya. Phytoncide reserves for natural aeroionophytotherapy in the territory of the Perkalsky arboretum. Spa medicine, 2014, no. 1, pp. 15-19.
12. Slepых, V.V. Phytoncide and ionizing properties of woody plants. Kislovodsk, 2009. 180 p.
13. Tyurina, M.M. and G.A. Gogolev. The accelerated assessment of winter hardiness of fruit and berry crops. Moscow, 1978. 48 p.
14. Blumenthal, M, Goldberg A, Brinckmann J 2000. Herbal Medicine: Expanded Commission E Monographs. Copyright American Botanical Council. Publ. by Integrative Medicine Communications, 1029 Chestnut Street, Newton, MA 02464. Pp. 401-403.
15. Duke University. Toe River Club Natural History Inventory. Availavle at: <https://sites.duke.edu/toeriverclub/flora/trees/> (Accessed 21.01.2020).
16. Foster S, and J.A. Duke. 1990. Black Walnut in Medicinal Plants. Houghton Mifflin Co., New York, NY, p. 276.
17. James A. Duke. 1983. Handbook of Energy Crops. Availavle at: https://hort.purdue.edu/newcrop/duke_energy/Juglans_nigra.html (Accessed 21.01. 2020).
18. StatSoft. Availavle at: <http://statsoft.ru/products/new-features/STATISTICA10.php> (Accessed 10.09. 2019).
19. The Plant list. A working list of all plant species. Availavle at: <http://www.theplantlist.org/1.1/browse/A/Juglandaceae/Juglans/> (Accessed 25.01.2020).

Zubkov Alexander, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of pomology, viticulture and wine-making, Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, e-mail: zubkov1984@yandex.ru.

Antonenko Victor, Candidate of Biological Sciences, Leading agronomist of ESCC «Agroecology of pesticides and agrochemicals», Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, e-mail: antonenko_viktor@mail.ru.

Indolov Vladimir, Assistant, Department of pomology, viticulture and wine-making, Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, e-mail: zubkov1984@yandex.ru.

УДК: 631.153; 631.15

Н.В. Фисун, О.В. Шулепова

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМЫХ ЗЕРНОВЫХ ПО СПОСОБАМ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Ключевые слова: озимые зерновые (пшеница и тритикале), способ обработки почвы (отвальный, безотвальный, минимальный), урожайность, прямые затраты, рентабельность.

Аннотация. Представлены результаты исследований эффективности возделывания озимой пшеницы и озимой тритикале по трём способам основной обработки лесостепной зоны Тюменской области. Возделывание озимых культур на опытном поле за годы исследований показало высокую урожайность. Определено, что при отвальной обработке почвы на глубину 28-30 см средняя урожайность озимых культур выше,

чем по безотвальной на 0,2-0,3 т/га и минимальной обработке на 0,7-0,8 т/га. Урожайность озимой пшеницы в вариантах, хоть и уступает озимой тритикале, но имеет более хозяйственную ценность. Сопоставление прямых затрат и стоимости полученной продукции показало, эффективность возделывания озимых культур, с преимуществом отвального способа обработки. По отношению к контролю безотвальный и минимальный способы обработки почвы являются менее затратными (на 264 и 1380 руб./га), но из-за меньшей урожайности уступают отвальному способу по всем экономическим параметрам.

Введение. В современных условиях возделывание озимых культур в хозяйствах Тюменской области занимает высокий удельный вес [1, 3]. Среди озимых культур хозяйствами Тюменской области высеяно пшеницы озимой – 32%, ржи озимой – 21%, тритикале озимой – 47% [12].

По мнению А.С. Иваненко и Н.А. Иваненко (2012), озимые культуры имеют ряд преимуществ перед яровыми, а именно: полнее используют биоклиматические ресурсы территории, лучше переносят раннелетнюю засуху, лучше борются с сорной растительностью, формируют зерно лучших посевных и технологических качеств и т.д. [1, 3, 6, 11].

Цель исследований – провести расчёт экономической эффективности выращивания озимых зерновых культур (пшеницы и тритикале) при использовании различных способов основной обработки почвы в условиях лесостепной зоны Тюменской области.

Материалы и методы исследований. Исследования проводили в 2016-2018 гг. на стационаре кафедры земледелия в зернопаровых севооборотах (однолетние травы – озимая (пшеница и тритикале) – яровая пшеница), расположенных в северной лесостепи вблизи г. Тюмени, за п. Утёшево. Почва опытного участка – чернозем выщелоченный маломощный тяжелосуглинистый с типичными признаками и свойствами для Западной Сибири [8].

Уборка однолетних трав проходила во второй декаде июля, после чего на варианте с отвальной обработкой проводилась вспашка ПН-4-35 (28-30 см), на варианте с безотвальной обработкой – рыхление ПЧН-2,3 (28-30 см), по минимальной – обработка не проводилась. Посев озимых культур (пшеницы и тритикале) проводили в первой декаде сентября сеялкой СЗМ-5,4, с нормой высева 6,2 млн/га всхожих семян согласно схеме опыта (отвальная, безотвальная, минимальная обработки). После посева проводили прикатывание ЗКШ-6А. Перед посевом врезали аммиачную селитру в дозе 200 кг/га сеялкой СЗ-3,6. В I декаде мая проводили азотную подкормку в дозе 30 кг д. в./га. Во всех вариантах опыта применяли баковую смесь гербицидов (Пума-Супер 100 и Секатор) в дозах, рекомендованных производителем пестицидов. Обработку проводили в III декаде мая. Уборку проводили при полном созревании озимых зерновых, комбайном Terrior-2010.

Агроэкологические условия во всех природных зонах южной части области, кроме восточной части северной и южной лесостепи, вполне благоприятны для произрастания озимых культур и формирования их семян [2]. Климатические условия 2016-2017 года были благоприятными для развития озимых культур, 2018 год – удовлетворительный с большим количеством осадков.

Учёт урожая вели по учетным делянкам способом прямого комбайнирования с переводом на стандартную влажность и 100% чистоту. Экономическая эффективность рассчитывается в соответствии с методикой СибНИИСХОЗа по А.Ф. Неклюдову (1993). Статистическую обработку проводили по Б.А. Доспехову (1987).

Результаты и их обсуждение. За годы исследований средняя урожайность озимых зерновых культур при отвальном способе обработки почвы составила 4,0-4,2 т/га, что является максимальным значением среди изучаемых вариантов (рисунок 1).

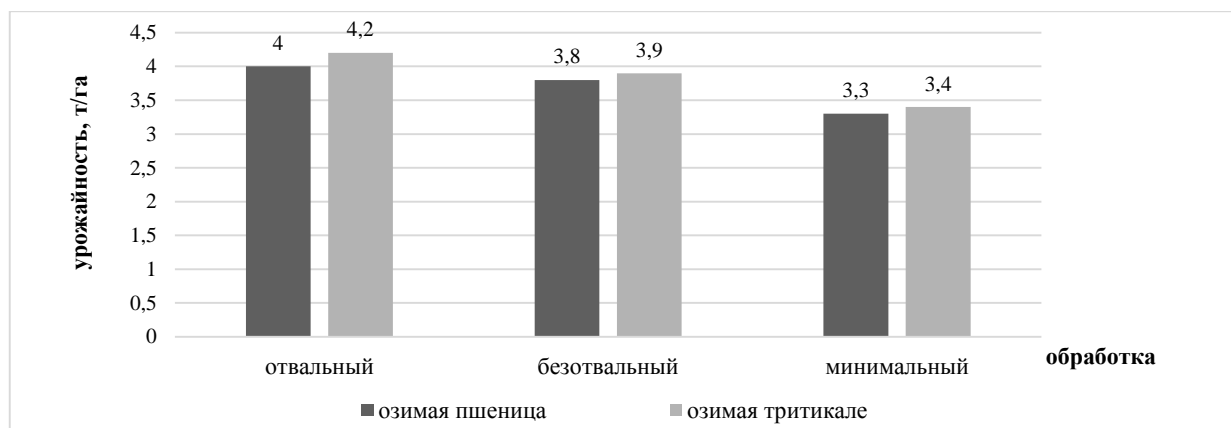


Рисунок 1. Средняя урожайность озимых зерновых культур, т/га (2016-2018 гг.)

Данный факт объясняется созданием благоприятных условий для прорастания семян, что позволяет озимым зерновым перенести зимовку с минимальными потерями [9]. Средняя урожайность озимой тритикале по всем способам основной обработки выше на 0,1-0,2 т/га, чем средняя урожайность озимой пшеницы.

Преимущество отвального способа обработки в возделывании зерновых культур лесостепной зоны Тюменской области подтверждается исследованиями многих авторов [4, 7-10].

Для сельского хозяйства экономическая эффективность выражает цель его производства: получить больше продукции с 1 га при наименьших затратах труда и средств на 1 т продукции [5]. В отличие от агротехнической характеристики различных способов обработки и посева, экономическая составляющая зависит от условий ценообразования в стране.

Прямые затраты возделывания озимых зерновых (пшеницы и тритикале) в Тюменской области за 2016-2018 годы исследований (таблица 1), при использовании традиционной системы земледелия составляют 18280-20490 руб./га. Стоимость получаемой продукции, при цене реализации 8000 руб./т достигает 27200-33600 руб./га и полностью зависит от урожайности. Прибыль с 1 га составляет от 9240 до 14260 руб./га при уровне рентабельности 51,4-73,5%.

Таблица 1

**Экономическая эффективность возделывания озимых зерновых
по способам основной обработки почвы (2016-2018 гг.)**

Показатели	Способ обработки, озимая культура					
	отвалный (контроль)		безотвалный		минимальный	
	пшеница	тритикале	пшеница	тритикале	пшеница	тритикале
Средняя урожайность, т/га	4,0	4,2	3,8	3,9	3,3	3,4
Прямые затраты, руб./га	19340		19076		17960	
Себестоимость, руб./т	4835,0	4604,7	5020,0	4891,3	5442,4	5228,3
Стоимость продукции руб./га	32000	33600	30400	31200	26400	27200
Прибыль, руб./га	12660	14260	11324	12124	8440	9240
Рентабельность, %	65,5	73,7	59,4	63,6	46,9	51,4

Стоимость полученной продукции зерновых культур покрывает прямые затраты, что гарантирует экономическую стабильность возделывания озимых культур. По отношению к контролю безотвалный и минимальный способы обработки почвы являются менее затратными (на 264 и 1380 руб./га), но из-за меньшей урожайности уступают отвалному способу по всем экономическим параметрам.

По мнению Н.А. Иваненко (2017), необходимо заново организовывать в области семеноводство озимых зерновых культур, так как озимые зерновые культуры, формируют показатели качества семян в довольно благоприятных условиях по всей территории южной части Тюменской области, во всех её агроэкологических зонах очень стабильно и на высоком уровне [5].

Нашими исследованиями подтверждается эффективность возделывания озимых зерновых культур (пшеницы и тритикале) по всем способам обработки, но преимущество имеет отвалный способ.

Выводы. В целях повышения эффективности зернового производства в области необходимо продолжить оптимизацию структуры посевных площадей в пользу экономически выгодных сельскохозяйственных культур.

Библиография

1. Иваненко, А.С. Озимая пшеница и тритикале – мощный резерв повышения урожайности полей Тюменской области / А.С. Иваненко, Н.А. Иваненко // Пермский аграрный вестник. – 2012. – № 9 (101). – С. 6-7.
2. Иваненко, Н.А. Посевные качества семян озимых культур в агроэкологических зонах Тюменской области: дис. ... канд. с.-х. наук / Н.А. Иваненко. – Тюмень, 2017. – 108 с.
3. Логинов, Ю.П. Резервы повышения урожайности зерновых культур в лесостепи Тюменской области / Ю.П. Логинов, А.А. Казак, Л.И. Якубышина // Сельскохозяйственные науки – Агропромышленному комплексу России. Материалы международной научно-практической конференции. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Департамента научно-технологической политики и образования, ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет». – 2017. – С. 65-76.
4. Миллер, С.С. Влияние основной и послепосевной обработок почвы на продуктивность культур зернового севооборота в северной лесостепи Тюменской области / С.С. Миллер, В.В. Рзаева, Н.В. Фисунов. – Тюмень: ИД «Титул». 2018. – 143 с.
5. Осколков, М.Л. Экономика предприятий АПК: Учебное пособие / М.Л. Осколков. – Тюмень: ТГСХА. 2010. – 524 с.
6. Санникова, Н.В. Урожайность яровой пшеницы в зависимости от степени засорения пшеничного агрофитоценоза в условиях Северного Зауралья / Н.В. Санникова // Аграрный вестник Урала. – 2009. – № 11 (65). – С. 80-82.
7. Фисунов, Н.В. Засоренность и урожайность озимой тритикале по основной обработке почвы в Тюменской области / Н.В. Фисунов, О.В. Шулепова, М.Н. Чекмарева // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2020. – № 1 (60). – С. 64-69.
8. Фисунов, Н.В. Эффективность возделывания яровой и озимой пшеницы в Тюменской области / Н.В. Фисунов, В.А. Федоткин, А.С. Иваненко // Агропродовольственная политика России. – 2015. – № 10 (46). – С. 38-41.
9. Фисунов, Н.В. Влияние основной обработки почвы и кулис на водно-физические свойства чернозёма выщелоченного и урожайность озимой тритикале в условиях Западной Сибири / Н.В. Фисунов, О.В. Шулепова // Агро-ЭкоИнфо. – 2019. – № 3 (37). – С. 3.
10. Фисунов, Н.В., Шулепова О.В. Влияние способов основной обработки почвы на засорённость и урожайность озимой тритикале в Тюменской области / Н.В. Фисунов, О.В. Шулепова // АгроЭкоИнфо. – 2019. – № 4 (38). – С. 3.
11. Шулепова, О.В. Качество зерна сортов ячменя в условиях Северного Зауралья / О.В. Шулепова, Р.И. Белкина // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2017. – № 10 (133). – С. 9-14.
12. Прогноз социально-экономического развития Тюменской области на 2020 и на плановый период 2021 и 2022 годов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://admin.admtumen.ru/>.

Фисунов Николай Владимирович – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры земледелия, Государственный аграрный университет Северного Зауралья, Россия, г. Тюмень.

Шулепова Ольга Викторовна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры экологии и рационального природопользования, Государственный аграрный университет Северного Зауралья, Россия, г. Тюмень, e-mail: shulepova73@mail.ru.

UDC: 631.153; 631.15

N. Fisunov, O. Shulepova

EFFICIENCY OF WINTER GRAIN CULTIVATION BY MAIN TILLAGE METHODS IN THE FOREST-STEPPE ZONE OF THE TYUMEN REGION

Key words: winter cereals (wheat and triticale), method of tillage (dump, non-dump, minimum), yield, direct costs, profitability.

Abstract. The article presents the results of research on the effectiveness of winter wheat and winter triticale cultivation by three main methods of processing the forest-steppe zone of the Tyumen region. The cultivation of winter crops in the experimental field over the years of research has shown a high yield. It was determined that the average yield of winter crops is higher for fallow tillage at a depth of 28-30 cm than for non-fallow

tillage at 0.2-0.3 t/ha and minimum tillage at 0.7-0.8 t/ha. The yield of winter wheat in the variants, although inferior to winter triticale, but has more economic value. Comparison of direct costs and the cost of the received products showed the efficiency of winter crops cultivation, with the advantage of the dump processing method. In relation to the control, the non-fallow and minimal methods of soil cultivation are less expensive (by 264 and 1380 rub/ha), but due to lower productivity, they are inferior to the dump method in all economic parameters.

References

1. Ivanenko, A.S. and N.A. Ivanenko. Winter wheat and triticale-a powerful reserve for increasing the yield of fields in the Tyumen region. The Perm agrarian journal, 2012, no. 9 (101), pp. 6-7.
2. Ivanenko, N.A. Seeding quality of winter crop seeds in agroecological zones of the Tyumen region. PhD Thesis. 2017. 108 p.
3. Loginov, Yu.P., A.A. Kazak and L.I. Yakubysheva. Reserves for increasing the yield of grain crops in the forest-steppe of the Tyumen region. Agricultural Sciences-agro-Industrial complex of Russia. Materials of the international scientific and practical conference. Ministry of agriculture of the Russian Federation, Department of science and technology policy and education, South Ural state agrarian University, 2017, pp. 65-76.
4. Miller, S.S., V.V. Rzyayeva and N.V. Fisunov. Influence of main and post-sowing soil treatments on the productivity of grain crop rotation in the Northern forest-steppe of the Tyumen region. Tyumen: publishing house "Titul". 2018. 143 p.
5. Oskolkov, M.L. Economy of agricultural enterprises. Tyumen, TSCHA. 2010. 524 p.
6. Sannikova, N.V. Productivity of spring wheat depending on the degree of contamination of wheat agrophytocenosis in the conditions of the Northern Trans-Urals. Agrarian Bulletin of the Urals, 2009, no. 11 (65), pp. 80-82.
7. Fisunov, N.V., O.V. Shulepova and M.N. Chekmareva. Littering and productivity of winter triticale for basic soil treatment in the Tyumen region. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2020, no. 1 (60), pp. 64-69.
8. Fisunov, N.V., V.A. Fedotkin and A.S. Ivanenko. Efficiency of cultivation of spring and winter wheat in the Tyumen region. Agro-Food policy of Russia, 2015, no. 10 (46), pp. 38-41.
9. Fisunov, N.V. and O.V. Shulepova. Influence of basic tillage and Kulis on water-physical properties of leached Chernozem and productivity of winter triticale in Western Siberia. Agroecoinfo, 2019, no. 3 (37), P. 3.
10. Fisunov N.V. and O.V. Shulepova. Influence of basic tillage methods on the weeding and yield of winter triticale in the Tyumen region. Agroecoinfo, 2019, no. 4 (38), P. 3.
11. Shulepova O.V. and R.I. Belkina. Quality of grain varieties of barley in the conditions of the Northern Trans-Urals. Bulletin of the Krasnoyarsk state agrarian University, 2017, no. 10 (133), pp. 9-14.
12. Forecast of socio-economic development of the Tyumen region for 2020 and for the planning period of 2021 and 2022. Availavle at: <https://admin.admtymen.ru/>.

Fisunov Nikolay, Candidate of Agricultural Sciences, associate Professor of the Department of Agriculture, Northern Trans-Ural State Agrarian University, Russia, Tyumen.

Shulepova Olga, Candidate of Agricultural Sciences, associate Professor of the Department of ecology and environmental management, Northern Trans-Ural State Agrarian University, Russia, Tyumen, e-mail: shulepova73@mail.ru.

УДК: 504.4.054

Н.В. Санникова, О.В. Ковалева, О.В. Шулепова**ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОБИОТИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ ПРИ ОЧИСТКЕ СТОЧНЫХ ВОД ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

Ключевые слова: пробиотические препараты, загрязнение, сточные воды, сельскохозяйственные предприятия, загрязняющие вещества, пруд-накопитель, микроорганизмы.

Аннотация. Сельское хозяйство – это отрасль, являющаяся источником загрязнения окружающей среды, особенно в настоящее время в связи с бурным развитием АПК. В статье проанализированы результаты исследований по использованию микробиологических (пробиотических) препаратов в модельных экспериментах. В модельных и производственных опытах использовали препарат (жидкость) фирмы CHRISAL (Бельгия), который содержит бактерии рода *Bacillus*, являющиеся аэробными спорообразующими. По результатам модельных экспериментов определена оптимальная концентрация использования препарата. Опробовано использование микробиологического (пробиотического) препарата в производственных опытах.

Производственные опыты проведены на сельскохозяйственном перерабатывающем предприятии, которое занимается переработкой молока. По результатам проведенных исследований мы предлагаем использование микробиологического (пробиотического) препарата для очистки сточных вод в оптимальной концентрации. В результате проведенных исследований установлена перспективность использования микробиологических (пробиотических) препаратов, также отмечено, что микробиологический (пробиотический) препарат ускоряет биологические процессы очистки сточных вод. Применение пробиотического препарата в пруду-накопителе позволило снизить концентрацию загрязняющих веществ. По результатам производственных исследований отмечено изменение сточных вод по запаху.

Введение. Загрязнение природных компонентов биосферы – это признанное отрицательное воздействие на окружающую среду промышленными объектами (в том числе агропромышленными). Считается, что обычные способы очистки сточных вод, накопителей отходов производства, животноводческих ферм, производственных помещений оказываются достаточно дорогими, но при этом малоэффективными. В настоящее время необходимо повышать требования к экономической эффективности и экологическим стандартам производства сельскохозяйственной продукции [8].

Предприятия страны, занимающиеся производством и переработкой сельскохозяйственной продукции, отмечают определенные экологические проблемы, что подтверждается исследованиями многих авторов, в том числе зарубежных [1, 2, 3, 5, 6, 7, 12].

Большая часть исследований предлагает технологическое описание процессов при очистке сточных вод с использованием пробиотиков. Использование пробиотиков имеет ряд преимуществ перед другими технологиями для увеличения интенсивности очистки сточной воды [7].

Актуальным в настоящее время является способ использования организмов-биодеструкторов (биоремедиация). Изучением пробиотиков занимались Илья Мечников, Альфред Ниссле, Анри Тиссье и многие другие ученые. В настоящее время пробиотические средства показывают свою перспективность во многих отраслях промышленности. Их используют для снижения уровня запаха, очистки сточных вод. Наиболее известны препараты производства Бельгии (Chrisal), США (Оксидол), Россия (Родобакт ПРО-В, Экомик ПРО-В).

Цель исследований – оценить использование микробиологического (пробиотического) препарата при очистке сточных вод перерабатывающего сельскохозяйственного предприятия.

Объекты и методы исследований. Объект исследований – пруд-накопитель сельскохозяйственного перерабатывающего предприятия ООО «ПК «Молоко», расположенного в селе Нижняя Тавда Нижнетавдинского района Тюменской области. Основная деятельность предприятия – производство и переработка молока. Пруды-накопители данного предприятия искусственно созданы и относятся к замкнутому типу [9]. Предприятие производит отвод сточных вод в подземный железобетонный отстойник по заглубленной системе канализации и далее машинами – в пруд-накопитель [10]. В результате технологических процессов на предприятии сточная вода образуется в объеме 289 м³/сутки (105485 м³/год), в ее составе присутствуют моющие и дезинфицирующие растворы (NaOH, HNO₃), сыворотка, хозяйственно-бытовые стоки [11].

В модельных и производственных опытах использовали препарат (жидкость) фирмы CHRISAL (Бельгия), который содержит бактерии рода *Bacillus*, являющиеся аэробными спорообразующими. Препарат состоит из 5 видов бактерии рода *Bacillus*. Бактерии рода *Bacillus* способны производить широкий спектр ферментов, контролировать состояние среды, быстро реагировать на поступление питательных веществ, возобновляя свой рост. При этом данные организмы экологически безопасны, нетоксичны, не патогенны [4].

Чтобы предложить технологию использования микробиологического (пробиотического) средства были проведены модельные эксперименты. По результатам модельного эксперимента была предложена и опробована технология использования пробиотических препаратов в производственном опыте.

Отбор и консервация проб сточных вод из пруда-накопителя для модельного и производственного опытов были проведены согласно ГОСТ 31861-2012, ГОСТ 17.1.5.05-85. По 6 показателям был проведен химический анализ в соответствии с (НД на метод испытания): БПК₅, фосфаты, взвешенные вещества, массовая концентрация жиров, азот аммонийный, ХПК.

Схема модельного эксперимента представлена в таблице 1. Опыт проводился в течение 4 суток, в 4-кратной повторности. В емкости 1 литр со сточной водой добавляли маточный раствор пробиотического препарата. Маточный раствор препарата (теплая вода (+32°C) + пробиотический препарат) необходимо было приготовить из расчета 0,1%, 0,01%, 0,001% пробиотического препарата. В первом опыте использовали разделитель – средство фирмы CHRISAL, для осаждения загрязняющих веществ.

Таблица 1

Схема модельного эксперимента

1 опыт (разделитель + пробиотический препарат)			2 опыт (пробиотический препарат)			3 опыт (пробиотический препарат + сточная вода)		
0,1%	0,01%	0,001%	0,1%	0,01%	0,001%	0,1%	0,01%	0,001%
В сточные воды вводили разделитель, не разбавляя – 2% на объем стоков. Выдерживали в течение суток. Через сутки добавляли разные концентрации маточного раствора.			В сточные воды добавляли разные концентрации маточного раствора.			В сточные воды добавляли разные концентрации маточного раствора, при этом ежедневно добавляли дополнительно 2% стоков в образцы.		

На основании модельных опытов разработана и предложена технология производственного опыта с применением в пруду-накопителе.

Результаты исследований и их обсуждение. В результате проведенных химических анализов отобранных проб сточных вод из пруда-накопителя в мае 2018 г. отмечено превышение ПДК по жирам – в 10 раз, хлорид-ионам – в 1,2 раза, взвешенным веществам – в 4,1 раза, фосфатам – в 1,1 раза. Эти данные послужили основанием для проведения модельных и производственных опытов.

В таблице 2 представлены данные химических анализов сточных вод с применением пробиотического препарата в концентрации – 0,01%. Она оказалась наиболее оптимальной для предложения ее в использовании производственного опыта. Поскольку добавление сточных вод (слив) предприятием в процессе эксперимента в пруд-накопитель не планировалось, а также использование разделителя не было экономически оправдано, анализировались данные по опыту с использованием только пробиотического препарата. Причем наибольшее снижение загрязняющих веществ по сравнению с исходными данными отмечено во 2 опыте с использованием пробиотического препарата, т.е. без разделителя и без добавления сточных вод. По взвешенным веществам снижение загрязненности составило – 70%, по аммонийному азоту – 33%, по фосфатам – 28%, по массовой концентрации жиров – 26%. По БПК₅ и ХПК снижение концентраций загрязняющих веществ отмечено в опыте с использованием разделителя.

Таблица 2

Динамика изменения показателей сточных вод в модельном опыте

Показатели, единицы измерения	Исходная концентра- ция	0,01%		
		1 опыт (разделитель + пробио- тический препарат)	2 опыт (пробиотический пре- парат)	3 опыт (пробиотический пре- парат + сточная вода)
Взвешенные вещества, мг/дм ³	1400	2530	990	1840
Аммонийный азот, мг/дм ³	300	200	100	100
Фосфаты, мг/дм ³	64,44	21,72	18,25	32,97
БПК ₅ , мгО ₂ /дм ³	931 ± 84	50 ± 5	440 ± 40	430 ± 39
ХПК, мгО ₂ /дм ³	1803 ± 298	755 ± 106	1034 ± 145	1001 ± 140
Массовая концентрация жиров, мг/дм ³	20,6 ± 1,6	7,1 ± 1,0	5,3 ± 0,7	6,3 ± 0,9

При проведении производственных опытов ежемесячно проводился отбор проб сточных вод в пруду-накопителе в период с 11 июля по 11 сентября 2018 г.

По результатам производственных исследований отмечено изменение сточных вод по запаху. С первого дня наблюдений отмечено снижение запаха: с очень сильного (5 баллов) до заметного (3 балла) и слабого (2 балла), что косвенно говорит о снижении выделения из сточной жидкости токсичных газов (аммиака, сероводорода). Запах сточных вод в пруду-накопителе классифицировался как сероводородный (тухлых яиц), по истечении времени он изменился на болотный (илистый, тенистый).

На рисунке 1 представлено изменение наружного состояния исследуемого объекта. Можно увидеть существенное изменение по цветности и мутности стоков пруда-накопителя. Мы предполагаем, что применение пробиотического препарата возможно даже в случае сильного загрязнения водных объектов.



Рисунок 1. Изменение состояния прудов-накопителей:

1 – первоначальное состояние пруда-накопителя;

2 – состояние после проведения производственных опытов с использованием пробиотического препарата

Результаты химических анализов проб сточных вод в пруду-накопителе в ходе производственного опыта представлены в таблице 3. По результатам исследований отмечено, что в данный период снизилась концентрация следующих загрязняющих веществ: по взвешенным веществам – в 17 раз, по аммонийному азоту – в 6 раз, по БПК₅ – в 45 раз, по ХПК – в 10 раз, по массовой концентрации жиров – в 17 раз, что соответствует показателям гигиенического норматива.

Таблица 3

Показатели загрязняющих веществ в сточных водах пруда-накопителя

Показатели	Дата отбора проб			Гигиенический норматив
	11.07.2018	14.08.2018	11.09.2018	
Взвешенные вещества, мг/дм ³	1400	130	79	300,0
Аммонийный азот, мг/дм ³	300	100	>50	1,5
Фосфаты, мг/дм ³	64,44	32,97	65,3	12,0
БПК ₅ , мгО ₂ /дм ³	931 ± 84	742 ± 100	20,5	300,0
ХПК, мгО ₂ /дм ³	1803 ± 298	790 ± 118	176	500,0
Массовая концентрация жиров, мг/дм ³	20,6 ± 1,6	12,2 ± 1,7	1,2 ± 0,22	50,0

По результатам химических анализов концентрация фосфатов на протяжении исследований была не стабильна, отмечается то снижение, то увеличение показателей. Объяснение этих данных требует дальнейших исследований.

Выводы. Для использования в реальных производственных условиях при существующих технологических процессах, видах и количестве загрязняющих веществ выбрана концентрация – 0,01%.

Применение пробиотического препарата в пруду-накопителе позволило снизить концентрации загрязняющих веществ: по взвешенным веществам – в 17 раз, по массовой концентрации жиров – в 17 раз, по БПК₅ – в 45 раз, по ХПК – в 10 раз, по аммонийному азоту – в 6 раз, что соответствует показателям гигиенического норматива.

Библиография

1. Dongarra, M.L., Rizzello, V., Muccio, L. et. al. Mucosal immunology and probiotics // Current Allergy and Asthma Reports. 2013 Feb. Vol. 13, is. (1). P. 19-26. DOI: 10.1007/s11882-012-0313-0.
2. Ковалева, О.В. Анализ состояния экологической нагрузки животноводства на природную среду / О.В. Ковалева // Актуальные проблемы экологии и природопользования: Сборник статей по материалам Всероссийской (национальной) научно-практической конференции (5 апреля 2018 г.) / под общ. ред. С.Ф. Сухановой. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2018. – С. 109-113.
3. Ковалева, О.В. Экологичная система микробиологической очистки в животноводстве / О.В. Ковалева, Н.В. Санникова, О.В. Шулепова // АгроЭкоИнфо. – 2019. – № 3 (37). – С. 26.
4. Kovaleva, O.V., Sannikova, N.V. Microbiological treatment system of storage ponds // E3S Web of Conferences: The conference proceedings Innovative Technologies in Environmental Science and Education. Rostov-on-Don: Don State Technical University, 2019. 01007.
5. Lilly, D.M., Stillwell, R.H. Probiotics: growth-promoting factors produced by microorganisms // Science. 1965 Feb 12. Vol. 147, is. 3659. P. 747-748. DOI: 10.1126/science.147.3659.747.
6. Маркин, В.В. Повышение экологической безопасности и эффективности работы канализационных очистных сооружений с помощью пробиотических препаратов / В.В. Маркин // Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. – 2016. – № 3 (119). – С. 109-114.
7. Насонкина, Н.Г. Производственные исследования воздействия пробиотического средства «Оксидол» на процессы очистки сточных вод / Н.Г. Насонкина, В.В. Маркин // Молодой исследователь Дона. – 2017. – № 4 (7). – С. 69-79.

8. Санникова, Н.В. Использование системы микробиологической очистки в сточных водах / Н.В. Санникова, О.В. Ковалева, О.В. Шулепова // Современные научно-практические решения в АПК: Сборник статей II всероссийской (национальной) научно-практической конференции. 26 октября 2018 г. Ч.2. – Тюмень, 2018. – С. 51-55.
9. Санникова, Н.В. Реабилитация прудов-накопителей с использованием пробиотических препаратов / Н.В. Санникова, О.В. Ковалева, О.В. Шулепова, Г.Д. Гогмачадзе // АгроЭкоИнфо. – 2019. – № 3 (37). – С. 18.
10. Санникова, Н.В. Актуальность использования пробиотических препаратов при очистке сточных вод сельскохозяйственных предприятий / Н.В. Санникова, О.В. Ковалева, О.В. Шулепова // Агропродовольственная политика России. – 2019. – № 1 (85). – С. 13-17.
11. Санникова, Н.В. Пробиотические препараты при очистке сточных вод / Н.В. Санникова, О.В. Ковалева, О.В. Шулепова, Г.Д. Гогмачадзе // АгроЭкоИнфо. – 2018. – № 4 (34). – С. 29.
12. Санникова, Н.В. Управление отходами производства на предприятии / Н.В. Санникова // Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья. – 2015. – № 3 (29). – С. 152-157.
13. Степанов, С.В. Очистка сточных вод предприятий молочной промышленности / С.В. Степанов, О.С. Солкина, А.С. Степанов // Традиции и инновации в строительстве и архитектуре. Строительные технологии: сб. статей. – Самара: СГАСУ, 2016. – С. 196-200.
14. Федорова, О.В. Пробиотические препараты на основе микроорганизмов рода *Bacillus* / О.В. Федорова, А.И. Назмиева, Э.И. Нуретдинова, Р.Т. Валеева // Вестник Технологического университета. – 2016. – Т. 19. – № 15. – С. 170-174.

Санникова Наталья Владиславовна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, зав. кафедрой экологии и РП, Государственный аграрный университет Северного Зауралья, e-mail: sannikova-nv7@bk.ru.

Ковалева Ольга Викторовна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры экологии и РП, Государственный аграрный университет Северного Зауралья, e-mail: lemur.84@mail.ru.

Шулепова Ольга Викторовна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры экологии и РП, Государственный аграрный университет Северного Зауралья, e-mail: shulepova73@mail.ru.

UDC: 504.4.054

N. Sannikova, O. Kovaleva, O. Shulepova

THE POSSIBILITY OF USING PROBIOTIC PREPARATIONS IN THE TREATMENT OF WASTEWATER FROM PROCESSING ENTERPRISES

Key words: probiotic preparations, pollution, wastewater, agricultural enterprises, pollutants, storage pond, microorganisms.

Abstract. Agriculture is an industry that is a source of environmental pollution, especially at present, in connection with the rapid development of agriculture. The article analyzes the results of studies on the use of microbiological (probiotic) drugs in model experiments. In model and production experiments, we used a drug (liquid) from CHRISAL (Belgium), which contains bacteria of the genus *Bacillus*, which are aerobic spore-forming. Based on the results of model experiments, the optimal concentration of drug use was determined. The use of a microbiological (probiotic)

preparation in production experiments was tested. Production trials were carried out at an agricultural processing plant that processes milk. Based on the results of our studies, we suggest the use of a microbiological (probiotic) preparation for wastewater treatment in optimal concentration. As a result of the studies, the prospects of using microbiological (probiotic) preparations were established, it was also noted that the microbiological (probiotic) preparation accelerates the biological processes of wastewater treatment. The use of a probiotic preparation in a storage pond allowed to reduce the concentration of pollutants. According to the results of industrial studies, a change in wastewater by smell was noted.

References

1. Dongarra, M.L., Rizzello, V., Muccio, L. et. al. Mucosal immunology and probiotics. Current Allergy and Asthma Reports, 2013 Feb., Vol. 13, is. (one), pp. 19-26.
2. Kovaleva, O.V. Analysis of the state of the environmental load of livestock on the environment. Actual problems of ecology and nature management: Collection of articles on the materials of the All-Russian (national) scientific-practical conference (April 5, 2018). Kurgan: Kurgan State Agricultural Academy Publishing House, 2018, pp. 109-113.
3. Kovaleva, O.V., N.V. Sannikova and O.V. Shulepova. Ecological system of microbiological treatment in animal husbandry. AgroEcoInfo, 2019, no. 3 (37), p. 26.
4. Kovaleva, O.V. and N.V. Sannikova. Microbiological treatment system of storage ponds. E3S Web of Conferences: The conference proceedings Innovative Technologies in Environmental Science and Education. Rostov-on-Don: Don State Technical University, 2019.01007.
5. Lilly, D.M. and R.H. Stillwell. Probiotics: growth-promoting factors produced by microorganisms. Science. 1965 Feb 12. Vol. 147, is. 3659. P. 747-748.
6. Markin, V.V. Improving the environmental safety and efficiency of sewage treatment plants using probiotic preparations. Bulletin of the Donbass National Academy of Construction and Architecture, 2016, no. 3 (119), pp. 109-114.

7. Nasonkina, N.G. and V.V. Markin. Industrial studies of the effect of the probiotic agent "Oxidol" on wastewater treatment processes. Young Researcher Don, 2017, no. 4 (7), pp. 69-79.
8. Sannikova, N.V., O.V. Kovaleva and O.V. Shulepova. The use of microbiological treatment in wastewater. Modern scientific and practical solutions in the agro-industrial complex: Collection of articles of the II All-Russian (national) scientific-practical conference. October 26, 2018 Part 2. Tyumen, 2018.S. 51-55.
9. Sannikova, N.V., O.V. Kovaleva, O.V. Shulepova and G.D. Gogmachadze. Rehabilitation of storage ponds using probiotic preparations. AgroEcoInfo, 2019, no. 3 (37), p. 18.
10. Sannikova, N.V., O.V. Kovaleva and O.V. Shulepova. The relevance of the use of probiotic drugs in wastewater treatment of agricultural enterprises. Agri-food policy of Russia, 2019, no. 1 (85), pp. 13-17.
11. Sannikova, N.V., O.V. Kovaleva, O.V. Shulepova and G.D. Gogmachadze. Probiotic preparations in wastewater treatment. AgroEcoInfo, 2018, no. 4 (34), p. 29.
12. Sannikova, N.V. Waste management at the enterprise. Bulletin of the State Agrarian University of the Northern Trans-Urals, 2015, no. 3 (29), pp. 152-157.
13. Stepanov, S.V., O.S. Solkina and A.S. Stepanov. Sewage treatment of dairy industry enterprises. Traditions and innovations in construction and architecture. Building Technologies: Sat Articles. Samara: SSASU, 2016, pp. 196-200.
14. Fedorova, O.V., A.I. Nazmieva, E.I. Nuretdinova and R.T. Valeeva. Probiotic preparations based on microorganisms of the genus Bacillus. Bulletin of the Technological University, 2016, Vol. 19, no. 15, pp. 170-174.

Sannikova Natalya, Candidate of Agricultural Sciences, associate professor of Ecology Department, Northern Trans-Urals State Agrarian University, e-mail: sannikova-nv7@bk.ru.

Kovaleva Olga, Candidate of Agricultural Sciences, associate professor of Ecology Department Northern Trans-Urals State Agrarian University, e-mail: lemur.84@mail.ru.

Shulepova Olga, Candidate of Agricultural Sciences, associate professor of Ecology Department Northern Trans-Urals State Agrarian University, e-mail: shulepova73@mail.ru.

УДК: 633.16

О.В. Шулепова, Н.В. Санникова, О.В. Ковалева

СОДЕРЖАНИЕ ПРОТЕИНА В ЗЕРНЕ СОРТОВ ЯЧМЕНЯ ПОД ВЛИЯНИЕМ ЗАЩИТНЫХ И СТИМУЛИРУЮЩИХ ПРЕПАРАТОВ

Ключевые слова: яровой ячмень, сорт, регулятор роста, протравитель, сырой протеин, сбор белка.

Аннотация. Представлены результаты исследований (2010-2012 гг.) по содержанию протеина в зерне сортов ячменя и сбору белка с 1 га под влиянием протравителя Ламадор и регулятора роста Росток. Высоким

содержанием белка в зерне характеризовался сорт голозерного ячменя Нудум 95 – в среднем 15,8% в варианте с обработкой семян протравителем Ламадор, 0,2 л/т. Среди пленчатых сортов преимущество по данному показателю отмечено также в варианте с применением протравителя у сорта Биом – в среднем 11,8%.

Введение. Западная Сибирь считается одним из крупных регионов страны по производству фуражного зерна. По данным Департамента агропромышленного комплекса Тюменской области как сырье для зернофуража в области используют в основном яровой ячмень. В этом направлении ведётся селекция новых сортов и разрабатываются эффективные технологии [3, 4, 7-10].

По мнению А.А. Грязнова (2015), на сегодняшний день одной из важнейших задач считается повышение качества кормов, которые используются для кормления животных и птицы, а в частности, увеличение в них содержания протеина, незаменимых аминокислот и других эссенциальных пищевых веществ [1, 6].

Цель исследований: определить содержание протеина в зерне сортов ячменя под влиянием защитных и стимулирующих составов.

Материалы и методы исследований. Полевые исследования с ячменем проводили в 2010-2012 гг. по схеме опыта на землях опытного поля ФГБОУ ВО Государственного аграрного университета Северного Зауралья, представленных чернозёмом выщелоченным маломощным, тяжелосуглинистым [2, 5].

В опыте изучались сорта ярового ячменя: Бархатный (многорядный), Нудум 95 (голозерный), Ача и Биом (двурядные).

Агротехника. Технология возделывания ячменя в вариантах опыта была общепринятой для северной лесостепи Тюменской области. Удобрения вносили на планируемый урожай – 4,0 т/га. Посев – рядовым способом, сеялкой СНП-16 (II декада мая), четырехкратная повторность, площадь делянки – 20 м², размещение делянок рендомизированное, предшественник – однолетние травы. Норма высева ячменя – 5,5 млн шт/га. В период полного созревания уборку делянок производили комбайном САМПО-130.

В опыте изучались варианты обработки семян с применением протравителя и регулятора роста Росток: 1 – Контрольный (обработка водой); 2 – Ламадор (0,2 л/т); 3 – Ламадор (0,2 л/т)+Росток (0,5 л/т).

Определение содержания сырого протеина в зерне проводили в лаборатории ФГБУ ГСАС «Тюменская». Обработку статистических данных проводили по Б.А. Доспехову (1985), математическую обработку результатов – Microsoft Excel.

Метеорологические условия в годы исследований различались по тепло- и влагообеспеченности: 2010 и 2011 гг. отмечены благоприятными для роста и развития растений, в 2012 г. – повышенная температура и недостаток влаги в период вегетации.

Результаты исследований. Важнейшим показателем кормовых достоинств зерна считается содержание белка в зерне. По мнению ряда авторов, оптимальное содержание белка в зерне кормового ячменя – 16%, дальнейшее же увеличение его может отрицательно сказаться на продуктивности и привести к ее снижению [3, 6, 7].

В среднем за годы исследований, сравнив сорта ячменя по содержанию сырого протеина, можно отметить, что сорт голозерного ячменя Нудум 95 значительно превосходил пленчатые сорта (рисунок 1). Превышение в контрольном варианте составило – 4,1-5,4%. Наибольшее содержание сырого протеина было получено в варианте с применением протравителя Ламадор – 15,8% (+0,4% к контролю). Среди пленчатых сортов наиболее высокий показатель сформировал сорт Биом – 11,3-11,8%. Максимальный процент белка в зерне отмечен в варианте с обработкой семян протравителем Ламадор – 11,8% (+0,5% к контролю).

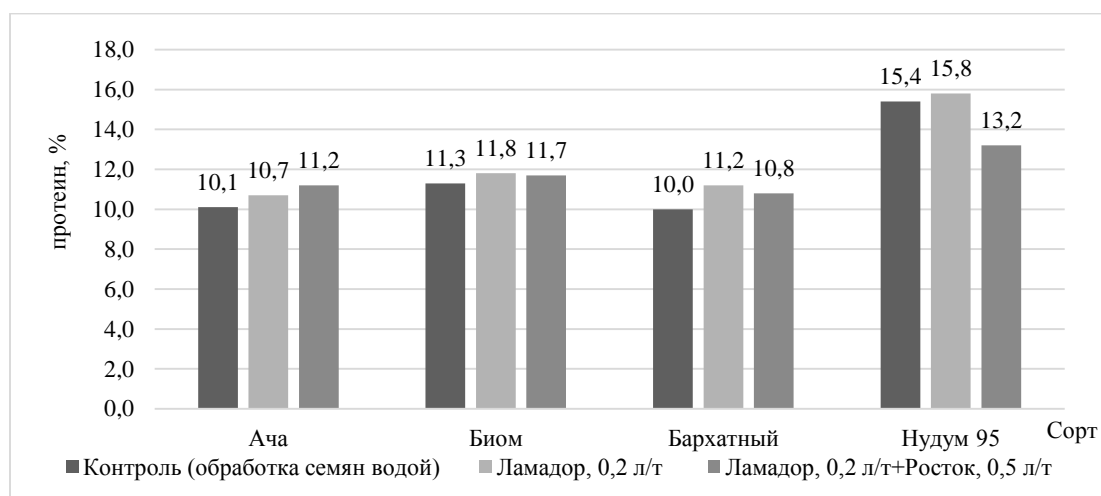


Рисунок 1. Содержание сырого протеина в зерне ярового ячменя, % (в среднем за 2010-2012 годы исследований)

Ряд авторов отмечают, что рацион животных (в расчете на одну кормовую единицу) должен содержать 105-110 г переваримого протеина, чтобы полностью удовлетворить потребность животных в белках [1, 6, 7]. Перед современным кормопроизводством стоит остро проблема дефицита белка, поэтому необходимо увеличивать валовый сбор зерна ячменя [3].

В среднем за годы исследований полученные данные свидетельствуют о том, что по сбору белка с гектара выделился сорт Биом – 380-428 кг/га (рисунок 2). У сорта голозерного ячменя Нудум 95 данный показатель находился в пределах от 312 до 394 кг/га. У сорта Ача средние показатели по годам по сбору белка варьировали от 259 до 345 кг/га, у многорядного сорта Бархатный – 233-309 кг/га.

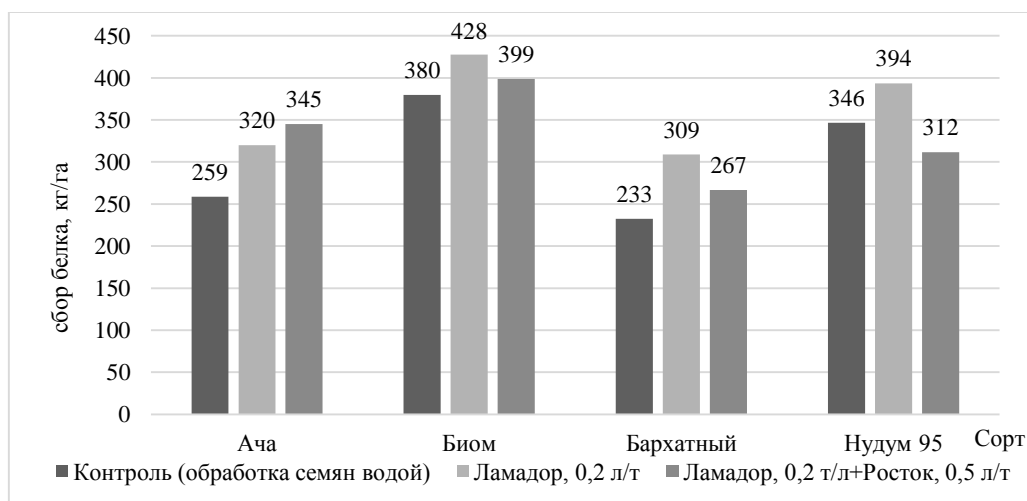


Рисунок 2. Сбор белка с 1 га, кг (в среднем за 2010-2012 годы исследований)

Выводы. Сорт голозерного ячменя Нудум 95 характеризовался высоким содержанием белка в зерне – в среднем 15,8% в варианте с обработкой семян протравителем Ламадор, 0,2 л/т. Среди пленчатых сортов преимущество по данному показателю отмечено также в варианте с применением протравителя у сорта Биом – в среднем 11,8%.

Библиография

1. Грязнов, А.А. Голозёрный ячмень в кормлении свиней / А.А. Грязнов // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2015. – № 2. – С. 289-291.
2. Еремин, Д.И. Физические свойства выщелоченных чернозёмов Северного Зауралья в условиях длительного сельскохозяйственного использования / Д.И. Еремин, Д.В. Еремина, Ж.А. Фисунова // Аграрный вестник Урала. – Екатеринбург. – 2009. – № 4. – С. 15-19.
3. Ковалева, О.В. Повышение эффективности использования кормовых средств в животноводстве / О.В. Ковалева // Агропродовольственная политика России. – 2019. – № 1 (85). – С. 9-12.
4. Логинов, Ю.П. Сортовые ресурсы ячменя в Западной Сибири / Ю.П. Логинов, А.А. Казак, Л.И. Якубышина // Аграрный вестник Урала. – 2012. – № 7 (99). – С. 8-10.
5. Рзаева, В.В. Изменение агрофизических свойств чернозема выщелоченного при длительном использовании различных систем основной обработки и минеральных удобрений в Северном Зауралье / В.В. Рзаева, Д.И. Еремин // Вестник КрасГАУ. – 2010. – № 3. – С. 60-66.
6. Эффективность использования голозерного ячменя Нудум 95 при кормлении молодняка свиней / Н.И. Татаркина [и др.] // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2014. – № 11. – С. 8-13.
7. Шулепова, О.В. Кормовые качества и продуктивная ценность различных сортов ячменя в зависимости от предпосевной обработки / О.В. Шулепова, Н.И. Татаркина // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2018. – № 1. – С. 50-51.
8. Шулепова, О.В. Влияние предпосевной обработки семян на урожайность и сбор белка ярового ячменя сорта Биом / О.В. Шулепова, Н.В. Санникова, О.В. Ковалева // Инновационные технологии в полевом и декоративном растениеводстве: сборник статей по материалам III Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – Курган. – 2019. – С. 293-298.
9. Шулепова, О.В. Качество зерна сортов ячменя в условиях Северного Зауралья / О.В. Шулепова, Р.И. Белкина // Вестник КрасГАУ. – 2017. – № 10 (133). – С. 9-14.
10. Шулепова, О.В. Роль сорта в формировании качества зерна ячменя кормового назначения / О.В. Шулепова // В кн.: ТОБОЛЬСК НАУЧНЫЙ – 2016 материалы XIII Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием). – 2016. – С. 109-112.

Шулепова Ольга Викторовна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры экологии и рационального природопользования, Государственный аграрный университет Северного Зауралья, Россия, г. Тюмень, e-mail: shulepova73@mail.ru.

Санникова Наталья Владиславовна – кандидат сельскохозяйственных наук, зав. кафедры экологии и рационального природопользования, доцент, Государственный аграрный университет Северного Зауралья, Россия, г. Тюмень, e-mail: shulepova73@mail.ru.

Ковалева Ольга Викторовна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры экологии и рационального природопользования, Государственный аграрный университет Северного Зауралья, Россия, г. Тюмень, e-mail: shulepova73@mail.ru.

UDC: 633.16

O. Shulepova, N. Sannikova, O. Kovaleva

PROTEIN CONTENT IN BARLEY GRAIN VARIETIES UNDER THE INFLUENCE OF PROTECTIVE AND STIMULATING DRUGS

Key words: spring barley, cultivar, growth regulator, disinfectants, crude protein, collection of proteins.

Abstract. The results of research (2010-2012) on the protein content in the grain of barley varieties and the collection of protein from 1 ha under the influence of the protectant Lamador and the growth regulator Rostok. A high

protein content in the grain was characterized by a variety of naked barley Nudum 95 – an average of 15.8% in the variant with seed treatment with a Lamador mordant, 0.2 l/t. Among the film varieties, the advantage in this indicator was also noted in the variant with the use of a mordant for the Biom variety – on average 11.8%.

References

1. Gryaznov, A.A. Naked barley in pig feeding. The issues of normative-legal regulation in veterinary medicine, 2015, no. 2, pp. 289-291.
2. Eremin D.I., D.V. Eremina and Zh.A. Fisunova. Physical properties of leached chernozems of the Northern Trans-Urals in conditions of long-term agricultural use. Agrarian Bulletin of the Urals. Yekaterinburg, 2009, no. 4, pp. 15-19.

3. Kovaleva, O.V. Improving the efficiency of the use of feed products in animal husbandry. Agro-Food policy of Russia, 2019, no. 1(85), pp. 9-12.
4. Loginov, Y.P., A.A. Kazak and L.I. Yakubysheva. Varietal resources of barley in Western Siberia. Agrarian Bulletin of the Urals, 2012, no. 7 (99), pp. 8-10.
5. Rzaeva, V.V. and D.I. Eremin. Change of agrophysical properties of leached Chernozem during long-term use of various systems of basic processing and mineral fertilizers in the Northern Trans-Urals. Krasgau Bulletin, 2010, no. 3, pp. 60-66.
6. Tatarkina, N.I. and coll. Efficiency of using nudum 95 naked barley when feeding young pigs. Feeding of farm animals and feed production, 2014, no. 11, pp. 8-13.
7. Shulepova, O.V. and N.I. Tatarkina. Feed quality and productive value of various varieties of barley depending on pre-sowing treatment. Feeding of farm animals and forage production, 2018, no. 1, pp. 50-51.
8. Shulepova O.V., N.V. Sannikova and O.V. Kovaleva. Influence of pre-sowing seed treatment on yield and collection of spring barley protein of BIOM variety. Innovative technologies in field and decorative crop production: a collection of articles based on the materials of the III all-Russian (national) scientific and practical conference. Kurgan, 2019, pp. 293-298.
9. Shulepova, O.V. and R.I. Belkina. Quality of grain varieties of barley in the conditions of the Northern Trans-Urals. Krasgau Bulletin, 2017, no. 10 (133), pp. 9-14.
10. Shulepova, O.V. The role of varieties in forming the quality of barley grain for feed purposes. In: TOBOLSK SCIENTIFIC-2016 materials of the XIII all-Russian scientific and practical conference (with international participation). 2016, pp. 109-112.

Shulepova Olga, Candidate of Agricultural Sciences, associate Professor of the Department of ecology and environmental management, Northern Trans-Ural State Agrarian University, Russia, Tyumen, e-mail: shulepova73@mail.ru.

Sannikova Natalia, Candidate of Agricultural Sciences, associate Professor of the Department of ecology and environmental management, Northern Trans-Ural State Agrarian University, Russia, Tyumen, e-mail: shulepova73@mail.ru.

Kovaleva Olga, Candidate of Agricultural Sciences, associate Professor of the Department of ecology and environmental management, Northern Trans-Ural State Agrarian University, Russia, Tyumen, e-mail: shulepova73@mail.ru.

УДК: 631.51

В.Л. Уляшев, В.В. Рзаева

УРОЖАЙНОСТЬ И ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРМОВЫХ БОБОВ ПО СПОСОБАМ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Ключевые слова: кормовые бобы, способы обработки почвы, урожайность, продуктивность.

Аннотация. Работа посвящена изучению влияния способов обработки почвы на урожайность и продуктивность кормовых бобов в Западной Сибири. Кормовые бобы – являются одной из самых высокопродуктивных и высокобелковых урожайных культур, они заслуживают более широкого распространения в Западной Сибири. Исследования проводили на базе

сельскохозяйственного предприятия ООО «Сибиряк» Тюменской области. Опыт закладывался по трем вариантам основной обработки почвы (способы: отвальный, безотвальный, дифференцированный), а также изучалась урожайность и продуктивность кормовых бобов на зерно и зеленую массу. Наибольшая урожайность кормовых бобов получена на контроле – 3,1 т/га на зерно и 25,2 т/га на зеленую массу.

Введение. Кормовые бобы в настоящее время являются новой зернобобовой культурой, хотя попытки их выращивания были и в прошлые времена. Однако с невозможностью получения семян, они были прекращены в виду отсутствия скороспелых сортов. В настоящее время такие сорта появились, которые могут использоваться даже как парозанимающая культура под посев озимых зерновых культур [10].

Кормовые бобы, практически незаменимый источник сырья для производства белковых добавок к фуражным культурам благодаря повышенной концентрации белка в зерне. По этому показателю они в два раза превосходят викоовсяную смесь, в три раза – зерно овса и почти в четыре раза – зерно ячменя [4, 8].

Возделывание бобовых культур, в том числе и кормовых бобов, вызывает сложности в технологии и зависит это от многих факторов. Соблюдение технологии возделывания в целом позволяет получать высокие устойчивые урожаи кормовых бобов [3].

Недостаток растительного белка в кормопроизводстве нашей страны является очень актуальной проблемой. В настоящее время у животноводства страны необходимость в протеине составляет 12,6 мил т при производстве – 11,4 мил т, недостаток составляет 0,8 мил т. В связи с этим происходит перерасход кормов (до 55%) из-за неравномерного рациона питания животных, что повышает дефицит кормового зерна в РФ [1].

При возделывании кормовых бобов необходимо особое внимание уделять основной обработке почвы. Так, наибольшая урожайность кормовых бобов, возделываемых как на зеленую массу, так и на зерно получена по вспашке (20-22 см). Устранение дефицита кормового белка – основная задача при организации научно-обоснованного кормления животных. Экологичнее и экономичнее восполнять дефицит

кормового белка не за счет жмыхов и шротов, а путем использования зернобобовых культур, таких как кормовые бобы [9].

Основные направления исследований и практики должны быть направлены на разработку способов, приемов и систем обработки почвы, которые, создавали бы оптимальные условия для роста и развития растений, что обеспечивало бы получение высокого и качественного урожая сельскохозяйственных культур [5, 7].

Совершенствование обработки почвы остаётся одной из главных проблем в земледелии. Этот производственный процесс основной и самый энергоёмкий в сельском хозяйстве. С ростом энерговооруженности сельского хозяйства значительно возросла интенсивность обработки почвы [6, 11].

Таким образом, кормовые бобы – это высокоурожайная, ценная в кормовом отношении зернобобовая культура, что так важно для животноводства. Условия лесостепной зоны Тюменской области позволяют получать высокие урожаи зеленой массы, зерна и семян этой культуры [2].

Материалы и методы исследования. Исследования по изучению влияния способов основной обработки почвы на урожайность и продуктивность кормовых бобов проводили на предприятии ООО «Сибиряк» Голышмановского района Тюменской области по вариантам опыта: 1. Отвальный способ (вспашка, 20-22 см); 2. Безотвальный (23-25 см), 3. Дифференцированный (чередование вспашки и рыхления по годам в севообороте). В опыте возделывали кормовые бобы сорта Сибирские.

Результаты исследования и их обсуждение. Урожайность кормовых бобов на зерно за проведенные годы исследования варьировала от 2,2 т/га до 3,1 т/га (таблица 1). На контроле урожайность бобов была самая высокая – 3,1 т/га, при безотвальном ниже контроля на 0,9 т/га и составила – 2,2 т/га. Дифференцированный способ уступал по урожайности кормовых бобов на 0,3 т/га контролю, что говорит о несущественном снижении урожайности при НСР₀₅ – 0,62 т/га, но превышал безотвальный способ на 0,6 т/га.

Таблица 1

Урожайность кормовых бобов по способам обработки почвы, т/га, 2017-2019 гг.

Способ обработки почвы	Зерно	Зеленая масса
Отвальный, контроль	3,1	25,2
Безотвальный	2,2	22,2
Дифференцированный	2,8	24,1
НСР ₀₅	0,62	2,30

Аналогичная тенденция по урожайности наблюдалась при возделывании кормовых бобов на зеленую массу. Самая высокая урожайность – 25,2 т/га

наблюдалась на отвальном способе обработки, при безотвальном способе снижение урожайности – 3,0 т/га в сравнении с контрольным вариантом.

Количество питательных веществ, необходимое животным для нормального развития, здоровья и обеспечения высокой продуктивности, можно найти в кормовых бобах. Для пересчета урожайности кормовых бобов в кормовые единицы применяются коэффициенты перевода: на зерно – 1,29, на зеленую массу – 0,16.

Наибольшая продуктивность кормовых бобов при возделывании на зерно составила – 3,9 т. к.ед./га по отвальному способу обработки почвы (рисунок 1).

Продуктивность на безотвальном способе была ниже контроля на 1,1 т. к. ед./га. Дифференцированный способ по продуктивности был выше безотвального на 0,8 т. к. ед./га, но ниже традиционной обработки (контроль) на 0,3 т. к.ед./га.

Продуктивность кормовых бобов на зеленую массу находилась от 3,5 до 4,0 т. к.ед./га, наибольшая продуктивность – 4,0 т. к.ед./га наблюдалась на отвальном способе обработки почвы (рисунок 2). Безотвальный способ уступал контролю 0,5 т. к.ед./га, дифференцированному – 0,3 т. к.ед./га.

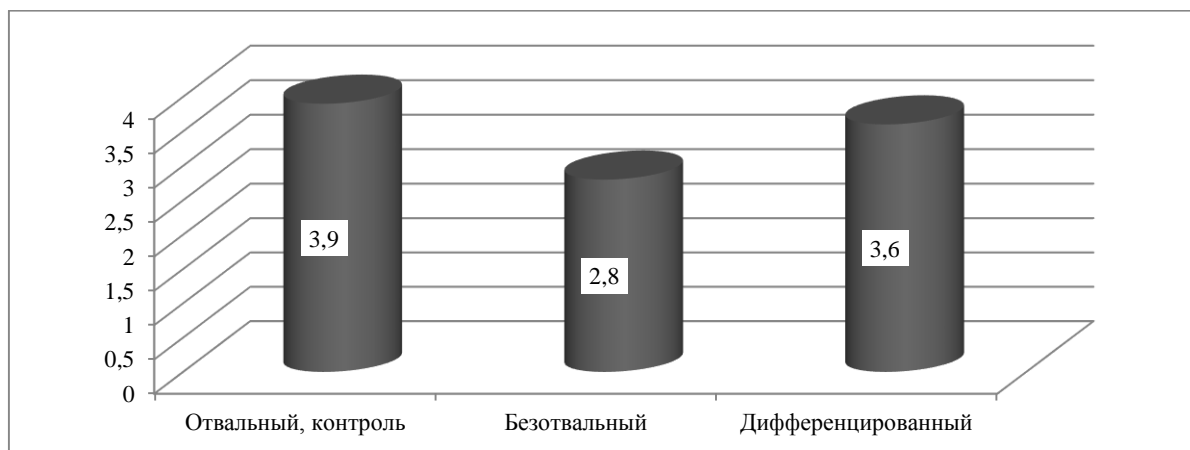


Рисунок 1. Продуктивность кормовых бобов по способам обработки почвы, т. к. ед./га, 2017-2019 гг.

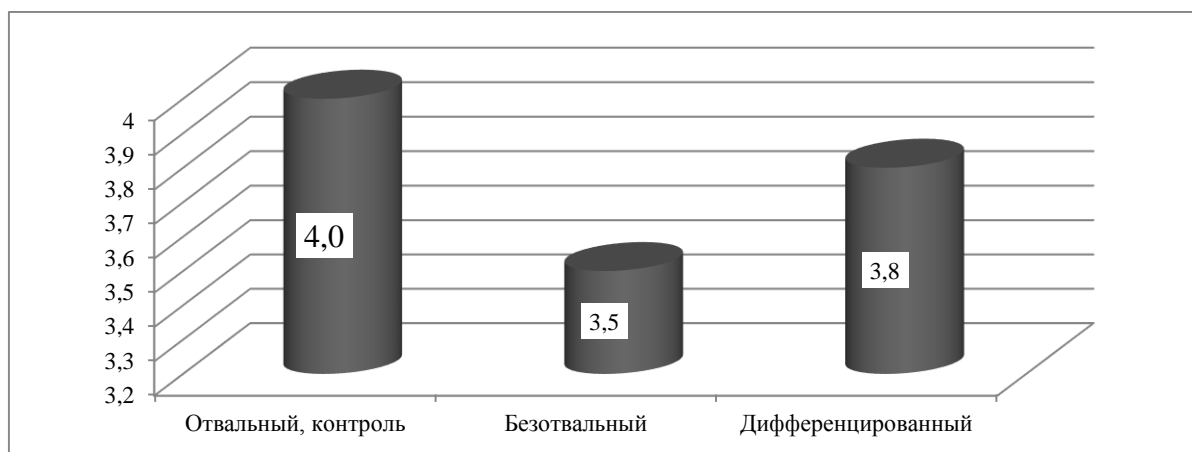


Рисунок 2. Продуктивность кормовых бобов по способам обработки почвы, т к. ед./га, 2017-2019 гг.

Выводы. За проведенные годы исследований по влиянию основной обработки почвы на урожайность и продуктивность кормовых бобов был выявлен самый лучший способ – отвальный с урожайностью бобов на зерно – 3,1 т/га, на зеленую массу – 25,2 т/га, и продуктивностью 3,9-4,0 т к. ед./га.

Библиография

1. Гитинавасов, А.Д. Влияние различных приемов технологии возделывания на урожайность кормовых бобов в условиях горной зоны Дагестана // А.Д. Гитинавасов, А.Б. Исмаилов, А.Ш. Гимбатов, Т.О. Черкасов // Известия Дагестанского ГАУ. – 2019. – № 1 (1). – С. 129-133.
2. Красовская, А.В. К вопросу о возможности возделывания кормовых бобов в северной лесостепи тюменской области / А.В. Красовская, В.Л. Уляшев, Е.Е. Ташланова // Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. – 2017. – № 1 (8). – С. 6.
3. Красовская, А.В. Технология возделывания кормовых бобов на зерно и семена в подтаежной зоне Западной Сибири / А.В. Красовская, Т.М. Веремей // В сборнике: Современное научное знание в условиях системных изменений материалы Второй Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной 155-летию со дня рождения П.А. Столыпина. – 2017. – С. 58-61.
4. Магомедов, К.Г. Оптимизация приемов возделывания кормовых бобов в условиях предгорной зоны КБР / К.Г. Магомедов, Ж.М. Гарунова // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2013. – № 5. – С. 64-66.
5. Миллер, С.С. Влияние основной и послепосевной обработки почвы на урожайность овса / С.С. Миллер // В сборнике: Инновационное развитие АПК Северного Зауралья Сборник материалов региональной научно-практической конференции молодых ученых. Министерство сельского хозяйства РФ, Государственный аграрный университет Северного Зауралья. – 2013. – С. 107-110.
6. Миллер, С.С. Влияние основной и послепосевной обработки почвы на засоренность и урожайность овса в ООО "Возрождение" Заводоуковского района Тюменской области / С.С. Миллер // В сборнике: Наука и образование: сохраняя прошлое, создаём будущее сборник статей IX Международной научно-практической конференции: в 3 частях. – 2017. – С. 123-126.
7. Миллер, С.С. Влияние основной и послепосевной обработки почвы на урожайность овса / С.С. Миллер // Инновационное развитие АПК Северного Зауралья. Сборник материалов региональной научно-практической конференции молодых ученых. – Тюмень, 2013. – 372 с.
8. Тимошкин, О.А. Биологическая и хозяйственная оценка сортов кормовых бобов в условиях Пензенской области / О.А. Тимошкин, Н.И. Остроборова, О.И. Уланова // XXI века: Итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2013. – № 9. – С. 33-38.
9. Уляшев, В.Л. Засоренность посевов и урожайность кормовых бобов по приемам основной обработки почвы / В.Л. Уляшев, В.В. Рзаева // Аграрный вестник Урала. – 2019. – № 4 (183). – С. 35-39.
10. Шапочкин, С.С. Влияние технологии возделывания на фитосанитарное состояние посевов кормовых бобов мария в условиях биологизации растениеводства / С.С. Шапочкин // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2008. – № 3. – С. 26-29.
11. Шахова, О.А. Видовой состав семян сорных растений по ресурсосберегающим технологиям основной обработки в Тюменской области / О.А. Шахова, Л.А. Ознобихина // Регионы России. – 2012. – № 4. – С. 41-43.

Уляшев Виталий Леонидович – аспирант кафедры земледелия, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, e-mail uvl2507@gmail.com

Рзаева Валентина Васильевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующая кафедрой земледелия, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, e-mail Valentina.Rzaeva@yandex.ru

UDC: 631.51

V. Ulyashev, V. Rzaeva**YIELD AND PRODUCTIVITY OF FEED BEANS BY METHODS OF TILLAGE IN WESTERN SIBERIA**

Key words: feed beans, methods of tillage, yield, productivity.

Abstract. The paper is devoted to the study of the influence of soil treatment methods on the yield and productivity of forage beans in Western Siberia. Forage beans are one of the most highly productive and high-protein crops, and they deserve a wider distribution in Western Siberia. The research was carried out

on the basis of the agricultural enterprise sibirya LLC in the Tyumen region. The experiment was based on three options for basic soil treatment (methods: dump, non-dump, differentiated), and also studied the yield and productivity of feed beans for grain and green mass. The highest yield of feed beans was obtained at the control – 3.1 t/ha for grain and 25.2 t/ha for green mass.

References

1. Gitinasov, A.D., A.B. Ismailov, A.S. Gimbatov and T.O. Cherkasov. Influence of various methods of cultivation technology on the yield of fodder beans in the conditions of the mountain zone of Dagestan. *Izvestiya dagestanskogo GAU*, 2019, no. 1 (1), pp. 129-133.
2. Krasovskaya, A.V., V.L. Ulyashev and E.E. Tashlanova. To the question of the possibility of cultivation of fodder beans in the Northern forest-steppe of the Tyumen region. *Electronic scientific and methodological journal of the Omsk state university*, 2017, no. 1 (8), p. 6.
3. Krasovskaya, A.V. and T.M. Veremey. Technology of cultivation of fodder beans for grain and seeds in the taiga zone of Western Siberia. In the collection: Modern scientific knowledge in conditions of systemic changes materials of the Second National scientific-practical conference with international participation dedicated to the 155th anniversary of the birth of P.A. Stolypin, 2017, pp. 58-61.
4. Magomedov, K.G. and Z.M. Garunova. Optimization of methods of cultivation of fodder beans in the conditions of the foothill zone of the CBD. *International journal of applied and fundamental research*, 2013, no. 5, pp. 64-66.
5. Miller, S.S. Influence of basic and post-sowing tillage on oat yield. In the collection: Innovative development of the agricultural sector of the Northern Trans-Urals Collection of materials of the regional scientific and practical conference of young scientists. Ministry of agriculture of the Russian Federation, State agrarian University of the Northern Trans-Urals, 2013, pp. 107-110.
6. Miller, S.S. Influence of basic and post-sowing tillage on the clogging and productivity of oats in LLC Vozrozhdenie Zavodoukovsky district of the Tyumen region. In the collection: Science and education: preserving the past, creating the future collection of articles of the IX International scientific and practical conference: in 3 parts, 2017, pp. 123-126.
7. Miller, S.S. Influence of basic and post-sowing soil treatment on oat yield. Innovative development of the agro-industrial complex of the Northern Trans-Urals. Collection of materials of the regional scientific and practical conference of young scientists. Tyumen, 2013. 372 p.
8. Timoshkin, O.A., N.I. Ostroborodova and O.I. Ulanova. Biological and economic evaluation of feed bean varieties in the conditions of the Penza region. *XXI century: Results of the past and problems of the present plus*, 2013, no. 9, pp. 33-38.
9. Ulyashev, V.L. and V.V. Rzaeva. Littering of crops and yield of fodder beans according to methods of basic tillage. *Agrarian Bulletin of the Urals*, 2019, no. 4 (183), pp. 35-39.
10. Shapochkin, S.S. Influence of cultivation technology on the phytosanitary condition of fodder bean crops in conditions of crop biologization. *Bulletin of the Bryansk state agricultural Academy*, 2008, no. 3, pp. 26-29.
11. Shakhova, O.A. and L.A. Oznobikhina. Species composition of weed seeds according to resource-saving technologies of basic processing in the Tyumen region. *Regions of Russia*, 2012, no. 4, pp. 41-43.

Ulyashev Vitaly, Graduate student of the Department of agriculture, Northern Trans-Ural State Agricultural University, e-mail uvl2507@gmail.com.

Rzaeva Valentina, Candidate of Agricultural Sciences, Professor, head of Department agriculture, Northern Trans-Ural State Agricultural University, e-mail Valentina.Rzaeva@yandex.ru

УДК: 631.51:631.81

Е.А. Дёмин, Л.Н. Барабанищкова

ВЫНОС ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ КУКУРУЗОЙ, ВЫРАЩИВАЕМОЙ НА ЗЕЛЕНУЮ МАССУ ПО ЗЕРНОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ ЗАУРАЛЬЯ

Ключевые слова: кукуруза, минеральные удобрения, лесостепная зона Зауралья, чернозем выщелоченный, зеленая масса, хозяйственный вынос, вынос элементов питания для создания единицы урожая.

Аннотация. Кукуруза получила широкое распространение из-за возможности ее использовать во многих направлениях, начиная от корма для животных и заканчивая получением биотоплива. Распространение как кормовой культуры кукуруза получила из-за достаточно хорошо сбалансированного по питательности состава и высокой продуктивности. Современная селекция выводит гибриды с коротким периодом развития, что позволяет получать высокоэнергетический силос с большой долей зерна и сухого вещества в условиях Сибири. Однако для получения высокого урожая необходимо разработать нормативные показатели для расчета доз минеральных удобрений для ультраранних гибридов.

Цель исследований установить вынос элементов питания ультраранними гибридами кукурузы, возделываемыми на зеленую массу. Исследования проводились в лесостепной зоне Тюменской области с 2016 по 2018 года, на черноземе выщелоченном. Установлено, что кукуруза за счет естественного плодородия чернозема выщелоченного может получать до 26,8 т/га зеленой массы. Применение минеральных удобрений увеличивает продуктивность биомассы кукурузы на 63% относительно контроля. Отмечено, что хозяйственный вынос основных элементов питания при внесении минеральных удобрений возрастает на 23–126% относительно естественного агрофона. Получены значения выноса элементов питания для создания тонны зеленой массы кукурузы: 3,8 – азота; 1,0 – фосфора; 7,1 – калия. Внесение минеральных удобрений в высоких дозах обеспечивало увеличение выноса фосфора на 40%.

Введение. Кукуруза является одной из ведущих сельскохозяйственных культур по урожайности и площади возделывания, в мировом земледелии твердо занимая лидирующую позицию, уступая лишь пшенице. В России из-за стремительного развития животноводства за последние пять лет посевные площади под кукурузу возросли практически в 5 раз. Одновременно с этим происходит и увеличение валового сбора зерна этой культуры и зеленой массы. Это связано с тем, что современная селекция кукурузы позволила создать скороспелые гибриды, которые хорошо показывают себя не только в южных регионах, но и в северных [1, 3, 8, 11].

Получение потенциально возможного урожая кукурузы возможно лишь при соблюдении всей технологии возделывания. Одним из важнейших ее звеньев является питание. Как отмечают многие исследователи, на эффективность потребления питательных веществ из почвы, удобрений, а также вынос элементов питания существенное значение оказывают агроклиматические условия территории возделывания и генотип растений [5, 10, 13].

Разработанные нормативные базы по расчету доз минеральных удобрений в середине 70 годов для кукурузы группы спелости ФАО 300 и выше, не подходят при возделывании современных раннеспелых гибридов, поэтому разработка системы удобрений для ультраранних гибридов ФАО 100-150 является актуальной [6, 9].

Цель исследований – установить вынос элементов питания ультраранними гибридами кукурузы, возделываемыми на зеленую массу.

Материалы и методы исследования. Исследования проводились в лесостепной зоне Зауралья на территории сельскохозяйственного предприятия ЗАО «Центральное» в Заводоуковском районе Тюменской области с 2016 по 2018 года. Опыт включал следующие варианты:

1. Контроль (без удобрений).
2. N₈₃P₆₇K₆₇ (4,0 т/га зерна).
3. N₁₁₀P₉₃K₉₃ (5,0 т/га зерна).
4. N₁₄₇P₁₁₃K₁₁₃ (6,0 т/га зерна).

Для получения высокоэнергетического силоса из кукурузы необходима значительная доля сухого вещества и большое содержание зерновой массы, поэтому было решено проводить расчет доз удобрений на планируемую урожайность зерна кукурузы. Содержание общего азота, фосфора и калия в зерне и вегетативной массе определяли методом сырого золы в модификации ЦИНАО. Продуктивность зерна и вегетативной массы кукурузы учитывалась биологическим методом на каждом варианте. Отбирались 50 растений в трехкратной повторности с каждого повторения, отдельно определяли массу зерна и зеленой массы кукурузы, после чего растительные образцы высушивались, для дальнейшего определения общих форм основных элементов питания.

После уборки предшественника, которым являлся овес, проводили отвальную обработку почвы плугом на глубину 23–25 см. Боронование проходило в два следа зубowymi боровами БЗСС-1,0. Минеральные удобрения вносили сеялкой СЗП-3,6 перед культивацией на глубину 3–5 см, после культивировали почву культиватором –

КПС-4 на глубину 6–8 см. Сеяли сеялкой СУПН-8А с соблюдением нормы высева 70 тыс. семян на гектар и шириной междурядья 70 см. Поля подбирались с южной экспозицией на открытом участке. Исследования проводились с раннеспелым гибридом Обский 140 (ФАО 150).

Почва опытного участка – чернозем выщелоченный, маломощный, среднесуглинистый, сформированный на лессовидном суглинке. С высоким содержанием гумуса в пахотном слое – 8,3%. С низким содержанием нитратного азота – 10–11 мг/кг, среднеобеспеченными по подвижному фосфору (77–79 мг/кг) и высоко обеспеченные по подвижному калию 167–170 мг/кг. Обменная кислотность составляла – 6,5 ед., что говорит о нейтральной среде. Гидролитическая кислотность варьировала от 3,4 до 3,7 мг-экв./100 г. почвы. Степень насыщенности основаниями достигала 96% [7].

Результаты исследования и их обсуждение. Наибольшая концентрация протеина, крахмала и особо важных питательных веществ содержится в зерне кукурузы. Поэтому получение высоких урожаев зеленой массы с низкой концентрацией зерна в ней не всегда является оптимальным решением. Рентабельность при низком содержании сухого вещества в кукурузе значительно снижается [14, 15].

В нашем исследовании установлено, что выращивание кукурузы на черноземе выщелоченном обеспечивает получение 26,6 т/га зеленой массы кукурузы, на зерно при этом приходится 34% от общей массы, доля сухого вещества составляет 36,4% (рисунок 1).

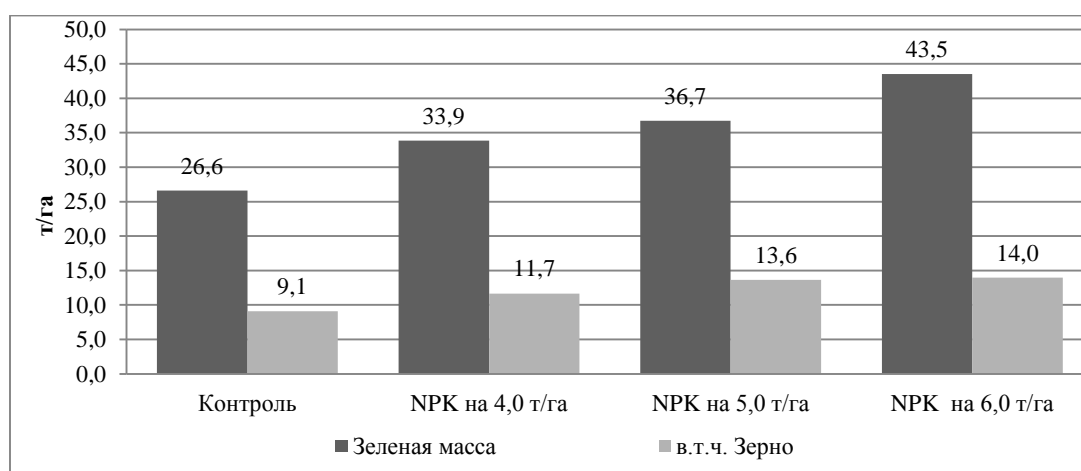


Рисунок 1. Влияние минеральных удобрений на урожайность зеленой массы кукурузы, т/га

С увеличением уровня питания урожайность silосной массы резко возрастала. Так на варианте с планируемой урожайностью 4,0 т/га зерна кукурузы она составляла 33,9 т/га ($HCP_{05}=1,6$ т/га). На долю зерна приходилось 11,7 т/га, что соответствовало 35% от общей массы, а сухое вещество достигало 36,5%. Дальнейшее повышение уровня минерального питания на вариантах с НПК 5,0 и 6,0 т/га зерна кукурузы также увеличивало продуктивность кукурузы на 38 и 63% соответственно. Доля зерна в общей массе на варианте с планируемой урожайностью 5,0 т/га зерна кукурузы составляла 38% и снижалась на максимальном агрофоне до 32%. Содержание сухого вещества при этом также уменьшалось до 32,9–34,3%.

Повышение урожайности кукурузы привело к увеличению хозяйственного выноса основных элементов питания кукурузой. На контроле вынос азота, фосфора и калия составлял 143, 38 и 269 кг/га (рисунок 2).

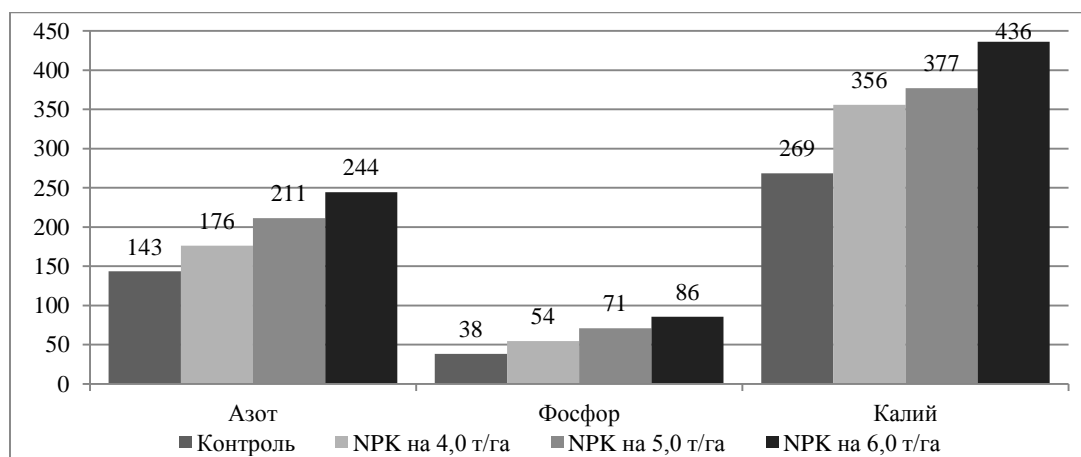


Рисунок 2. Влияние минеральных удобрений на хозяйственный вынос основных элементов питания кукурузой, кг/га

На удобренных вариантах, хозяйственный вынос основных элементов питания резко увеличивался. На варианте с планируемой урожайностью 4,0 т/га зерна кукурузы вынос азота, фосфора и калия относительно контроля увеличился на 23, 42 и 32% соответственно. Дальнейшее повышение уровня питания обеспечивало интенсивное нарастание биомассы и значительно увеличивало потребление питательных веществ, в результате чего хозяйственный вынос азота возрастал до 211–244 кг/га; фосфора – 71–86 кг/га и калия – 377–436 кг/га. Это на 48–71% выше контроля по азоту; 87–126% фосфору; 40–62% калию.

В нашем исследовании установлено, что для образования одной тонны зеленой массы кукурузы на естественном агрофоне необходимо 3,8 кг азота; 1,0 кг фосфора и 7,1 кг калия (таблица 1).

Таблица 1

**Влияние минеральных удобрений на вынос элементов питания
для создания тонны зеленой массы, кг/т**

Варианты	Азот	Фосфор	Калий
Контроль	3,8	1,0	7,1
НРК на 4,0 т/га	3,6	1,1	7,4
НРК на 5,0 т/га	4,0	1,4	7,2
НРК на 6,0 т/га	3,9	1,4	7,0
НСР ₀₅	0,2	0,1	0,3

Внесение минеральных удобрений в дозе $N_{83}P_{67}K_{67}$ не оказывало достоверного влияния на вынос основных элементов питания. Внесение минеральных удобрений в высоких дозах обеспечивало повышение выноса фосфора до 1,4 кг/т тогда, как вынос азота и калия не изменился. По нашему мнению, это связано с тем, что при высокой обеспеченности азотом и калием, фосфор лучше усваивается кукурузой. Такая же тенденция отмечается в работах, проведенных в различных регионах [2, 4, 12].

Выводы.

1. За счет естественного плодородия чернозема выщелоченного кукуруза способна сформировать 26,6 т/га зеленой массы с 34% долей зерна и содержанием сухого вещества 36,4%. Увеличение уровня минерального питания приводит к увеличению урожайности зеленой массы на 48–63% относительно контроля. Максимальное содержание зерна (38%) в общей массе было получено на варианте с планируемой урожайностью 5,0 т/га зерна кукурузы при содержании сухого вещества 34,3%.

2. Увеличение уровня минерального питания привело к повышению хозяйственного выноса кукурузой с 143 кг/га на контроле до 244 кг/га азота на максимальном агрофоне; с 38 до 86 кг/га – по фосфору и с 269 до 436 кг/га – по калию.

3. Вынос азота, фосфора и калия для образования одной тонны зеленой массы кукурузы на контроле составил 3,8; 1,0 и 7,1 кг/т. Внесение минеральных удобрений в дозах свыше $N_{110}P_{93}K_{93}$ приводило к увеличению выноса фосфора на 0,4 кг/т зеленой массы кукурузы и не оказывало влияния на вынос азота и калия.

Библиография

- Ахтариев, Р.Р. Урожайность гибридов кукурузы в северной лесостепи Тюменской области / Р.Р. Ахтариев, В.В. Рзаева, С.С. Миллер // Сборник статей по материалам III Всероссийской (национальной) научно-практической конференции «Инновационные технологии в полевом и декоративном растениеводстве. – 2019. – С. 28-31.
- Бельгин, А.А. Влияние подстилочного куриного помета и минеральных удобрений на пищевой режим чернозема обыкновенного Нижнего Дона и урожайность кукурузы: дис. ... канд. с.-х. наук: (06.01.04.) / А.А. Бельгин. – Персиановский, 2016. – 178 с.
- Дёмин, Е.А. Динамика нарастания биомассы кукурузы в лесостепной зоне Зауралья / Е.А. Дёмин, Д.И. Еремин // Агропродовольственная политика России. – 2017. – № 6(66). – С. 10-14.
- Дзюин, Г.П. Коэффициенты использования азота, фосфора и калия из минеральных удобрений, навоза и почвы культурами севооборота / Г.П. Дзюин, А.Г. Дзюин // Международный журнал экспериментального образования. – 2016. – № 5. – С. 83-90.
- Еремин, Д.И. Баланс питательных веществ в посевах кукурузы выращиваемых на черноземах / Д.И. Еремин, Е.А. Дёмин // Известия Оренбургского ГАУ. – 2018. – № 3(71). – С. 77-80.
- Еремин, Д.И. Выращивание кукурузы в лесостепной зоне Зауралья: от теоретического обоснования к практическим результатам / Д.И. Еремин, Е.А. Дёмин // Аграрный вестник Урала. – 2017. – № 12(166). – С. 9-15.
- Еремин, Д.И. Динамика агрофизических свойств пахотного чернозема под действием многолетнего использования минеральных удобрений в лесостепной зоне Зауралья / Д.И. Еремин // Агрофизика. – 2018. – № 2. – С. 9-14.
- Современное кормопроизводство Урала / Н.Н. Зезин [и др.]. – Екатеринбург, 2019. – 265 с.
- Иванова, Е.С. Эффективность возделывания кукурузы российской и зарубежной селекции в условиях Зауралья / Е.С. Иванова // АПК России. – 2018. – Т. 25. – № 2. – С. 223-227.
- Марцуль, О.Н. Продуктивность и вынос элементов питания кукурузой на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве / О.Н. Марцуль // Почвоведение и агрохимия. – 2010. – № 1(44). – С. 204-212.

11. Миллер, Е.И. Применение органических удобрений на фоне основной обработки почвы при возделывании кукурузы на силос в Западной Сибири / Е.И. Миллер, В.В. Рзаева, С.С. Миллер // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2019. – № 1. – С. 60-63.

12. Панфилов, А.Э. Продуктивность кукурузы в лесостепи Зауралья как функция скороспелости гибридов / А.Э. Панфилов, Н.И. Казакова // АПК России. – 2018. – Т. 25. – № 5. – С. 586-591.

13. Семина, С.А. Комплексные удобрения как факторы регулирования урожайности кукурузы / С.А. Семина, И.В. Гаврюшина, Ю.А. Семина // Нива Поволжья. – 2019. – № 2(51). – С. 85-91.

14. Семина, С.А. Условия возделывания и продуктивность кукурузы / С.А. Семина, А.С. Палийчук, И.В. Гаврюшина // Нива Поволжья. – 2016. – № 4(11). – С. 63-69.

15. Сотченко, В.С. Технология возделывания кукурузы / В.С. Сотченко, В.Н. Багринцева // Вестник АПК Ставрополя. – 2015. – № 2. – С. 79-84.

Дёмин Евгений Александрович – менеджер института прикладных аграрных исследований и разработок, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, e-mail: gambitn2013@yandex.ru.

Барabanшикова Людмила Николаевна – кандидат биологических наук, доцент кафедры общей химии, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, e-mail: bar.2000@mail.ru.

UDC: 631.51:631.81

E. Dyomin, L. Barabanshnikova

THE REMOVAL OF NUTRIENTS FROM CORN GROWN ON GREEN MASS BY GRAIN TECHNOLOGY IN THE FOREST-STEPPE ZONE OF THE TRANS-URALS

Key words: corn, mineral fertilizers, a forest-steppe zone of the Trans-Ural region, the black soil, green material, economic carrying out, carrying out of batteries for creation of unit of a harvest.

Abstract. Corn has become widespread due to its ability to be used in many directions, ranging from animal feed to biofuel production. Spread as a feed crop, maize gained due to a fairly well-balanced nutritional composition and high productivity. Modern selection brings out hybrids with a short period of development, which allows to obtain high-energy silage with a large share of grain and dry substance in the conditions of Siberia. However, in order to obtain a high harvest, it is necessary to develop normative indicators for the calculation of doses of mineral fertilizers for early-maturing hybrids. The aim of the research

is to establish the removal of food cells by early-maturing hybrids of maize cultivated on green mass. The research was carried out in the forest steppe zone of the Tyumen region from 2016 to 2018, on the black earth leached. Maize has been found to produce up to 26.8 t/ha of green mass due to natural fertility of leached blackness. The use of mineral fertilizers increases the productivity of maize biomass by 63% relative to control. It is noted that economic removal of basic food elements during application of mineral fertilizers increases by 23-126% relative to control. The values of removal of food elements for creation of a ton of green mass of corn are obtained: 3.8 – nitrogen; 1.0 – phosphorus; 7.1 – potassium. Application of mineral fertilizers in high doses provided an increase in phosphorus carry-over by 40%.

References

1. Akhtareev, R.R., V.V. Rzaev and S.S. Miller. Yields of corn hybrids in Northern forest-steppe of the Tyumen region. Collection of articles on materials of the III all-Russian (national) scientific-practical conference «Innovative technologies in the field of ornamental horticulture», 2019, pp. 28-31.
2. Belgin, A.A. Influence of litter chicken manure and mineral fertilizers on the food regime of the Lower don common black soil and corn yield. PhD Thesis. Persianovsky, 2016. 178 p.
3. Demin, E.A. and D.I. Eremin. Dynamics of maize biomass growth in the forest-steppe zone of the Trans-Urals. Agro-food policy of Russia, 2017, no. 6(66), pp. 10-14.
4. Zuin, G.P. and A.G. Zuin. Utilization of nitrogen, phosphorus and potassium from mineral fertilizers, manure and soil crop rotation. International journal of experimental education, 2016, no. 5, pp. 83-90.
5. Eremin, D.I. and E.A. Demin. Balance of nutrients in maize crops grown on chernozems. Izvestiya orenburgskogo GAU, 2018, no. 3 (71), pp. 77-80.
6. Eremin, D.I. and E.A. Demin. Growing maize in the forest-steppe zone of the TRANS-Urals: from theoretical justification to practical results. Agrarian Bulletin of the Urals, 2017, no. 12 (166), pp. 9-15.
7. Eremin, D.I. Dynamics of agrophysical properties of arable Chernozem under the influence of long-term use of mineral fertilizers in the forest-steppe zone of the Trans-Urals. Agrophysics, 2018, no. 2, pp. 9-14.
8. Zevin, N.N. and coll. Modern forage production in the Urals. Yekaterinburg, 2019. 265 p.
9. Ivanova, E.S. Efficiency of cultivation of maize of Russian and foreign selection in the conditions of the Trans-Urals. Agro-industrial complex of Russia, 2018, Vol. 25, no. 2, pp. 223-227.

10. Martsul, O.N. Productivity and removal of food elements by corn on sod-podzolic light-loamy soil. *Soil Science and Agrochemistry*, 2010, no. 1 (44), pp. 204-212.

11. Miller, E.I., V.V. Rzaeva and S.S. Miller. The Use of organic fertilizers against the background of the main soil treatment in the cultivation of corn for silage in Western Siberia. *Bulletin of Michurinsk State Agrarian University*, 2019, no. 1, pp. 60-63.

12. Panfilov, A.E. and N.I. Kazakova. Productivity of maize in the forest-steppe of the Trans-Urals as a function of early maturity of hybrids. *Agro-industrial complex of Russia*, 2018, Vol. 25, no. 5, pp. 586-591.

13. Semina, S.A., I.V. Gavryushina and Yu.A. Semina. Complex fertilizers as factors of corn yield regulation. *Niva of the Volga region*, 2019, no. 2 (51), pp. 85-91.

14. Semina, S.A., A.S. Paliychuk and I.V. Gavryushina. Conditions of cultivation and productivity of maize. *Niva of the Volga region*, 2016, no. 4(11), pp. 63-69.

15. Sotchenko, V.S. and V.N. Bagrintseva. Technology of corn cultivation. *Bulletin of the Stavropol agro-industrial complex*, 2015, no. 2, pp. 79-84.

Demin Evgeniy, Manager, Institute of Applied Agricultural Research and Development, Northern Trans-Ural State Agricultural University, e-mail: gambitn2013@yandex.ru.

Barabanshchikova Lyudmila, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Department of General Chemistry, Northern Trans-Ural State Agricultural University, e-mail: bar.2000@mail.ru.

Ветеринария и зоотехния

УДК: 636.3

В.А. Бабушкин, Ю.А. Фролова, А.Н. Негреева, Д.А. Фролов

ВЛИЯНИЕ ТИПА ПОВЕДЕНИЯ ОВЦЕМАТОК НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ И РОСТ ЯГНЯТ

Ключевые слова: овцематки, молочная продуктивность, состав молока, подсосный период, рост, ягнята.

Аннотация. В статье приводятся результаты исследования по изучению влияния типа поведения овцематок на уровень молочной продуктивности, качество молока овец и интенсивность роста ягнят под матками в подсосный период. Лучшие показатели

молочной продуктивности получены у маток первого (сильного) типа поведения, а низкий её уровень свойственен овцематкам третьего (слабого) типа поведения. Более качественный состав молока отмечался у овцематок сильного типа. Ягнята, выращиваемые под овцематками сильного типа поведения, существенно превосходят по интенсивности роста сверстников выращенных под овцематками слабого типа.

Введение. В настоящее время рост производства продукции овцеводства возможен на основе интенсификации отрасли: укрепления кормовой базы, совершенствования организации воспроизводства стада, повышения продуктивности овец и т.д. В этих условиях необходимо организовать прежде всего расширенное воспроизводство, которое включает: формирование маточного поголовья; оптимальные структуру стада, сроки осеменения и ягнения животных; ведение племенной работы [14-16]. При формировании маточного поголовья важно анализировать продуктивность овцематок в зависимости от разных факторов, в том числе и от их этологических особенностей [1, 2, 7]. Исходя из этого, была поставлена задача – проанализировать зависимость продуктивных качеств овцематок от типа их поведения.

Молочная продуктивность овец имеет практическое значение при выращивании ягнят, поскольку в питании новорожденных ягнят молоко является первой и единственной пищей в начальном периоде их жизни. Молочность маток зависит от многих факторов: породы, конституции, индивидуальных особенностей животных, кормления, содержания, количества ягнят при ягнении и выкармливания, продолжительности содержания ягнят под матками периода лактации, возраста, животного, кратности и времени доения и др. [11, 12, 13]. В то же время почти отсутствуют данные о влиянии типа поведения овцематок на их молочную продуктивность. Учитывая это, была поставлена задача – изучить влияние типа поведения овцематок на молочную продуктивность в условиях КФХ ЦЧЗ.

Материалы и методы исследования. Для изучения молочной продуктивности у овцематок разного типа поведения были сформированы группы помесных (прекос-эдилбаевских) овцематок разного типа поведения по 33 головы в каждой. Овцематки и полученный молодняк содержались в идентичных условиях, то есть кормление, содержание и уход за животными были одинаковыми. Тип поведения устанавливали по методике Д.К. Беляева и В.М. Мартыновой (1973 г.), согласно которой выделяли три типа поведения животных.

Первый (сильный) поведенческий тип. Животные, войдя в загон, быстро подходили к кормушке и подавали корм. Обычно овцы данного типа не отходили от кормушки в течение 12-15 минут испытания, а если отходили, то быстро возвращались на свое место. После удаления из загона овцы стремились вновь проникнуть в него и обратиться до корма.

Второй (замедленный) поведенческий тип. Овцы сразу подбегали к кормушке, но при подходе экспериментатора быстро отбегали и больше к ней не возвращались. Они наблюдали за экспериментатором: если он удалялся, то животные стремились к кормушке.

Третий (слабый) тип. К кормушке животные не подходили, стояли в дальней части загона, разглядывая экспериментатора, иногда они подбегали к кормушке хватали корм и мгновенно убегали. Если экспериментатор отходил от кормушки, овцы, спустя некоторое время, подбегали к ней. В поведении животных этого типа доминирует осторожность, готовность к бегству, стремление уйти из загона.

Молочную продуктивность овцематок разного типа поведения определяли методом контрольных доений, проводимых раз в месяц с использованием контрольного коэффициента [4]. Оценку качественных показателей овечьего молока проводили на приборе Клевер1-М в середине лактации. Минеральный состав молока общепринятыми методами зоотехнического анализа, калорийность расчетным методом. Обработку экспериментального и производственного материала проводили по методике Н.А. Плохинского (1969) на ПК с использованием программ XPMOfficeMicrosoft, «STATISTICA», Excel и определения критерия достоверности разности по Стьюденту при 3-х уровнях вероятности.

Результаты исследований и их обсуждение. Уровень молочной продуктивности и качество молока у овцематок определяются целым рядом факторов, в том числе и этологическими особенностями животных. Образование и выделение молока молочной железой у маток в течение лактации весьма неравномерно. После окота

суточные надои овец возрастают, обычно достигая максимума в течение первого месяца лактации, затем постепенно снижаются. Изменение надоев овец в течение лактации называют лактационной кривой. Ее характер зависит, в первую очередь, от индивидуальных особенностей овец и особенностей их кормления [3, 5, 6, 9]. Молочная продуктивность овцематок разного типа поведения представлена в таблице 1.

Таблица 1

Молочная продуктивность опытных овцематок

Период лактации	Тип поведения овцематок					
	Первый		Второй		Третий	
	кг	%	кг	%	кг	%
1 месяц	48,50±0,71	41,0	45,70±0,63*	44,0	41,90±0,61***	46,1
2 месяц	32,00±0,62	27,0	26,40±0,75**	25,4	25,00±0,97**	27,5
3 месяц	23,60±0,97	20,0	19,40±0,88*	18,7	15,60±1,18**	17,2
4 месяц	14,20±1,02	12,0	12,30±0,94	11,9	8,40±1,07**	9,2
За всю лактацию	118,30±1,22	100	103,80±1,19***	100	90,90±1,12***	100

Примечание: * – $P \geq 0,95$; ** – $P \geq 0,99$; *** – $P \geq 0,999$.

Данные таблицы 1 свидетельствуют, что тип поведения овцематок оказывает влияние на величину их молочной продуктивности и ее характер. Максимальное количество молока как ежемесячно, так и за весь период лактации получено у овцематок первого (сильного) типа поведения. Так, в первый месяц лактации разница в пользу этого типа, по сравнению со вторым составила 2,8 кг ($P \geq 0,95$), а с третьим – 6,6 кг ($P \geq 0,999$). На втором месяце лактации разница между количеством молока в пользу маток первого типа возросла и составила соответственно 5,6 и 7,0 кг соответственно. Аналогичная тенденция сохранилась в третий и четвертый месяц лактации. При этом следует отметить ежемесячное сокращение продуцирования молока у маток всех типов поведения к концу лактации. В целом за всю лактацию от овцематок первого типа поведения получено молока больше, чем от второго и третьего, на 14,5 и 27,4 кг соответственно.

Информация об изменении надоев молока в течение четырех месяцев у маток разного типа поведения дает возможность графически представить характер изменения лактационной кривой овец (рисунок 1).

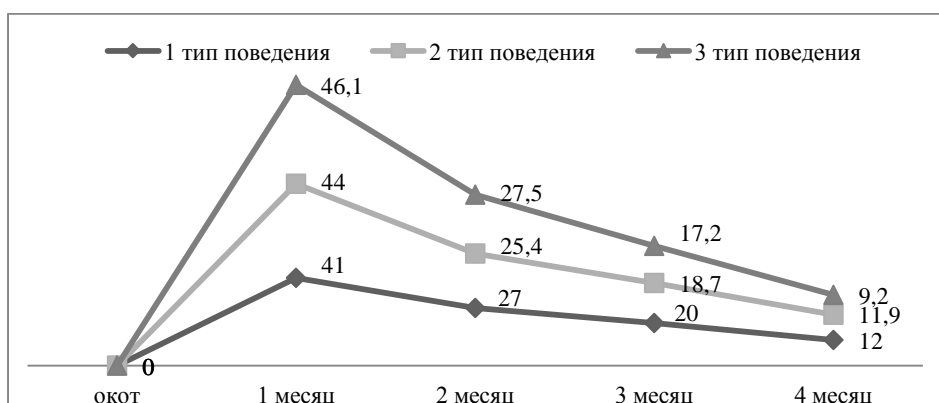


Рисунок 1. Лактационные кривые овцематок разного типа поведения

Из лактационных кривых, представленных на рисунке 1, видно, что у маток первого типа поведения она характеризуется меньшим спадом продуктивности, чем у других типов поведения животных. Так, с первого по четвертый месяц у овцематок этого типа он составил 29%, тогда как у второго типа – 32,1%, а третьего – 36,9%.

Кроме количества получаемого молока, также необходимо обращать внимание на его качество. Молоко вообще, и овечье в частности – это биологическая жидкость сложного коллоидного состава. Биосинтез составных частей молока осуществляется в эпителиальных клетках альвеол молочной железы, из доставляемых кровью веществ, при участии всего организма в теснейшей взаимосвязи с условиями окружающей среды. Овечье молоко является очень ценным диетическим продуктом. Оно высококалорийно, отличается высоким содержанием белка, а также богато витаминами и минеральными веществами [8, 11]. Качественный состав молока овец обусловлен многими факторами, в том числе и типом поведения. Поэтому при изучении влияния типа поведения овцематок на молочную продуктивность овец проводить и оценку её качественных показателей (таблица 2).

Данные таблицы 2 свидетельствуют о лучших качественных показателях молока у овцематок первого типа поведения. По содержанию сухого вещества оно превосходило молоко маток третьего типа на 1,5% ($P \geq 0,99$), СОМО – на 1% ($P \geq 0,95$), жира – на 0,5% ($P \geq 0,95$), белка – на 0,7% ($P \geq 0,95$). При сравнении качественных показателей молока овцематок второго и третьего типов достоверная разница установлена в пользу второго типа только по сухому веществу и СОМО, которая составила соответственно 0,7% и 0,5% ($P \geq 0,95$), по остальным показателям полученная разница оказалась менее значительной и недостоверной. Не получено достоверных различий в молоке опытных овцематок разных типов поведения по содержанию воды, лактозы, зольных

веществ, кальция и фосфора. По-видимому, углеводный и минеральный обмен очень мало взаимосвязаны с типом поведения животных. В то же время молоко овцематок первого и второго типов оказалось более калорийным, чем третьего соответственно на 6 ($P \geq 0,99$) и 4 ккал ($P \geq 0,95$).

Таблица 2

Качественные показатели молока овцематок разного типа поведения

Показатели	Единица измерения	Тип поведения овцематок		
		Первый	Второй	Третий
Вода	%	82,1±0,52	82,9±0,61	83,6±0,58
Сухое вещество	%	17,9±0,21**	17,1±0,18*	16,4±0,15
СОМО	%	11,1±0,29*	10,6±0,15*	10,1±0,12
Жир	%	6,8±0,11*	6,5±0,10	6,3±0,08
Белок	%	5,8±0,18*	5,6±0,19	5,1±0,15
Лактоза	%	4,9±0,36	4,7±0,32	4,6±0,28
Зольные вещества	%	0,90±0,10	0,85±0,12	0,80±0,09
кальций	%	0,20±0,06	0,19±0,04	0,17±0,05
фосфор	%	0,14±0,05	0,12±0,03	0,10±0,02
калорийность	ккал	114±0,92**	112±0,89*	108±1,12

Примечание: * – $P \geq 0,95$; ** – $P \geq 0,99$.

В молочный период первые недели жизни ягненка единственным источником питания служит материнское молоко. Обеспеченность ягнят материнским молоком в первые недели после рождения отражается на их поведении, здоровье, скороспелости, дальнейшей жизнеспособности и продуктивности, молоко необходимо даже тогда, когда ягненок переходит на другие корма [10]. Поэтому важно проанализировать динамику роста и развития ягнят, выращиваемых под матками разного типа поведения при разном уровне их молочной продуктивности (таблица 3).

Таблица 3

Рост ягнят в подсосный период от овцематок разного типа поведения

Показатели роста ягнят	Тип поведения овцематок		
	Первый	Второй	Третий
Живая масса при рождении, кг	4,55±0,29	4,36±0,27	4,30±0,23
Живая масса при отбивке, кг	30,68±0,55**	29,12±0,48*	27,92±0,36
Абсолютный прирост, кг	26,29±0,38**	24,82±0,32*	23,84±0,29
Среднесуточный прирост, г	219±3,16**	207±2,18*	199±1,88

Примечание: * – $P \geq 0,95$; ** – $P \geq 0,99$.

Данные таблицы 3 свидетельствуют, что тип поведения овцематок оказал влияние на интенсивность роста выращиваемых под ними ягнят. Более высокую живую массу к отбивке имели ягнята, которые выращивались под матками первого и второго типов, по сравнению с третьим типом, разница составила соответственно 2,76 кг и 1,2 кг. От ягнят маток первого типа поведения получено прироста больше, чем от ягнят третьего типа маток на 2,45 кг ($P \geq 0,99$). Разница между приростом ягнят от маток второго и третьего типа менее значительная и составляет 0,98 кг. Среднесуточный прирост ягнят за подсосный период, выращенных под овцематками третьего типа поведения, оказался ниже, чем у второго и первого на 4,0% и 10,0% соответственно.

Выводы. Таким образом, тип поведения овцематок оказывает влияние на уровень молочной продуктивности, качественный состав молока овец и на рост ягнят, выращиваемых под овцематками. Лучшие показатели молочной продуктивности получены у маток первого (сильного) типа поведения, а низкий её уровень свойственен овцематкам третьего (слабого) типа поведения. Ягнята, выращиваемые под овцематками сильного типа поведения, существенно превосходят по интенсивности роста сверстников, выращенных под овцематками слабого типа.

Библиография

1. Гаглов, А.Ч. Влияние скрещивания на воспроизводительные качества овцематок и сохранность ягнят / А.Ч. Гаглов, А.Н. Негреева, Д.А. Фролов, А.О. Шальнев // В сб.: Агротехнологии XXI века: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 100-летию высшего аграрного образования на Урале. – 2019. – С. 261-264.
2. Гаглов, А.Ч. Воспроизводительная способность овцематок разного типа поведения / А.Ч. Гаглов, А.Н. Негреева, Т.Н. Гаглоева, О.А. Грезенева, А.С. Сичкар // Сборник научных трудов, посвященный 85-летию Мичуринского государственного аграрного университета. В 4-х томах. Под редакцией В.А. Бабушкина. – Мичуринск, 2016. – С. 74-79.
3. Джаайид, Т.А. Белки овечьего молока и их связь с хозяйственно-полезными признаками у пород прекос и романовская: дис. ... канд. биол. наук / Т.А. Джаайид. – Казань, 2003. – 174 с.
4. Методика определения молочности овец и коз / Я.И. Имгеев [и др.] // Мат. Межд. науч.-практ. конф. «Состояние, перспективы, стратегия развития и научного обеспечения овцеводства и козоводства Российской Федерации». – Ставрополь, 2007, ч. II. – С. 28-34.
5. Костылев, М.Н. Молочная продуктивность овец романовской породы / М.Н. Костылев, М.С. Барышева, О.А. Хуртина // Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение. – 2015. – № 4 (44). – С. 179-183.

6. Миллз, О. Молочное овцеводство / О. Миллз. – М.: Агропромиздат, 1985. – 243 с.
7. Гаглоев, А.Ч. Особенности роста и развития ягнят разных генотипов в условиях интенсивной технологии / А.Ч. Гаглоев, А.Н. Негреева, Т.Н. Гаглоева, М.С. Леонтьева, А.А. Бакшевников // Сб.: Современные технологии в животноводстве: проблемы и пути их решения: материалы Международной научно-практической конференции. – Мичуринск, 2017. – С. 127-132.
8. Памбухчан, З.С. Молочная продуктивность овец в типе корридель и породы мазех / З.С. Памбухчан, Ю.Г. Мармарян, А.С. Абаджян // Зоотехния. – 2006. – №1. – С. 23-24.
9. Римиханов, Н.И. Состав и свойства овечьего молока и сыра в зависимости от структуры рационов кормления маток / Н.И. Римиханов, Д.Н. Римиханов, З.Н. Сушкова // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2006. – №1. – С. 34-38
10. Садыкулов, Т.С. Молочная продуктивность маток дегересской породы овец и ее влияние на рост и развитие ягнят / Т.С. Садыкулов, Ш.Р. Адылканова, С.Ю. Долгополова // «Козыбаевские чтения: Казахстан и современные вызовы времени», посвященные 80-летию Северо-Казахстанского государственного университета имени Манаши Козыбаева – Сборник материалов Международной научно-практической конференции. – Петропавловск, 2017. – С. 255-258.
11. Тошев, В.К. Производство овечьего молока и его роль в повышении эффективности отрасли в республике Марий Эл / В.К.Тошев, С.В. Мустафина, Е.В. Царегородцева // Вестник Марийского государственного университета. – 2013. – № 5. – С. 11-15.
12. Гаглоев, А.Ч. Характеристика и обоснование пород овец для разведения на малых фермах региона / А.Ч. Гаглоев, А.Н. Негреева, Т.Э. Щугорева, Е.С. Насонова // Сборник научных трудов, посвященный 85-летию Мичуринского государственного аграрного университета. В 4-х томах. Под редакцией В.А. Бабушкина. – Мичуринск, 2016. – С. 69-74.
13. Гаглоев, А.Ч. Хозяйственно- полезные признаки овец романовской породы в условиях Центрально-Черноземной зоны / А.Ч. Гаглоев, А.Н. Негреева, Т.Э. Щугорева, Е.С. Насонова // Сб.: Современные технологии в животноводстве: проблемы и пути их решения: материалы Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией В.А. Солопова. – Мичуринск, 2017. – С. 146-149.
14. Гаглоев, А.Ч. Эффективность скрещивания овец породы прекос с мясо-сальными баранами / А.Ч. Гаглоев, В.И. Котарев, А.Н. Негреева, Е.М. Шаталова // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2014. – № 2. – С. 15.
15. Gagloev, A.Ch. Nutrient utilization in buck lambs with different genotypes / A.Ch. Gagloev, V.A. Babushkin, A.N. Negreeva // Amazonia Investiga. – 2019. – Т. 8. – № 22. – pp. 522-529.
16. Gagloev, A.G. Increasing meat productivity and improving quality of lamb meat from fine-wool sheep / A.G. Gagloev, A.N. Negreeva, V.A. Babushkin // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. – 2017. – Т. 9. – № 12. – С. 2510-2515.

Бабушкин Вадим Анатольевич – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

Фролова Юлия Альбертовна – аспирант, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

Негреева Анна Николаевна – кандидат сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

Фролов Дмитрий Александрович – кандидат сельскохозяйственных наук, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

UDC: 636.3

V. Babushkin, Yu. Frolova, A. Negreeva, D. Frolov

INFLUENCE OF THE BEHAVIOR TYPE OF EWES ON MILK PRODUCTIVITY AND GROWTH OF LAMBS

Key words: ewes, milk productivity, milk composition, lactation period, growth, lambs.

Abstract. The article presents the results of a study on the influence of the type of behavior of ewes on the level of milk productivity, the quality of sheep's milk and the growth rate of lambs under the uterus in the suckling period. The best indicators of milk productivity were

obtained in queens of the first (strong) type of behavior, and its low level is characteristic of ewes of the third (weak) type of behavior. A better milk composition was observed in ewes of a strong type. Lambs grown under ewes of a strong type of behavior are significantly superior in growth intensity to peers grown under ewes of a weak type.

References

1. Gagloev, A.Ch., A.N. Negreeva D.A. Frolov and A.O. Shalnev. The effect of crossing on the reproductive qualities of ewes and the safety of lambs. In: Agrotechnologies of the 21st Century: Materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation Dedicated to the 100th Anniversary of Higher Agricultural Education in the Urals, 2019, pp. 261-264.
2. Gagloev, A.Ch., A.N. Negreeva, T.N. Gagloeva, O.A. Grezeneva and A.S. Sichkar. Reproductive ability of ewes of different types of behavior. Collection of scientific papers dedicated to the 85th anniversary of Michurinsky State Agrarian University. In 4 volumes. Michurinsk, 2016, pp. 74-79.

3. Jaayid, T.A. Proteins of sheep's milk and their relationship with economically useful traits in prekos and Romanov breeds. PhD Thesis. Kazan, 2003. 174 p.
4. Imigeev Ya.I. and coll. Methods for determining the milk yield of sheep and goats. Mat. Int. scientific-practical conf. "The state, prospects, development strategy and scientific support for sheep and goat breeding in the Russian Federation". Stavropol, 2007, part II, pp. 28-34.
5. Kostylev, M.N., M.S. Barysheva and O.A. Khurtina. Milk productivity of Romanovsk sheep. Modern high technology. Regional application, 2015, no. 4 (44), pp. 179-183.
6. Mills, O. Dairy sheep farming. Moscow, Agropromizdat, 1985. 243 p.
7. Gagloev, A.Ch., A.N. Negreeva, T.N. Gagloeva, M.S. Leontiev and A.A. Bakshevnikov. Features of the growth and development of lambs of different genotypes in the conditions of intensive technology. Sat.: Modern technologies in animal husbandry: problems and solutions: materials of the International Scientific and Practical Conference. Michurinsk, 2017, pp. 127-132.
8. Pambukhchyan, Z.S., Yu.G. Marmaryan and A.S. Abajyan. Dairy productivity of sheep in the type of corriedel and the breed of masech. Zootechnics, 2006, no. 1, pp. 23-24.
9. Rimikhanov, N.I., D.N. Rimikhanov and Z.N. Sushkova. The composition and properties of sheep's milk and cheese, depending on the structure of uterine feeding rations. Sheep, goats woolen work, 2006, no. 1, pp. 34-38.
10. Sadikulov, T.S., Sh. Adylkanova and S.Yu. Dolgopolova. Milk productivity of queens of Degeres breed of sheep and its effect on the growth and development of lambs. "Kozybaev readings: Kazakhstan and modern challenges of the time", dedicated to the 80th anniversary of North Kazakhstan State University named after Manash Kozybaev Collection of materials of the International scientific-practical conference. Petropavlovsk, 2017, pp. 255-258.
11. Toshchev, V.K., S.V. Mustafina and E.V. Tsaregorodtseva. Production of sheep milk and its role in improving the efficiency of the industry in the Republic of Mari EL. Bulletin of the Mari State University, 2013, no. 5, pp. 11-15.
12. Gagloev, A.Ch., A.N. Negreeva, T.E. Schugoreva and E.S. Nasonova. Characterization and justification of sheep breeds for breeding on small farms of the region. Collection of scientific papers dedicated to the 85th anniversary of Michurinsky State Agrarian University. In 4 volumes. Michurinsk, 2016, pp. 69-74.
13. Gagloev, A.Ch., A.N. Negreeva, T.E. Schugoreva and E.S. Nasonova. Economic and useful signs of Romanovsk sheep in the Central Black Earth zone. Sat.: Modern technologies in animal husbandry: problems and solutions: materials of the International Scientific and Practical Conference. Michurinsk, 2017, pp. 146-149.
14. Gagloev, A.Ch., V.I. Kotarev, A.N. Negreeva and E.M. Shatalova. Efficiency of Crossing Prekos Sheep with Meat-Fat Sheep. Sheep, goats, woolen work, 2014, no. 2, p. 15.
15. Gagloev, A.Ch., V.A. Babushkin and A.N. Negreeva. Nutrient utilization in buck lambs with different genotypes. Amazonia Investiga, 2019, T. 8, no. 22, pp. 522-529.
16. Gagloev, A.G., A.N. Negreeva and V.A. Babushkin Increasing meat productivity and improving quality of lamb meat from fine-wool sheep. Journal of Pharmaceutical Sciences and Research, 2017, T. 9, no. 12, pp. 2510-2515.

Babushkin Vadim, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Michurinsk State Agrarian University.
Frolova Yuliya, Graduate student, Michurinsk State Agrarian University.
Negreeva Anna, Candidate of Agricultural Sciences, professor, Michurinsk State Agrarian University.
Frolov Dmitry, Candidate of Agricultural Sciences, Michurinsk State Agrarian University.

УДК: 636/637.05

И.А. Скоркина, С.А. Ламонов

ИЗМЕНЕНИЕ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ СИММЕНТАЛЬСКОЙ, КРАСНО-ПЕСТРОЙ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОД И ИХ ПОМЕСЕЙ

Ключевые слова: генотип, лактация, фенотип, молочность, селекция, жирномолочность, гошитинизация, молочный жир.

Аннотация. Изучена молочная продуктивность коров различных генотипов. При изучении изменчивости молочности животных различных генотипов было установлено: во-первых, что она в значительной степени зависит от порядкового номера лактации, несколько увеличивается с первой по вторую и в значительной степени во всех группах животных

увеличивается по лактации, характеризующейся рекордным удоем. Результаты проведенных исследований свидетельствуют о высокой молочности чистопородного красно-пестрого гошитинского скота и о высокой эффективности гошитинизации симментальского скота по типу поглотительного скрещивания при высоком уровне продуктивности исходного маточного поголовья; жирномолочность гошитинизированного скота повышается по мере повышения кровности по гошитинской породе.

Введение. Проблема увеличения молока, мяса и других продуктов животноводства была и остается одной из первоочередных задач агропромышленного комплекса. При этом эффективность развития животноводства определяется путями роста продуктивности коров и внедрения промышленных технологий, которые

обеспечивают оптимальный уровень затрат при содержании и эксплуатации животных. Главными условиями этого процесса являются повышение полноценности кормления, уровень селекционно-племенной работы, использование современного оборудования, зоогигиенически обоснованные условия содержания [5-11].

В этой связи одной из важных задач агропромышленного комплекса является устойчивое наращивание производства продуктов животноводства и, в частности, молока и говядины. При этом важное значение имеет селекционная работа по повышению продуктивного наследственного потенциала существующих, так и за счет создания новых, более высокопродуктивных пород и типов животных, отвечающих современным требованиям технологии [1-4, 13, 14].

Материал и методы исследования. Изучение молочной продуктивности проводили по трем и более лактациям, из которых выделяются рекордные лактации по удою и по процентному содержанию жира в молоке. Это обусловлено необходимостью изучения наследственного потенциала животных разных генотипов по данным признакам, которые более полно реализуются по лактациям, имеющим максимально возможное значение. Академик М.Ф. Иванов указывал, что «хорошие генотипы следует искать среди хороших фенотипов» [6, 10].

Результаты исследований и их обсуждение. Проведенными исследованиями установлено, что молочная продуктивность в значительной степени определяется наследственностью животных. Наибольшая молочная продуктивность была свойственна красно-пестрым голштинским животным, их удой по первой лактации составил 5836 кг, что достоверно на 2169 кг больше по сравнению с чистопородным симментальским скотом. Молочность голштинских животных по лактации, характеризующейся рекордным удоём, составила 6919 кг, что более чем на 2000 кг больше по сравнению с чистопородным симментальским скотом.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что с повышением кровности по голштинской породе повышается и молочная продуктивность. Так, удой $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$ и $\frac{7}{8}$ - кровных по голштинской породе животных по первой лактации составил соответственно 4457, 4965 и 5800 кг, что достоверно более чем на 790, 1200 и 2100 кг больше по сравнению с чистопородными симментальскими животными (таблица 1).

Таблица 1

Молочная продуктивность коров разных генотипов

Генотипы животных	Лактации							
	1-я		2-я		3-я		Рекордная по удою	
	М \pm m	С _v , %	М \pm m	С _v , %	М \pm m	С _v , %	М \pm m	С _v , %
Симменталы ч.п.	3667 \pm 47	25,0	4078 \pm 64	28,8	4417 \pm 51	20,5	4845 \pm 56	20,4
К.п.голштины ч.п.	5836 \pm 55	21,8	6669 \pm 65	26,3	6889 \pm 88	17,3	6919 \pm 30	6,0
1/2КПГ х 1/2С	4457 \pm 50	18,6	5006 \pm 75	22,0	5305 \pm 30	7,5	5692 \pm 72	16,9
3/4КПГ х 1/4С	4965 \pm 57	17,2	5525 \pm 81	20,1	5811 \pm 91	19,8	6162 \pm 89	18,2
7/8КПГ х 1/8С	5800 \pm 70	10,5	6105 \pm 137	18,8	6790 \pm 83	11,2	6802 \pm 69	7,3

При изучении изменчивости молочности животных различных генотипов было установлено: во-первых, что она в значительной степени зависит от порядкового номера лактации, несколько увеличивается с первой по вторую и в значительной степени во всех группах животных увеличивается по лактации характеризующейся рекордным удоём.

Во-вторых, было установлено, что изменчивость молочности в значительной мере определяется и наследственностью животных. Наибольшая изменчивость по всем без исключения лактациям свойственна чистопородным симментальским животным, что свидетельствует об их неоднородности с одной стороны, а с другой – указывает на возможность их частичной селекции методами чистопородного разведения.

Исследования по жирномолочности коров разных генотипов со всей очевидностью указывают на то, что жирномолочность в значительной степени определяется породной принадлежностью животных. Жирномолочность чистопородного голштинского скота по первой, третьей и лактации, характеризующейся рекордным содержанием жира, составила соответственно 3,75; 3,85 и 3,91%, что достоверно на 0,02; 0,07 и 0,06% больше по сравнению с чистопородным симментальским скотом (таблица 2).

Помеси второго и третьего поколений по улучшающей породе по всем лактациям значительно и достоверно превосходили жирномолочность чистопородного симментальского скота.

Таблица 2

Массовая доля (%) жира в молоке коров разных генотипов

Генотипы животных	Лактации							
	1-я		2-я		3-я		рекордная по жиру	
	М \pm m	С _v , %	М \pm m	С _v , %	М \pm m	С _v , %	М \pm m	С _v , %
Симменталы ч.п.	3,73 \pm 0,02	8,2	3,78 \pm 0,03	16,4	3,78 \pm 0,02	11,4	3,85 \pm 0,04	15,5
К.п.голштины ч.п.	3,75 \pm 0,01	6,5	3,80 \pm 0,02	8,9	3,85 \pm 0,02	5,4	3,91 \pm 0,05	15,3
1/2КПГ х 1/2С	3,74 \pm 0,02	7,7	3,76 \pm 0,02	6,4	3,79 \pm 0,02	6,3	3,96 \pm 0,04	13,8
3/4КПГ х 1/4С	3,89 \pm 0,02	9,7	3,91 \pm 0,02	7,8	3,99 \pm 0,02	7,7	4,02 \pm 0,02	7,4
7/8КПГ х 1/8С	3,82 \pm 0,02	5,2	3,95 \pm 0,04	14,3	4,02 \pm 0,03	7,7	4,16 \pm 0,07	4,9

Полукровные по голштинской породе животные по большинству лактаций по данному показателю занимали промежуточное положение.

Нами не установлено четкой как возрастной изменчивости массовой доли жира в молоке, так и ее изменчивость в зависимости от сопоставляемых генотипов животных.

Обобщающим показателем удоя и жирномолочности животных является – молочный жир. Результаты исследования профессора А.А. Соловьева указывают на то, что выход молочного жира за лактацию в первую очередь определяется удоєм и лишь во вторую – зависит от массовой доли жира в молоке [10, 12]. Эта же закономерность проявляется и в наших исследованиях (таблица 3, рисунок 1).

Таблица 3

Генотипы животных	Выход молочного жира у коров различного генотипа, кг							
	Лактации							
	1-я		2-я		3-я		Рекордная по удою	
	М ± m	С _ж , %	М ± m	С _ж , %	М ± m	С _ж , %	М ± m	С _ж , %
Симменталы ч.п.	136,7 ± 2,1	29,9	156,2 ± 2,7	32,1	170,7 ± 3,9	39,8	185,3 ± 4,2	37,8
К.п.голлштинны ч.п.	218,8 ± 3,1	24,9	253,1 ± 3,1	20,5	265,2 ± 2,5	12,5	268,5 ± 2,9	13,6
1/2КПГ х 1/2С	166,3 ± 1,8	18,6	188,2 ± 2,3	19,1	201,1 ± 4,3	30,4	216,9 ± 2,7	18,5
3/4КПГ х 1/4С	193,2 ± 3,6	29,0	216,0 ± 2,7	19,1	231,9 ± 6,1	40,2	242,2 ± 4,6	28,2
7/8КПГ х 1/8С	213,6 ± 6,9	33,3	241,1 ± 4,8	20,2	261,9 ± 3,5	12,6	262,6 ± 5,3	18,0

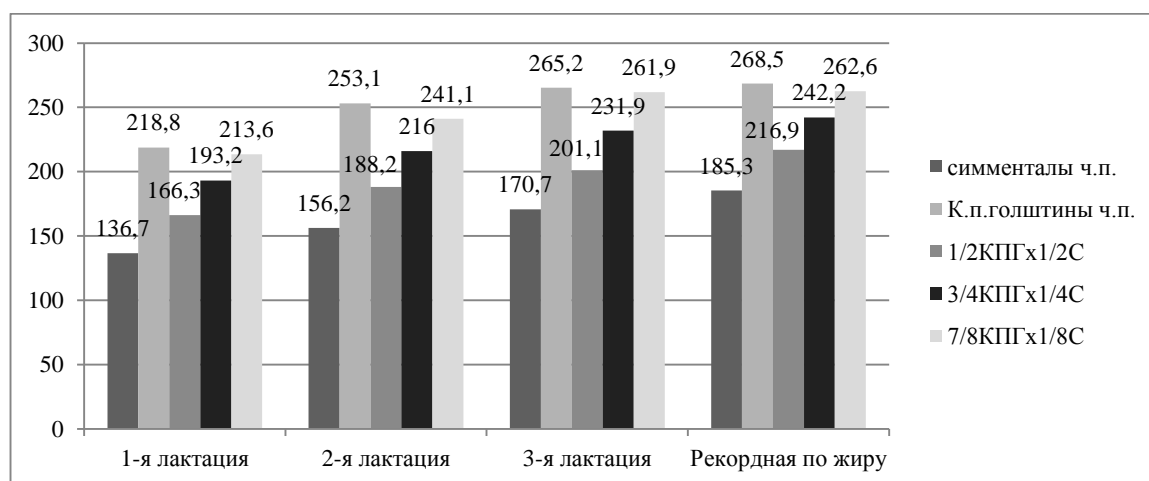


Рисунок 1. Динамика молочного жира животных разных генотипов

По всем без исключения лактациям наибольший выход молочного жира имели чистопородные красно-пестрые голштинские животные. Так, по первой лактации он составил 218,8 кг, по лактации, характеризующейся рекордным удоєм, он был равен 268,5 кг, что достоверно на 82,2 и 83,2 кг больше по сравнению с чистопородными симментальскими животными.

Помесные по голштинской породе животные по большинству лактаций имели значительно и достоверно более высокий выход молочного жира по сравнению с чистопородными симментальскими животными.

Выводы. В целом результаты проведенных исследований свидетельствуют о высокой молочности чистопородного красно-пестрого голштинского скота и их помесей с симментальской породой при высоком уровне продуктивности исходного маточного поголовья. Следует отметить, что жирномолочность голштинизированного скотазначительно выше жирномолочности чистопородных симментальских животных и повышается по мере повышения кровности по голштинской породе.

Библиография

1. Загороднев, Ю.П. Влияние линейной принадлежности коров на их пожизненную молочную продуктивность / Ю.П. Загороднев, П.С. Бурков, Е.Р. Межуева // Наука и Образование. – 2019. – № 2. – С. 254.
2. Загороднев, Ю.П. Влияние свойств вымени на молочную продуктивность коров симментальской породы / Ю.П. Загороднев, В.В. Морозов // Сборник научных трудов, посвященный 85-летию Мичуринского государственного аграрного университета. В 4-х томах. Под редакцией В.А. Бабушкина. – Мичуринск, 2016. – С. 82-84.
3. Загороднев Ю.П. Влияние формы вымени коров разных линий на их молочную продуктивность / Ю.П. Загороднев, Н.П. Смагин // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2019. – № 4 (59). – С. 104-105.
4. Загороднев, Ю.П. Обзор некоторых факторов, влияющих на молочную продуктивность и обуславливающих возникновение мастита у коров / Ю.П. Загороднев, Н.П. Смагин, Л.К. Попов // Сб.: Современные технологии в животноводстве: проблемы и пути их решения: материалы Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией В.А. Солопова. – 2017. – С. 172-176.

5. Кудрин, А.Г. Зоотехнические основы повышения пожизненной продуктивности коров: учебное пособие / А.Г. Кудрин, Ю.П. Загороднев. – М.: Издательство «Колос», 2007. – 96 с.
6. Ламонов, С.А. Молочная продуктивность симментальских коров-первотелок разных генотипов / С.А. Ламонов, В.А. Кузнецов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2012. – № 4. – С. 69-73.
7. Ламонов, С.А. Молочная продуктивность коров-первотелок симментальской породы отечественной и австрийской селекции разных производственных типов / С.А. Ламонов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2017. – № 1. – С. 39-42.
8. Скоркина, И.А. Свойства молока коров разного генотипа / И.А. Скоркина, А.Н. Негреева, Е.В. Родюкова // Молочная промышленность. – 2007. – № 2. – С. 24-26.
9. Скоркина, И.А. Хозяйственно-биологические особенности и технологические свойства молока и молочных продуктов красно-пестрой породы: монография / И.А. Скоркина, С.А. Ламонов, С.В. Ротов. – Мичуринск: Из-во Мичуринского ГАУ, 2020. – 91 с.
10. Скоркина, И.А. Физико-химический состав молока симментальских коров разных линий / И.А. Скоркина, С.В. Ротов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2013. – № 1. – С. 32-34.
11. Скоркина, И.А. Эффективность влияния различных линий быков на молочную продуктивность коров / И.А. Скоркина, С.В. Ротов, // Зоотехния. – 2012. – № 7. – С. 2-3.
12. Соловьев, А.А. Повышение жирномолочности коров. – М.: Сельхозгиз, 1952. – 290 с.
13. Lamonov, S.A. The effectiveness of admixture and backcrossing in the creation of the modernized type of simmenthal cows / S.A. Lamonov, I.A. Skorkina // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. – 2018. – Т. 10. – № 10. – С. 2586-2591.
14. Lamonov, S.A. The importance of assessment of the stress resistance of cow-heifers of the simmental breed in the selection process / S.A. Lamonov // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. – 2017. – Т. 9. – № 12. – С. 2549-2552.

Скоркина Ирина Алексеевна – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, e-mail: iaskorkina@mail.ru.

Ламонов Сергей Александрович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, e-mail: lamonov.66@mail.ru.

UDC: 636/637. 05

I. Skorkina, S. Lamonov

CHANGE OF MILK PRODUCTIVITY OF COWS OF SIMMENTAL, RED-MOTTLED HOLSTEIN BREED AND THEIR CROSSBREDS

Key words: *genotype, lactation, phenotype, milk content, selection, fat content, Holstein, milk fat.*

Abstract. *Milk productivity of cows of different genotypes was studied. When studying the variability of milk production of animals of different genotypes, it was found: first, that it largely depends on the sequence number of lactation, slightly increases from the first to the second and*

a large extent in all groups of animals increases in lactation characterized by record milk yield. The results of the study indicate a high milk production purebred red-and-white Holstein cattle and high efficiency holsteinische Fleckvieh-type absorption crossing with a high level of productivity source of breeding stock; gynomonoecy holsteinized cattle increases with increasing krovnosti Holstein breed.

References

1. Zagorodnev, Yu.P., P.S. Burkov and E.R. Mezheva. The influence of the linear affiliation of cows on their lifelong milk productivity. Science and Education, 2019, no. 2, p. 254.
2. Zagorodnev, Yu.P. and V.V. Morozov. The influence of the properties of the udder on the milk productivity of cows of the Simmental breed. Collection of scientific papers dedicated to the 85th anniversary of Michurinsky State Agrarian University. In 4 volumes. Michurinsk, 2016, pp. 82-84.
3. Zagorodnev, Yu.P. and N.P. Smagin. The influence of the shape of the udder of cows of different lines on their milk productivity. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2019, no. 4 (59), pp. 104-105.
4. Zagorodnev, Yu.P., N.P. Smagin and L.K. Popov. A review of some factors affecting milk productivity and causing mastitis in cows. Sat.: Modern technologies in animal husbandry: problems and solutions: materials of the International Scientific and Practical Conference, 2017, pp. 172-176.
5. Kudrin, A.G. and Yu.P. Zagorodnev. Zootechnical basis for increasing the lifetime productivity of cows: a training manual. Moscow, Publishing House Kolos, 2007. 96 p.
6. Lamonov, S.A. and V.A. Kuznetsov. Milk productivity of Symantal cows by vomiting different genotypes. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2012, no. 4, pp. 69-73.
7. Lamonov, S.A. Milk productivity of first-calf cows of Simmental breed of domestic and Austrian breeding of different production types. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2017, no. 1, pp. 39-42.

8. Skorkina, I.A., A.N. Negreeva and E.V. Rodyukova. Properties of milk of cows of different genotype. Dairy industry, 2007, no. 2, pp. 24-26.
9. Skorkina, I.A., S.A. Lamonov and S.V. Rotov. Economic and biological features and technological properties of milk and dairy products of red-motley breed: monograph. Michurinsk, Michurinsk State Agrarian University, 2020. 91 p.
10. Skorkina, I.A. and S.V. Rotov. Physico-chemical composition in the milk of symmetrical cows of different lines. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2013, no. 1, pp. 32-34.
11. Skorkina, I.A. and S.V. Rotov. Efficiency of the influence of various bull lines on the milk productivity of cows. Zootechnia, 2012, no. 7, pp. 2-3.
12. Solovyov, A.A. The increase in milk fat of cows. Moscow, Selkhozgiz, 1952. 290 p.
13. Lamonov, S.A. and I.A. Skorkina. The effectiveness of admixture and backcrossing in the creation of the modernized type of simmenthal cows. Journal of Pharmaceutical Sciences and Research, 2018, T. 10, no. 10, pp. 2586-2591.
14. Lamonov, S.A. The importance of assessment of the stress resistance of cow-heifers of the simmental breed in the selection process. Journal of Pharmaceutical Sciences and Research, 2017, T. 9, no. 12, pp. 2549-2552.

Skorkina Irina, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Michurinsky State Agrarian University, e-mail: iaskorkina@mail.ru.

Lamonov Sergey, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Michurinsky State Agrarian University, e-mail: lamonov.66@mail.ru.

УДК: 636.068 : 636.084.415

В.А. Бабушкин, Д.В. Энговатов, А.Ч. Гаглов, В.Ф. Энговатов

ПРОДУКТИВНОСТЬ И СОХРАННОСТЬ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНАХ ФИТАЗЫ С КОМПЛЕКСОМ ФЕРМЕНТОВ-КАРБОГИДРАЗ

Ключевые слова: производство свинины, полнорационные комбикорма, ферментные препараты – Кормофит 5000, Ксибетен-Цел, продуктивность поросят, конверсия корма, молодняк свиней, переваримость кормов, биохимические показатели крови, зоотехническая и экономическая эффективность.

Аннотация. Дана оценка эффективности комплексного скармливания в составе комбикорма поросятам-сосунам фитазного ферментного препарата Кормофит 5000 (термостабильная кормовая добавка для повышения доступности фосфора из ингредиентов корма, содержащая фермент 3 фитазу, полученную из культивированного штамма *Penicillium canescens*, с активностью не менее 5000 ФТЕ г.) и Ксибетен-цела (мультиэнзимная кормовая добавка для повышения переваримости кормов, стандартизируемый по целлюлазной активности по методике АД «Биовет» – не менее 15000 ед. г.).

Установлено положительное влияние фитазного препарата Кормофит -5000 в комплексе с кормовой добавкой – Ксибетен-цел на общее физиологическое состояние поросят и продуктивность молодняка свиней, на уровень переваримости питательных веществ комбикормов и его зоотехническую и экономическую эффективность.

Комплексное скармливание в составе комбикормов в соответствующей дозировке – Кормофита 5000 (100 г/т комбикорма) и Ксибетен-Цела (80 г/т комбикорма) дало преимущество перед использованием полнорационного комбикорма без добавок (контроль) и III опытной группой (уровень Ксибетен-Цела был снижен до 50 г/т комбикорма), где среднесуточный прирост у молодняка свиней превосходил своих аналогов соответственно – на 24 и 12 г. и лучшей была конверсия корма и экономически оправдано.

Введение. При интенсивном ведении свиноводства в условиях рыночной экономики технология содержания и полноценное кормление является одним из решающих факторов получения высокой продуктивности животных [2, 5, 13].

Обеспечить поросят критическими аминокислотами, витаминами, макро и микроэлементами, антиоксидантами, ферментными препаратами, биологически активными веществами является актуальной задачей развития свиноводческой отрасли в России [8-11].

Известно также, что производство свиноводческой продукции в значительной степени зависит не только от полноценного сбалансированного кормления, но и от состава и качества кормов, где в структуре затрат на производство свинины 60-70% они занимают стоимость всех затрат [7, 12].

Одним из путей снижения значительной доли всех затрат – обеспечить нормальный физиологический статус для каждой половозрастной группы, участвующей в производственном процессе и высокую продуктивность животных с использованием различных ферментных кормовых добавок различной степени направленности [3, 4].

Цель исследований. Целью исследований является изучение эффективности включения в рацион поросят фитазосодержащего препарата Кормофит-5000 совместно с препаратом Ксибетен-цела, повышающим переваримость кормов.

Известно, что потребность свиней в фосфоре удовлетворяется кормами животного и растительного происхождения, а также за счет минеральных добавок [1].

Фосфор в кормах растительного происхождения содержится в форме фитина (кальциево-магниевого соли фитиновой кислоты) – сложного органического соединения, который не только используется животными и птицей, но и является антипитательным фактором. Фитаты образуют также соединения с аминокислотами, которые не адсорбируются в пищеварительном тракте.

Как показывают другие исследования, использование ферментов-карбогидраз, благодаря своему отлично сбалансированному соотношению целлюлазной, ксиланазной и глюканизной активности, одним из которых является Ксибетен-цел, имеет соответствующий спектр действия на нативные комплексы некрахмалистых полисахаридов, в результате чего расширяется возможность включения в состав комбикорма сырья с высоким содержанием трудногидролизуемых компонентов [6].

Материалы и методы исследований. Для решения данной проблемы на поросятах-сосунах в научно-хозяйственном опыте проведены исследования по совместному скармливанию препаратов Кормофит-5000 и Ксибетен-цела, для этого были сформированы три группы поросят-аналогов по происхождению, живой массе и развитию. В таблице 1 приведена схема опыта.

Таблица 1

Схема опыта		
Группа	Кол-во голов	Условия кормления поросят
контрольная	50 – 60	ПК (полнорационный комбикорм) № 1
I– опытная	50 – 60	ПК № 2 + 100 г/т Кормофита 5000 + 80 г/т Ксибетен-цела
II– опытная	50 – 60	ПК № 2 + 100 г/т Кормофита 5000 + 50 г/т Ксибетен-цела

Содержание и кормление всех подопытных животных было одинаковым и соответствовало нормам. Продолжительность выращивания поросят 2 месяца. Начиная с 10-дневного возраста, поросят-сосунов приучали к скармливанию комбикормов.

Поросятм контрольной группы скармливали комбикорм №1, а поросятм первой и второй опытных групп давали в составе комбикорма № 2 ферментные препараты – Кормофит-5000 с нормой дачи 100 г/т комбикорма, а норма ввода Ксибетен-цела была соответственно – 80-50 г/т комбикорма.

Результаты исследований и их анализ. Для скармливания поросятм комбикорма приготавливали в условиях хозяйства, при этом в составе были пшеница, жмых, горох, ячмень, молога – 2000, рыбная мука, лизин, метионин, сахар, соль, мель, растительное масло, премикс КС-3. Питательная ценность контрольного (№ 1) и опытного (№ 2) комбикормов представлена в таблице 2.

Практически приготовленные комбикорма мало чем отличались друг от друга как по составу, так и по питательной ценности, лишь с разницей испытуемых ферментных препаратов и их дозировок.

Таблица 2

Питательная ценность комбикорма		
Показатель	Комбикорм	
	Контрольный (№ 1)	Опытный (№ 2)
Обменной энергии, МДж	13,74	13,86
Сырого протеина, г	177	177
Сырой клетчатки, г	36	37
Лизина, г	11,50	9,90
Метионина + цистина, г	7,20	6,30
Соли поваренной, г	3	3
Кальция, г	12	10,10
Фосфора, г	7,40	6,60
Железа, мг	142	142
Меди, мг	16	16
Цинка, мг	96	96
Марганца, мг	58	58
Кобальта, мг	0,70	0,70
Йода, мг	1	1
Витамина А, тыс. МЕ	22	22
Витамина Д, тыс. МЕ	2,40	2,40
Витамина Е, мг	78	78
Витамина В ₁ , мг	6,90	6,90
Витамина В ₂ , мг	8,80	8,80
Витамина В ₃ , мг	31	31
Витамина В ₄ , г	1,20	1,20
Витамина В ₅ , мг	86	86
Витамина В ₁₂ , мкг	60	60

Ферментные препараты представляют собой:

– **Кормофит 5000** ед./г. – активность фитазы;

– **Ксибетен-цел** имеет комплекс ферментов-карбогидраз – целлюлазу, ксиналазу, β -глюканазу и ста-
нардатируется по целлюлазной активности $15\,000 \pm 1\,500$ ед./г.

В ходе исследования следили за поедаемостью и состоянием молодняка свиней.

В ходе опыта у молодняка не установлено расстройств в желудочно-пищеварительном тракте.

Как показали исследования, совместное скармливание ферментных препаратов Ксибетен-цела и Кор-
мофита-5000 не оказало вредного воздействия на организм молодняка свиней, а способствовало повышению
продуктивности в период до двухмесячного возраста (таблица 3).

Таблица 3

**Продуктивность поросят-сосунков при использовании
в комбикормах ферментных препаратов**

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Количество поросят, гол.	54	56	50
Живая масса поросят, кг:			
в начале опыта	$2,44 \pm 0,04$	$2,50 \pm 0,05$	$2,40 \pm 0,04$
при отъеме в 60 дн.	$16,01 \pm 0,29$	$17,29 \pm 0,32^*$	$16,58 \pm 0,36$
Прирост живой массы, кг	$13,57 \pm 0,30$	$14,79 \pm 0,27^*$	$14,18 \pm 0,32$
Среднесуточный прирост, г	266 ± 9	$290 \pm 8^*$	278 ± 10
Затрачено комбикорма на 1 кг прироста, кг	1,41	1,30	1,37
В % к контрольной группе		92,20	97,16
Сохранность поросят, %	90,70	92,90	92,00

Примечание: * – $P < 0,05$.

Как видно из данных приведенной таблицы 3, скармливание ферментных препаратов Ксибетен-цела и Кормофита-5000 в дозе – 100 г/т Кормофита 5000 + 80 г/т Ксибетен-цела и 100 г/т Кормофита 5000 + 50 г/т Ксибетен-цела поросятам опытных групп привело к увеличению среднесуточных приростов и живой массы до момента их отъема от матерей.

По результатам исследований установлено, что поросята первой опытной группы с уровнем фермент-
ного препарата Ксибетен-цела 80 г/т комбикорма, по живой массе и среднесуточному приросту превосходили
молодняк с контрольной группы и второй опытной группы соответственно на **1,28-0,71** кг и **24-12** г. Данные
статистически достоверны **при $P < 0,05$** .

Скармливание поросятам опытных групп с комбикормом ферментов Ксибетен-цела и Кормофита-5000 не
приводит к ухудшению здоровья, а стимулирует интенсивность роста поросят и способствует лучшей сохранности
молодняка на **2,20-1,30%**, по сравнению с животными контрольной группы, которые не получали ферментные
добавки.

По результатам исследований была выявлено, совместное скармливание Ксибетен-цела с Кормофитом-
5000 оказывает положительное влияние как на рост и развитие поросят, так и на всасывание питательных ве-
ществ корма.

На эффективность использования корма указывает улучшение показателя конверсии корма на **7,80-2,84%** в
обоих опытных группах.

Следует отметить, что Ксибетен-цел в количестве 80 г/т комбикорма был более эффективным по срав-
нению с дозировкой в количестве 50 г/т комбикорма этого препарата.

Изучение биохимических показателей крови опытного поголовья показало, что скармливание фермент-
ных препаратов в качестве кормовых добавок к комбикормам для поросят-сосунков положительно сказалось на
обмене веществ поросят, о чем свидетельствуют данные по их продуктивности (таблица 2).

Скармливание в составе комбикорма Кормофита-5000 в дозировке Ксибетен-цела (80-50 г/т комби-
корма) молодняку свиней привело к увеличению содержанию фосфора в крови по сравнению с показателями
контрольной группой на **9,60-4,70%** ($P < 0,05$).

В целом все биохимические показатели крови молодняка свиней как контрольной группы, так и у жи-
вотных опытных групп находились в рамках физиологической нормы с незначительными колебаниями.

Результаты физиологического опыта, показали, что комплексное скармливание фитосодержащих пре-
паратов Кормофит-5000 и Ксибетен-цела в различных дозировках способствовал увеличению коэффициент пе-
реваримости питательных веществ корма и находятся на высоком уровне:

– органическое вещество – 87,30-86,60% против 86,20%;

– сухое вещество – 85,60- 84,90 против 84,40%;

– сырой протеин – 87,90-87,20% против 85,60%;

– сырой жир – 64,80-63,40% против 61,30%;

– сырая клетчатка – 45,10-42,80% против 38,20%;

– БЭВ – 93,20-92,40% против 91,80%;

– Р (фосфор) – 49,90-50,20% против 32,80%.

Наиболее существенное увеличение усвоения наблюдалось по фосфору. Так, по сравнению с животными контрольной группы, усвояемость фосфора у опытных поросят была в среднем на 17,25% больше.

Выводы. По результатам научно-хозяйственного опыта проведен расчет зоотехнической и экономической эффективности.

При скормлинии ферментных препаратов разного спектра действия был установлен синергизм двух кормовых добавок, а общий экономический эффект на одного поросенка от применения во второй и третьей группах соответственно составил от 50 и 25 руб. в расчете на одного животного.

Следовательно, включение фитазного препарата Кормофита-5000 совместно с комплексом ферментов-карбогидраз – Ксибетен-цела при норме включения в количестве 100 г/т и 80 г/т комбикорма соответственно позволит повысить сохранность поросят до отъема, улучшить интенсивность их роста и снизить затраты корма на прирост живой массы.

Следует отметить, что из-за увеличения усвояемости фосфора из рациона в целом можно будет сократить дачу минеральных добавок в рационе свиней и тем самым повысить продуктивность молодняка до отъема.

Библиография

1. Абашкина, А. Эффективность применения Фитазы при выращивании цыплят-бройлеров / А. Абашкина, В. Манукян, Е. Байковская // Комбикорма. – 2019. – № 6. – С.44-49.
2. Бабушкин, В.А. Эффективность скрещивания в свиноводстве / В.А. Бабушкин, А.Н. Негреева, В.Г. Завьялова // Зоотехния. – 2007. – № 6. – С. 7.
3. Бабушкин, В.А. Скормливание ферментных препаратов различного спектра действия молодняку свиней / В.А. Бабушкин, А.Ч. Гаглов, В.Ф. Энговатов, Д.В. Энговатов, К.Н. Лобанов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2019. – № 3 (58). – С. 85-88.
4. Бабушкин, В.А. Ферментные препараты в комбикормах для поросят / В.А. Бабушкин, А.Ч. Гаглов, В.Ф. Энговатов, Т.Н. Гаглоева // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2019. – № 2. – С. 121-123.
5. Негреева, А.Н. Влияние генотипа на динамику живой массы молодняка свиней / А.Н. Негреева, В.А. Бабушкин, В.М. Беспалова, М.Н. Фролов, С.Г. Дутов // Сб.: Приоритетные направления развития садоводства (I Потаповские чтения): материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной 85-й годовщине со дня рождения профессора, доктора сельскохозяйственных наук, лауреата Государственной премии Потапова Виктора Александровича. – Мичуринск, 2019. – С. 34-38.
6. Егоров, И. Применение Вильзим мультиэнзимной композиции при выращивании цыплят бройлеров / И. Егоров, Е. Андрианов, Л. Присяжная // Птицеводство. – 2011. – № 8. – С. 21.
7. Лаврентьев, А.Ю. Мясные качества молодняка свиней при использовании в рационах ферментных препаратов / А.Ю. Лаврентьев // Современные способы повышения продуктивных качеств сельскохозяйственных животных, птицы и рыбы в свете импортозамещения и обеспечения продовольственной безопасности страны. Материалы Международной научно-практической конференции. Саратов. – 2015. – С. 331-336.
8. Негреева, А.Н. Откормочные и мясные качества свиней разных генотипов при определенных хозяйственных условиях / А.Н. Негреева, В.А. Бабушкин, А.Г. Чивилева // Зоотехния. – 2006. – № 3. – С. 24.
9. Самсонова, О.Е. Воспроизводительные, откормочные и мясные качества свиней в зависимости от условий кормления и генотипа животных в условиях Центрально-Чернозёмной зоны: монография / О.Е. Самсонова, В.А. Бабушкин. – Тамбов: ООО «Консалтинговая компания Юком», 2019. – 116 с.
10. Самсонова, О.Е. Индексная оценка конституциональных особенностей у свиней / О.Е. Самсонова, В.А. Бабушкин // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2019. – № 4 (59). – С. 96-98.
11. Топография жиротложения и качество жира у свиней после откорма с использованием нетрадиционного корма / А.Е. Антипов, В.А. Бабушкин, А.Н. Негреева, Е.В. Юрьева // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2019. – № 4 (59). – С. 99-103.
12. Шулаев, Г.М. Отечественные ферментные препараты в комбикормах для свиней / Г.М. Шулаев, А.Н. Бетин, В.Ф. Энговатов // Комбикорма. – 2011. – № 2. – С. 87-88.
13. Экстерьерные особенности свиней различных генотипов в разных хозяйственных условиях / А.Г. Нечепорук, Е.Н. Третьякова, В.А. Бабушкин, А.Н. Негреева // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2020. – № 1 (60). – С. 136-139.

Бабушкин Вадим Анатольевич – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

Энговатов Дмитрий Вячеславович – инженер, ФГБНУ ВНИИТИН, г. Тамбов.

Гаглов Александр Черменович – кандидат биологических наук, доцент, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

Энговатов Вячеслав Федорович – доктор сельскохозяйственных наук, ФГБНУ ВНИИТИН, г. Тамбов.

UDC: 636.068 : 636.084.415

V. Babushkin, D. Engovatov, A. Gagloev, V. Engovatov**THE PRODUCTIVITY AND SAFETY OF YOUNG GROWTH OF PIGS AT USE IN RATIONS WITH PHYTASE ENZYME COMPLEX-CARBOHYDRAT**

Key word: pork production, complete feed enzyme products – Carofit 5000, Xiamen a Whole, the performance of piglets, feed conversion, piglets, digestibility of feed, blood biochemical parameters, zootechnical and economic efficiency.

Abstract. Evaluate the effectiveness of an integrated feeding in the composition of feed for piglets to suckling vitazkova enzyme – Carofit 5000 (thermostable feed additive to increase the availability of phosphorus from feed ingredients that contain the enzyme 3-picazo obtained from a cultured strain of *Penicillium canescens*, with activity not less than 5,000 FTE) and Xiamen-a (multienzyme feed additive to improve digestibility of feed, which is derived from the underlying managed patented cultivation of the fungus-producer *Trichoderma* and standartizaciyi on cellulose activity by the method of AD "Biovet" – at least 15,000 units. g).

The positive influence of titanovo drug – Carofit 5000 in combination with feed additive – Xiamen-a on the General physiological state of pigs and productivity of young pigs, the level of digestibility of nutrients of feed and zootechnical and economic efficiency.

Calculations show that the complex is fed in a feed composition in appropriate dosage of Cormophyta 5000 (100 g/t feed) and Xiamen-A (80 g/t feed) gave the advantage to using a complete feed without additives (control) and sh experienced group (level Xiamen-A was reduced to 50 g/t of feed), where average daily gain of young pigs was superior to their counterparts respectively by 24 and 12 and was the best feed conversion what is economically justified and pays for itself in additional products to 50 RUB per 1 pig.

References

1. Abashkina, A., V. Manukyan and E. Baykovskaya. Efficiency of the use of Phytase in the cultivation of broiler chickens. Compound feed, 2019, no. 6, pp. 44-49.
2. Babushkin, V.A., A.N. Negreeva and V.G. Zavyalova. The effectiveness of crossbreeding in pig breeding. Zootechnics, 2007, no. 6, p. 7.
3. Babushkin, V.A., A.Ch. Gagloev, V.F. Engovatov, D.V. Engovatov and K.N. Lobanov. Feeding enzyme preparations of various spectrum of action to young pigs. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2019, no. 3 (58), pp. 85-88.
4. Babushkin, V.A., A.Ch. Gagloev, V.F. Engovatov and T.N. Gagloeva. Enzymatic preparations in feed for pigs. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2019, no. 2, pp. 121-123.
5. Negreeva, A.N., V.A. Babushkin, V.M. Bespalova, M.N. Frolov and S.G. Dutov. The influence of the genotype on the dynamics of live weight of young pigs. Sat: Priority directions for the development of gardening (I Potapov readings): materials of the National Scientific and Practical Conference dedicated to the 85th birthday of Professor Viktor Potapov, Doctor of Agricultural Sciences, State Prize winner. Michurinsk, 2019, pp. 34-38.
6. Egorov I., E. Andrianov and L. Prisyazhnaya. Application of Vilzim multi-enzyme composition in the cultivation of broiler chickens. Poultry, 2011, no. 8, p. 21.
7. Lavrentiev, A.Yu. Meat quality of young pigs when used in the diets of enzyme preparations. Modern methods of increasing the productive qualities of farm animals, poultry and fish in the light of import substitution and ensuring food security of the country. Materials of the International scientific-practical conference. Saratov, 2015, pp. 331-336.
8. Negreeva, A.N., V.A. Babushkin and A.G. Chivileva. Feeding and meat qualities of pigs of different genotypes under certain economic conditions. Zootechnics, 2006, no. 3, p. 24.
9. Samsonova, O.E. and V.A. Babushkin. Reproductive, fattening and meat qualities of pigs depending on feeding conditions and animal genotype in the conditions of the Central Black Earth zone: monograph. Tambov: LLC "Consulting company Ucom", 2019. 116 p.
10. Samsonova, O.E. and V.A. Babushkin. Index assessment of constitutional features in pigs. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2019, no. 4 (59), pp. 96-98.
11. Antipov, A.E., V.A. Babushkin, A.N. Negreeva, E.V. Yurieva. The topography of fat deposition and the quality of fat in pigs after fattening using unconventional feed. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2019, no. 4 (59), pp. 99-103.
12. Shulaev, G.M., A.N. Betin and V.F. Engovatov. Domestic enzyme preparations in feed for pigs. Compound feed, 2011, no. 2, pp. 87-88.
13. Necheporuk, A.G., E.N. Tretyakova, V.A. Babushkin and A.N. Negreeva. Exterior features of pigs of various genotypes in different economic conditions. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2020, no. 1 (60), pp. 136-139.

Babushkin Vadim, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Michurinsk State Agrarian University.

Engovatov Dmitry, Engineer, FGBNU VNIITIN, Tambov.

Gagloev Alexander, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Michurinsk State Agrarian University.

Engovatov Vyacheslav, Doctor of Agricultural Sciences, FGBNU VNIITIN, Tambov.

УДК: 636.2.034

Т.П. Усова, Д.В. Чесноков

ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ ПРИЗНАКАМИ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ В СТАДЕ КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ

Ключевые слова: корреляция, удой, массовая доля жира, массовая доля белка, количество молочного жира и белка, бык-производитель, линия.

Аннотация. В селекционной работе молочного скота наибольшее значение имеет характер взаимосвязей между удоем и массовой долей жира и белка в молоке, живой массой и удоем и т.д. В качестве исходного материала для проведения исследований была использована информация зоотехнического учета, полученная в ООО «Дубна Плюс» Дмитровского района Московской области, где разводят скот голштинской породы. Цель исследований является изучение корреляционных связей между признаками молочной продуктивности в стаде коров голштинской породы. Исследования проводились

путем группировок животных по каждому из исследуемых факторов с последующей математической обработкой цифрового материала в программе Microsoft Excel. Определены коэффициенты корреляции между признаками молочной продуктивности по лактациям у коров голштинской породы, так по первой, второй, третьей, наивысшей и пожизненной лактациям между признаками молочной продуктивности у коров данного стада. Полученные коэффициенты корреляции у дочерей по молочной продуктивности указывают на индивидуальные особенности отдельных производителей. Параметры взаимосвязи между признаками молочной продуктивности необходимо учитывать при совершенствовании скота голштинской породы.

Введение. Изучение характера взаимосвязей между признаками, то есть, в какой степени два признака связаны друг с другом, и в какой мере изменение одного из них влечет за собой изменение другого, для селекционной работы с крупным рогатым скотом имеет большое значение. В практике отбора и подбора молочного скота наибольшее значение имеет характер взаимосвязей между удоем и массовой долей жира и белка в молоке, живой массой и удоем и т.д. [1, 5, 8].

Изучение коррелятивных связей между ними дает возможность предусмотреть нежелательные последствия при проведении селекции по одному признаку или усилить эффективность отбора по продуктивному признаку путем учета других косвенных показателей продуктивности.

Материал и методы исследований. В качестве исходного материала для проведения исследований была использована информация зоотехнического учета, полученная в ООО «Дубна Плюс» Дмитровского района Московской области, где разводят скот голштинской породы.

Исследования проводились путем группировок животных по каждому из исследуемых факторов с последующей математической обработкой цифрового материала в программе Microsoft Excel.

Результаты и обсуждение. Цель исследований является изучение корреляционных связей между признаками молочной продуктивности в стаде коров голштинской породы.

В таблице 1 представлены коэффициенты корреляции между признаками молочной продуктивности по лактациям у коров голштинской породы. По первой, второй, третьей и наивысшей лактациям между признаками удоя и массовой долей жира достоверная низкая отрицательная связь от $r=-0,1222$ ($P<0,001$) и до $r=-0,2806$ ($P<0,001$). В данном стаде коров голштинской породы по пожизненной лактации выявлена отрицательная средняя связь между признаками удоя и массовой долей жира $r=-0,3795$ ($P<0,001$).

Таблица 1

Показатели	Коэффициенты корреляции между признаками молочной продуктивности				
	Коэффициенты корреляции между признаками молочной продуктивности				
	1 лактация n=1148	2 лактация n=775	3 лактация n=469	Наивысшая лактация n=1148	Пожизненная лактация n=442
	$X_r \pm m_r$	$X_r \pm m_r$	$X_r \pm m_r$	$X_r \pm m_r$	$X_r \pm m$
Удой – МДЖ	-0,1222±0,029***	-0,1555±0,035***	-0,1915±0,044***	-0,2806±0,042***	-0,3795±0,040***
Удой – МДБ	+0,1822±0,028***	+0,1089±0,035**	+0,2482±0,043***	+0,1502±0,028***	-0,2006±0,045***
МДЖ – МДБ	+0,2615±0,027***	+0,2563±0,033***	+0,1669±0,044***	+0,0590±0,029*	+0,2705±0,044***
Удой – КМЖ	+0,8722±0,0070***	+0,8724±0,0085***	+0,8626±0,0118***	+0,8905±0,0063***	+0,9933±0,0034***
Удой – КМБ	+0,9622±0,0021***	+0,9523±0,0033***	+0,9619±0,0034***	+0,9609±0,0023***	+0,9974±0,0002***
КМЖ – КМБ	+0,8826±0,0065***	+0,8793±0,0082***	+0,8670±0,0114***	+0,8763±0,0071***	+0,9915±0,0001***

Примечание: * $P<0,05$; ** $P<0,01$; *** $P<0,001$.

Низкие отрицательные значения коэффициента корреляции между удоем и массовой долей жира также были получены в исследованиях Ивановой И.П. [2] и Игнатъева Н.Л. [3].

Следует отметить, что по 1, 2, 3 и наивысшей лактациям между удоем и массовой долей белка определена достоверная низкая положительная связь от $r=+0,1089$ ($P<0,001$) до $r=+0,2482$ ($P<0,001$). Низкая положительная

связь между удоем и массовой долей белка указывает лишь на тенденцию одновременного увеличения показателей данных сопряженных признаков.

По всем исследуемым лактациям в представленном стаде коров выявлена низкая достоверная положительная связь между массовой долей жира и белка от $r=+0,0590$ ($P<0,05$) до $r=+0,2705$ ($P<0,001$).

Полученные данные указывают на тенденцию, что в данном стаде коров с увеличением содержания жира повысится содержание белка в молоке.

У коров голштинской породы данного стада установлено, что удой имел высокие, положительные и достоверные коэффициенты корреляции с выходом молочного жира от $r=+0,8626$ ($P<0,001$) до $r=+0,9933$ ($P<0,001$) и выходом молочного белка от $r=+0,9523$ ($P<0,001$) до $r=+0,9974$ ($P<0,001$). Полученные коэффициенты корреляции могут служить показателями возможной эффективной селекции по указанным признакам.

Эти данные вполне согласуются с исследованиями О.В. Назарченко [4], Деляна и др. [6] которые приводят коэффициенты корреляции между удоем и количеством молочного жира у молочного скота с колебаниями от 0,86-0,99.

Коэффициент корреляции выход молочного жира очень высоко связан с выходом молочного белка в данном стаде коров по всем исследуемым лактациям от $r=+0,8670$ ($P<0,001$) до $r=+0,9915$ ($P<0,001$).

В таблице 2 представлены коэффициенты корреляции признаков молочной продуктивности по 1 лактации у дочерей разных быков-производителей. Так, для определения влияния быков-производителей на содержание массовых долей жира и белка в молоке их дочерей была изучена степень взаимосвязи этих признаков. Коэффициенты корреляции между удоем и массовой долей жира отрицательно средние от $r=-0,5054$ ($P<0,001$) до $r=-0,5889$ ($P<0,01$) и одновременно положительно средние от $r=+0,4366$ ($P<0,001$) до $r=+0,5332$ ($P<0,001$) и положительно высокие до $r=+0,6842$ ($P<0,001$). Взаимосвязь между удоем и массовой долей белка выявлена от низкого отрицательного значения $r=-0,2934$ ($P<0,05$) до высокого отрицательного показателя $r=-0,7315$ ($P<0,001$), а также от низкого положительно показателя $r=+0,3146$ ($P<0,05$) и среднего положительного значения от $r=+0,4170$ ($P<0,01$) до $r=+0,5438$ ($P<0,001$). Коэффициенты корреляции между массовой долей жира и массовой долей белка определены от низкого положительного $r=+0,019$ ($P<0,001$) до высокого положительного $r=+0,9209$ ($P<0,001$) значений.

Таблица 2

**Взаимосвязь признаков молочной продуктивности
по 1 лактации у дочерей разных быков-производителей**

Кличка и № быка	Линия	Число дочерей	Коэффициент корреляции		
			Удой – МДЖ	Удой – МДБ	МДЖ – МДБ
			$X_r \pm m_r$	$X_r \pm m_r$	$X_r \pm m_r$
Аллегро-М 831360	Рефлекшн Соверинг 198998	41	-0,1123±0,15	-0,1343±0,15	+0,5365±0,11***
Альта Донни 6338111	Рефлекшн Соверинг 198998	18	-0,5889±0,15**	-0,7315±0,10***	+0,6575±0,13***
Баньяс-М 464941	Уес Идеал 1013415	33	+0,5332±0,12***	-0,2120±0,16	-0,2800±0,16
Винди 107359152	Уес Идеал 1013415	60	-0,0217±0,12	+0,5438±0,09***	+0,019±0,01***
Игнац 61774733	Рефлекшн Соверинг 198998	23	+0,2771±0,19	+0,2012±0,20	+0,9209±0,03***
Инспиратор-М 831435	Рефлекшн Соверинг 198998	31	+0,0253±0,17	+0,3090±0,16	+0,3431±0,15*
Лендровер-М 11230485	Рефлекшн Соверинг 198998	47	-0,1386±0,14	+0,4170±0,12**	+0,2144±0,14
Марадонна-М 466685	Монтвик Чифтейн 95679	30	-0,2442±0,17	-0,0061±0,18	+0,4270±0,14**
Мирок—М 522667598	Монтвик Чифтейн 95679	36	+0,1006±0,16	+0,2406±0,15	+0,3711±0,14*
Мистраль 7932755	Рефлекшн Соверинг 198998	16	+0,6842±0,13***	+0,8106±0,08***	+0,8873±0,05***
Мольнар 831699	Уес Идеал 1013415	62	-0,1663±0,12	-0,2934±0,11*	+0,3491±0,11**
Ног-Бадус-М 490459	Рефлекшн Соверинг 198998	44	+0,4366±0,12***	+0,3146±0,13*	+0,3667±0,13**
Ног-Ладек-М 490568	Уес Идеал 1013415	25	-0,1145±0,19	+0,0243±0,19	+0,5178±0,14**
Ног-Один-М 490626	Уес Идеал 1013415	82	-0,1832±0,10	-0,0244±0,11	+0,2790±0,11**
Ног-Раулио-М 490480	Пабст Говернер 882933	140	-0,5054±0,06***	+0,1076±0,08	+0,096±0,08
Стромо-М 463041	Уес Идеал 1013415	30	+0,0009±0,18	-0,0430±0,18	+0,1605±0,17
Субан-М 107522499	Рефлекшн Соверинг 198998	37	-0,1802±0,15	+0,2833±0,15	+0,0666±0,16
Тор 78938626	Уес Идеал 1013415	27	-0,0746±0,19	-0,3319±0,17	-0,1609±0,18
Шоумен-М 831842	Уес Идеал 1013415	22	-0,1553±0,20	-0,1422±0,20	+0,5520±0,14**
Яголд-М 468513	Уес Идеал 1013415	24	-0,1685±0,19	-0,1013±0,19	+0,1950±0,19
Яс-М 462771	Монтвик Чифтейн 95679	48	-0,2024±0,13	-0,0195±0,14	-0,2345±0,13

Примечание: * $P<0,05$; ** $P<0,01$; *** $P<0,001$.

Полученные коэффициенты корреляции у дочерей по молочной продуктивности указывают на индивидуальные особенности отдельных быков-производителей [7].

Так, у быков-производителей Ног-Раулио-М 490480 линии Пабст Говернера 882933 и Альта Донни 6338111 линии Рефлекшн Соверинга 198998 данный коэффициент корреляции между удоем и массовой долей жира отрицательно средний. У быков-производителей Ног-Бадус-М 490459 линии Рефлекшн Соверинг 198998 и Баньяс-М 464941 линии Уес Идеала 1013415 наоборот этот показатель положительно средний. У дочерей быка

Мистраль 7932755 линии Рефлекшн Соверинга 198998 коэффициент корреляции между удоом за 1 лактацию и массовой долей жира в молоке положительно высокий.

Определены быки-производители, у потомства которых корреляция по удою и массовой долей белка определена от отрицательной низкой до отрицательной высокой. У таких быков, как Мольнар 831699 линии Уес Идеала 1013415 и Альта Донни 6338111 линии Рефлекшн Соверинга 198998.

Выявлены производители, у потомства которых корреляция положительная по удою и массовой долей белка. К ним относятся такие быки, как Ног-Бадус-М 490459 и Лендровер-М 11230485 линии Рефлекшн Соверинга 198998, Винди 107359152 линии Уес Идеала 1013415.

У дочерей быков-производителей: Аллегро-М 831360, Альта Донни 6338111, Игнац 61774733, Инспиратор-М 831435, Ног-Бадус-М 490459, Мистраль 7932755 линии Рефлекшн Соверинга 198998, Мольнар 831699, Ног-Ладек-М 490568, Шоумен-М 831842 линии Уес Идеала 1013415 и Марадонна-М 466685 линии Монтвик Чифтейн 95679 определены значения от средних до высоких положительных коэффициентов корреляций между массовой долей жира и массовой долей белка в молоке. Эти показатели колеблются у данных быков-производителей от $r=+0,3431$ ($P<0,05$) до $r=+0,9209$ ($P<0,001$).

Следует отметить, что у дочерей быка-производителя Ног-Бадус-М 490459 линии Рефлекшн Соверинга 198998 средние положительные коэффициенты корреляции между признаками молочной продуктивности, а у быка-производителя Мистраль 7932755 линии Рефлекшн Соверинга 198998 – высокие.

Заключение. Параметры взаимосвязи между признаками молочной продуктивности необходимо учитывать при совершенствовании скота голштинской породы.

Библиография

1. Гавриленко, В.П. Селекционно-генетические параметры коров-первотелок при создании племенных стад в молочном скотоводстве / В.П. Гавриленко // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 4(28). – С. 115-119.
2. Иванова, И.П. Применение селекционно-генетических параметров в племенной работе с молочным скотом / И.П. Иванова, И.В. Троценко // Вестник КрасГАУ. – 2019. – № 3(144). – С. 65-70.
3. Игнатъева, Н.Л. Зависимость молочной продуктивности голштинизированных коров черно-пестрой породы от их линейной принадлежности / Н.Л. Игнатъева, Е.Ю. Немцева, А.Ю. Лаврентьев // Вестник Чувашской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 2(5). – С. 32-36.
4. Назарченко, О.В. Взаимосвязи между хозяйственно-биологическими признаками у животных черно-пестрой породы различного происхождения Зауралья / О.В. Назарченко // Вестник ИРГСХА. – 2011. – № 46. – С. 57-62.
5. Абрамова, Н.И. Популяционные параметры продуктивных признаков крупного рогатого скота черно-пестрой породы Вологодской области / Н.И. Абрамова, Г.С. Власова, О.Л. Хромова, Л.Н. Богорадова // АгроЗооТехника. 2018. – Т. 1. – № 1. – С. 4.
6. Делян, А. Применение популяционно-генетических параметров в селекции молочного скота / А. Делян, Е. Щеглов, Т. Усова, Ю. Забудский, Р. Камалов, И. Ефимов // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – № 1. – С. 17-18.
7. Самусенко, Л.Д. Молочная продуктивность голштинизированных черно-пестрых коров в зависимости от генотипа и линейной принадлежности / Л.Д. Самусенко // Вестник Орловского государственного аграрного университета. – 2010. – № 6(27). – С. 100-102.
8. Сулыга, Н.В. Взаимосвязь основных хозяйственно полезных признаков у коров голштинской черно-пестрой породы венгерской селекции / Н.В. Сулыга, Г.П. Ковалева // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – 2011. – Т. 1. – № 4-1. – С. 22-24.

Усова Татьяна Петровна, доктор сельскохозяйственных наук, проф. кафедры зоотехнии, производства и переработки продукции животноводства, ФГБОУ ВО РГАЗУ, e-mail: usovatan@yandex.ru.

Чесноков Дмитрий Владимирович, магистрант, кафедры зоотехнии, производства и переработки продукции животноводства, ФГБОУ ВО РГАЗУ.

UDC: 636.2.034

T. Usova, D. Chesnokov

THE CORRELATION BETWEEN DAIRY PRODUCTIVITY TRAITS IN THE HERD OF HOLSTEINIZED COWS

Key words: correlation, lactation, milk yield, fat mass fraction in milk, protein mass fraction in milk, milk fat yield, milk protein yield, sire, line.

Abstract. In the breeding work of dairy cattle, the nature of the relationship between milk yield and the mass fraction of fat and protein in milk, live weight and milk yield,

etc. is of the greatest importance. As a starting material for research, we used the information of zootechnical registration obtained in LLC Dubna Plus of the Dmitrovsky district of the Moscow region, where Holstein cattle are bred. The purpose of the research is to study the correlation between the signs of milk productivity in a herd of Holstein cows. The

studies were carried out by grouping animals for each of the studied factors, followed by mathematical processing of digital material in Microsoft Excel. The correlation coefficients between the signs of milk productivity for lactations in cows of the Holstein breed were determined, so for the first, second, third and highest and lifetime lactations between signs

of milk productivity in cows of this herd. The obtained correlation coefficients in daughters for milk productivity indicate the individual characteristics of individual producers. The parameters of the relationship between signs of milk productivity must be taken into account when improving the Holstein cattle.

References

1. Gavrilenko, V.P. Selection and genetic parameters of first-calf cows when creating breeding herds in dairy cattle breeding. Bulletin of the Ulyanovsk State Agricultural Academy, 2014, no. 4 (28), pp. 115-119.
2. Ivanova, I.P. and I.V. Trotsenko. The use of selection and genetic parameters in breeding work with dairy cattle. Bulletin of the KrasSAU, 2019, no. 3 (144), pp. 65-70.
3. Ignatiev, N.L., E.Yu. Nemtseva and A.Yu. Lavrentiev. Dependence of milk productivity of holsteinized cows of black-motley breed on their linear affiliation. Bulletin of the Chuvash State Agricultural Academy, 2018, no. 2 (5), pp. 32-36.
4. Nazarchenko, O.V. The relationship between economic and biological characteristics in animals of black-motley breed of various origin Trans-Urals. Bulletin of the Irkutsk State Agricultural Academy, 2011, no. 46, pp. 57-62.
5. Abramova, N.I., G.S. Vlasova, O.L. Khromova and L.N. Bogoradova. Population parameters of productive traits of cattle of black-motley breed of the Vologda region. AgroZooTehnika, 2018, T. 1, no. 1, p. 4.
6. Delyan, A., E. Shecheglov, T. Usova, Yu. Zabudsky, R. Kamalov and I. Efimov. Application of population genetic parameters in the selection of dairy cattle. Dairy and beef cattle breeding, 2012, no. 1, pp. 17-18.
7. Samusenko, L.D. Milk productivity of Holstein black-and-white cows depending on genotype and linear affiliation. Bulletin of the Oryol State Agrarian University, 2010, no. 6 (27), pp. 100-102.
8. Suliga, N.V. and G.P. Kovaleva The relationship of the main economically useful signs in cows of the Holstein black-motley breed of Hungarian selection. Collection of scientific papers of the Stavropol Scientific Research Institute of Animal Husbandry and Feed Production, 2011, T. 1, no. 4-1, pp. 22-24.

Usova Tatyana, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Animal Breeding, Technology of Animal Production and Processing, Russian State Agrarian Correspondence University.

Chesnokov Dmitriy, Magistr of the Department of Animal Breeding, Technology of Animal Production and Processing, Russian State Agrarian Correspondence University.

УДК: 619:547.914:[636.571+599.323.4]

**В.Ф. Позднякова, М.А. Сенченко, Е.Н. Оленчук,
П.О. Щеголев, Д.А. Виктор**

ИССЛЕДОВАНИЕ ТОКСИЧНОСТИ БЕТУЛИНА

Ключевые слова: бетулин, токсикологическая оценка, цыплята-бройлеры, мыши, живая масса, патологические изменения.

Аннотация. В статье представлен краткий обзор литературных данных по применению отходов лесоперерабатывающей промышленности в кормлении сельскохозяйственных животных. Также отражены некоторые исследования по применению препаратов, в которых содержится бетулин, для профилактики и лечения инфекционных болезней у животных. Цель исследования: провести токсикологическую оценку бетулина на мышах и цыплятах-бройлерах, так как применение его в

составе кормовых добавок для сельскохозяйственных животных и птиц, изучено недостаточно. Авторы провели исследования по влиянию бетулина на динамику живой массы мышей и цыплят, на присутствие патологоанатомических изменений во внутренних органах и тканях, на биохимический состав крови цыплят. В результате установлено, что все апробированное количество не вызывает существенных функциональных и структурных нарушений в органах и тканях и является нетоксичным. Поэтому рекомендуют бетулин для дальнейших исследований в составе кормовой добавки для сельскохозяйственных животных.

Введение. Опыт использования отходов лесоперерабатывающей промышленности в кормлении сельскохозяйственных животных довольно обширен, однако, в основном представлен случаями замены недостающих грубых кормов в рационе жвачных веточным кормом, еловым лапником и хвойной мукой. Но они не выдерживают конкуренцию с высококачественными традиционными кормами. В то же время в отходах деревообработки содержится большое количество биологически активных веществ, в частности бетулина.

Бетулин относится к пентациклическим спиртам (тритерпеноидам) ряда лупана и получают путем экстракции из поверхностного слоя березовой коры. Он проявляет различные виды биологической активности, такие как противовоспалительные, антиоксидантные, противовирусные и антисептические. Это позволяет рассматривать бетулин в качестве лекарственного средства, эффективного при лечении и профилактике различных

заболеваний. Известно действие препаратов бетулина: «Бетулин-экстракт» для перорального применения и растворимая форма «Бетулин-ПЭГ» для парентерального применения. Они были испытаны на лабораторных животных, птице, телятах, северных оленях, в итоге получены положительные результаты. При этом использование на свиноматках и поросятах препарата «Бетулин-экстракт» внутрь при микоплазмозе и микоплазмоз-ассоциированной инфекции в экспериментальных условиях способствовало выздоровлению 60 и 80% животных, а при его сочетанном применении с комплексным антимикробным препаратом «Левотетрасульфид-ПЭГ» он усиливает терапевтические свойства последнего на 40 и 20% соответственно. Препарат «Бетулин-ПЭГ» в 4 раза увеличивает уровень поствакцинальных антител против цирковироза и рожи свиней, повышает функциональную активность иммунокомпетентных клеток крови, прежде всего за счет активации нейтрофилов [1, 2, 3]. Он является экологически чистым препаратом, без побочных эффектов и имеет перспективу широкого применения в ветеринарной медицине [5].

Имеются многочисленные данные, подтверждающие благотворное влияние бетулина на функцию печени (гепатопротекторное действие). В составе ЭБД (экстракт бересты диспергированный) он стимулирует репаративный процесс в паренхиме печени крыс в большей степени при сравнении, чем с препаратом карсилом. Это связано не только с усилением процесса деления гепатоцитов, но и, вероятно, с активированием внутриклеточных процессов репаративной регенерации [6, 7, 8, 9].

Бетулин и, в большей степени, механоактивированный композит бетулина с ПЭГ (полиэтиленгликолем), обладающий лучшей растворимостью, оказывает интенсивное биологическое действие на животных с острой почечной недостаточностью [10]. Композит бетулина с ПЭГ ощелачивает плазму крови, вызывая состояние, близкое к компенсированному метаболическому алкалозу. Природный антиоксидант бетулин оказывает положительное влияние на функциональную активность сперматозоидов самцов крыс при экспериментальном аллоксановом сахарном диабете [11].

Но применение бетулина в составе кормовой добавки, особенно для кормления сельскохозяйственных животных и птиц, изучено недостаточно.

Цель исследования: провести токсикологическую оценку бетулина на мышах и цыплятах-бройлерах.

Материалы и методы исследования. Исследования проведены на кафедре внутренних незаразных болезней, хирургии и акушерства ФГБОУ ВО Костромская ГСХА. Для изучения токсичности бетулина были сформированы четыре группы мышей и две группы цыплят-бройлеров. В первую опытную группу мышей вошли самцы массой 19,9 г, во вторую опытную – самки массой 19,6 г, в первую контрольную группу – самцы массой 19,7 г, во вторую контрольную – самки массой 19,9 г. Группы цыплят формировались по принципу пар-аналогов, по 10 голов в каждой в возрасте 14 дней.

Содержание, поение и рацион мышей были одинаковыми, но первой и второй опытным группам в дополнение к основному корму вводили бетулин с концентрацией активного вещества 99%, смешанный с подсолнечным маслом в виде гранул в количестве 0,25 г/гол (таблица 1).

Таблица 1

Схема опыта

Группы	Кол-во животных	Рацион		
		основной рацион+бетулин	основной рацион+бетулин	основной рацион+бетулин
1-я опытная (самцы)	5	основной рацион+бетулин	основной рацион+бетулин	основной рацион+бетулин
2-я опытная (самки)	5	основной рацион+бетулин	основной рацион+бетулин	основной рацион+бетулин
1-я контрольная (самцы)	5	основной рацион	основной рацион	основной рацион
2-я контрольная (самки)	5	основной рацион	основной рацион	основной рацион

Навеску бетулина, предназначенную на всю группу мышей, смешивали с небольшим количеством подсолнечного масла. Полученную массу разделяли на 5 равных частей и раскладывали в кормушку животным опытных групп. Взвешивание мышей проводили на 3-й, 8-й, 15-й день. По окончании опыта провели убой животных с определением массы внутренних органов (сердце, легкие, печень, почки).

Цыплятам опытной группы вводили бетулин через зонд в виде раствора на 2-й, 7-й и 14-й день в количестве 0,8-1,1 г на голову в сутки. На протяжении всего опыта вели наблюдение за поведением цыплят, аппетитом, температурой тела, каловыми массами, проводили контрольные взвешивания.

По окончании опыта у цыплят взяли кровь и провели контрольный убой с определением массы внутренних органов, выявлением патологических изменений в органах и тканях.

Результаты исследований и их анализ. В результате проведения контрольных взвешиваний мышей установлено, что живая масса в 1-й опытной группы была больше на 1,39 г (5,9%), чем в 1-й контрольной группе. Во 2-й опытной группе живая масса по окончании опыта была больше на 0,912 г (3,09%). Абсолютная масса внутренних органов мышей на 14 день опыта представлена в таблице 2.

Проведенными исследованиями установлено, что масса печени у мышей опытных групп была больше, чем в контрольных на 0,52 г (1-я опытная группа) и на 0,19 г (2-я опытная группа). Масса почек, наоборот, в контрольных группах она была больше на 0,31 г и на 0,10 г соответственно. По массе сердца и легких значительных расхождений не установлено.

Таблица 2

Абсолютная масса внутренних органов мышей, г

Группы животных	Сердце и легкие	Печень	Почки
1-я опытная	1,71	2,84	0,59
2-я опытная	1,62	2,08	0,45
1-я контрольная	1,73	2,32	0,70
2-я контрольная	1,61	1,89	0,55

Увеличение печени у мышей опытных групп можно объяснить дополнительной нагрузкой на организм, так как количество бетулина, при определении токсичности, значительно превышало допустимое количество при включении в рацион в качестве кормовой добавки.

Динамика живой массы животных показывает состояние здоровья и обмена веществ в организме. У цыплят опытной группы живая масса оказалась больше на 20,1 г (1,56%), чем в контрольной группе. Сохранность составила в обеих группах 100%. После введения раствора бетулина цыплята ложились отдыхать, через некоторое время очень активно пили воду. Разницы по потреблению корма в группах не выявлено, а большее потребление воды способствует более интенсивному обмену веществ в организме цыплят. Все цыплята имели нормальные поведенческие реакции, хороший аппетит, здоровый внешний вид.

При вскрытии и макроскопическом исследовании внутренних органов патологических изменений и различий не выявлено. Показатели массы внутренних органов у цыплят опытной и контрольной групп представлены в таблице 3.

Таблица 3

Масса сердца и печени у цыплят, г

№ цыпленка	Печень		Сердце	
	Опытная группа	Контрольная группа	Опытная группа	Контрольная группа
1	30,40	36,40	6,60	6,30
2	35,70	27,70	7,90	7,20
3	29,30	36,40	6,20	7,50
В среднем	31,80	33,50	6,90	7,0

Печень и сердце были соответствующих размеров и формы для их возраста, отека, кровоизлияний не обнаружено. При осмотре слизистых оболочек пищевода, зоба, желудков (железистый и мышечный), кишечника патологоанатомических изменений не выявлено.

Биохимические показатели сыворотки крови цыплят опытной и контрольной групп представлено в таблице 4.

Таблица 4

Биохимические показатели сыворотки крови

Показатели	Норма	Контрольная группа	Опытная группа
Общий белок, г/л	43,0-59,0	50,26	50,94
Общий билирубин, мкмоль/л	1,71-5,99	1,62	1,78
Альбумин, г/л	14,2-25,0	25,02	25,54
Аланинаминотрансфераза, г/л	5,0-15,0	10,28	11,84
Аспаратаминотрансфераза, г/л	150 – 400	169,1	153,02
Глюкоза, ммоль/л	9,0-15,0	15,22	15,52
Железо, мкмоль/л	28,6-35,8	28,78	34,48

При анализе сыворотки крови цыплят установлено, что большинство показателей находилось в пределах физиологической нормы. Но у цыплят контрольной группы содержание общего билирубина было меньше нормы на 0,09 мкмоль/л, а содержание глюкозы было незначительно выше верхней границы в обеих группах. У цыплят опытной группы содержание железа было больше на 5,7 мкмоль/л (16,5%), чем в контрольной группе. При клиническом и патологоанатомическом обследовании изменений, характерных для данной гематологической картины, не выявлено. Все это свидетельствует об отсутствии токсического действия бетулина.

Выводы. При изучении токсичности бетулина и включении его в рацион мышей и цыплят, в поведении, внешнем виде, динамике живой массы, внутренних органах, биохимическом составе крови изменений нами не выявлено. Это свидетельствует об отсутствии токсического действия бетулина, поэтому он может быть рекомендован для дальнейших клинических исследований в составе кормовой добавки.

Библиография

- Ионова, Т.Ф. Способ получения бетулина: Описание изобретения к авторскому свидетельству № 789481 / Т.Ф. Ионова, В.Е. Ковалев, В.Б. Некрасов, Н.П. Маркова, Л.В. Цыбина [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://patents.su/3-789481-sposob-polucheniya-betulina.html> – 1980.
- Бетулин: портал ФГБУ Новосибирский институт органической химии им. Н.Н. Воронцова Сибирского отделения РАН [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://web.nioch.nsc.ru/prikladnye-razrabotki-instituta-2/bav-dlya-meditsiny/239-betulin> – Загл. с экрана.

3. Красиков, А.П. Применение бетулина в экспериментальных условиях при микоплазмозе, микоплазмоз-ассоциированной инфекции, цирковирозе и роже свиней / А.П. Красиков, Н.М. Колычев, Ю.А. Земляничина // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2016. – № 2 (22). – С. 158-163.
4. Красиков, А.П. Стимуляция иммунного ответа с помощью бетулина при его сочетанном применении с вакцинами против лептоспироза и фузобактериоза животных / А.П. Красиков, И.Г. Алексеева, А.В. Ушаков // Ветеринарная патология. – 2014. – № 2 (48). – С. 45-50.
5. Земляничина, И.Р. Применение бетулина-пг для повышения напряженности поствакцинального иммунитета против рожи и цирковирусной инфекции свиней / И.Р. Земляничина // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2013. – Т. 214. – С. 185-190.
6. Красиков, А.П. Применение бетулина для лечения телят при ассоциативных инфекциях / А.П. Красиков, И.Г. Алексеев, Л.Е. Деев, Р.Ю. Панфилов // Ветеринарная патология. – 2010. – № 1. – С. 49-57.
7. Влияние экстрактов бересты на морфологические изменения печени крыс при введении тетрахлорметана / О.Р. Грек [и др.] // Медицина и образование в Сибири. – 2015. – № 2. – С. 40.
8. Шарипов, А.Р. Сравнительная гепатопротекторная активность карсила и дериватов бетулина представленных – 3,28-ди-о-никотинатом бетулина и 3b,28-ди-о-изоникотинатом бетулина / А.Р. Шарипов, А.С. Зиганшин, И.В. Чудов // Российский электронный научный журнал. – 2016. – № 3 (21). – С. 284-296.
9. Сунцова, О.А. Применение препаратов растительного происхождения при гепатозах кур / О.А. Сунцова, С.Б. Лыско, М.В. Задорожная, В.А. Шестаков, М.Ю. Лежнёва // Птицеводство. – 2015. – № 9. – С. 40-44.
10. Активность бетулина и его композита с полиэтиленгликолем на модели острой почечной недостаточности у крыс / О.Ф. Веселова [и др.] // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 4. – С. 456.
11. Влияние бетулина на функциональную активность сперматозоидов у крыс с экспериментальным аллоксановым сахарным диабетом / В.А. Кушнарев [и др.] // Амурский медицинский журнал. – 2016. – № 2 (14). – С. 52-55.
12. Лыско, С.Б. Применение природного сорбента при выращивании цыплят-бройлеров / С.Б. Лыско, М.В. Задорожная // Теоретические и прикладные аспекты современной науки. – 2015. – № 9-1. – С. 92-95.
13. Сунцова, О.А. Сорбционная активность нового препарата природного происхождения / О.А. Сунцова, С.Б. Лыско // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2014. – № 1 (13). – С. 61-64.
14. Фархутдинов, С.М. Продуктивные качества цыплят-бройлеров при использовании препарата натурального происхождения бетулин / С.М. Фархутдинов, Р.Р. Гадиев // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. – № 1 (39). – С. 110-112.
15. Фархутдинов, С.М. Мясные качества цыплят бройлеров при применении препарата натурального происхождения «Бетулин» / С.М. Фархутдинов // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2012. – № 4 (24). – С. 52-54.

Позднякова Вера Филипповна – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, e-mail: vera-pozdnyakova@yandex.ru.

Сенченко Марина Александровна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, e-mail: senchenko@yagcsx.ru.

Оленчук Елена Николаевна – кандидат ветеринарных наук, доцент, заместитель декана факультета ветеринарной медицины и зоотехнии, ФГБОУ ВО Костромская ГСХА, e-mail: olen4uk.e@yandex.ru.

Щеголев Павел Олегович – кандидат сельскохозяйственных наук, зоотехник-селекционер регионального информационно-селекционного центра, ФГБОУ ВО Костромская ГСХА e-mail: bigboy25@mail.ru.

Викторов Дмитрий Алексеевич – исполнительный директор ООО «Индиго Групп», e-mail: shkiper1@mail.ru.

UDC: 619:547.914:[636.571+599.323.4]

V. Pozdnyakova, M. Senchenko, E. Olenchuk, P. Schegolev, D. Victorov

STUDY OF BETULIN TOXICITY

Key words: betulin, toxicological assessment, broiler chickens, mice, live weight, pathological changes.

Abstract. The article provides a brief review of the literature on the use of wood processing industry waste in feeding farm animals. Some studies on the use of preparations containing betulin for the prevention and treatment of infectious diseases in animals are also reflected. The purpose of the study was to conduct a toxicological assessment of betulin in mice and broiler chickens, since its use in feed additives for farm animals and

birds has not been studied enough. The authors conducted studies on the effect of betulin on the dynamics of live weight of mice and chickens, on the presence of pathological changes in internal organs and tissues, on the biochemical composition of blood of chickens. As a result, it was found that all the tested amount does not cause significant functional and structural disorders in organs and tissues and are non-toxic. Therefore, betulin is recommended for further research as part of a feed additive for farm animals.

References

1. Ionova, T.F., V.E. Kovalev, V.B. Nekrasov, N.P. Markova and L.V. Tsybin. The method of obtaining betulin: Description to copyright certificate No. 789481. Availavle at: <http://patents.su/3-789481-sposob-polucheniya-betulina.html> – 1980.
2. Betulin: portal FSBI Novosibirsk Institute of Organic Chemistry. N.N. Vorontsov Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences. Availavle at: <http://web.nioch.nsc.ru/prikladnye-razrabotki-instituta-2/bav-dlya-meditsiny/239-betulin> – Zagl. from the screen.
3. Krasikov, A.P., N.M. Kolychev and I.Yu. Zemlyanitsyna. The use of betulin in experimental conditions with mycoplasmosis, mycoplasmosis-associated infection, circovirus and pig erysipelas. Bulletin of the Omsk State Agrarian University, 2016, no. 2 (22), pp. 158-163.
4. Krasikov, A.P., I.G. Alekseeva and A.V. Ushakov. Stimulation of the immune system of animals. Veterinary pathology, 2014, no. 2 (48), pp. 45-50.
5. Zemlyanitsyna, I.R. The use of betulin-pg to increase the tension of post-vaccination immunity against fertility and circovirus infection of pigs. Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman, 2013, T. 214, pp. 185-190.
6. Krasikov, A.P., I.G. Alekseeva, L.E. Deev and R.Yu. Panfilov. The use of betulin for the treatment of calves in associative infections. Veterinary pathology, 2010, no. 1, pp. 49-57.
7. Greek, O.R. and coll. Influence of birch bark extracts on morphological changes of rat liver when introducing carbon tetrachloride. Medicine and education in Siberia, 2015, no. 2, p. 40.
8. Sharipov, A.R., A.S. Ziganshin and I.V. Chudov. Comparative hepatoprotective activity of carzil and betulin derivatives represented by 3.28-di-o-nicotinate betulin and 3b, 28-di-o-isonicotinate botulin. Russian Electronic Scientific Journal, 2016, no. 3 (21), pp. 284-296.
9. Suntsova, O.A., S.B. Lysko, M.V. Zadorozhnaya, V.A. Shestakov and M.Yu. Lezhneva. The use of herbal preparations for hepatitis of chickens. Poultry, 2015, no. 9, pp. 40-44.
10. Veselova, O.F. and coll. Activity of betulin and its composite with polyethylene glycol on a model of acute renal failure in rats. Modern problems of science and education, 2015, no. 4, p. 456.
11. Kushnarev, V.A. and coll. Effect of betulin on the functional activity of spermatozoa in rats with experimental alloxan diabetes mellitus. Amur Medical Journal, 2016, no. 2 (14), pp. 52-55.
12. Lysko, S.B. and M.V. Zadorozhnaya. The use of natural sorbent in the cultivation of broiler chickens. Theoretical and applied aspects of modern science, 2015, no. 9-1, pp. 92-95.
13. Suntsova, O.A. and S.B. Lysko. Sorption activity of a new natural origin. Bulletin of the Omsk State Agrarian University, 2014, no. 1 (13), pp. 61-64.
14. Farkhutdinov, S.M. and R.R. Gadiev. Product qualities of broiler chickens when using a product of natural origin of botulin. Bulletin of the Orenburg State Agrarian University, 2013, no. 1 (39), pp. 110-112.
15. Farkhutdinov, S.M. Meat qualities as applied to the natural origin of Betulin. Bulletin of the Bashkir State Agrarian University, 2012, no. 4 (24), pp. 52-54.

Pozdnyakova Vera, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department of Agricultural Production and Processing Technology of the Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education Yaroslavl State Agricultural Academy, e-mail: vera-pozdnyakova@yandex.ru.

Senchenko Marina, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Agricultural Production and Processing Technology, Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education Yaroslavl State Agricultural Academy, e-mail: senchenko@yarcx.ru.

Olenchuk Elena, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, Deputy Dean of the Faculty of Veterinary Medicine and Zootechnics FSBEI of HE Kostroma State Agricultural Academy, e-mail: olen4uk.e@yandex.ru.

Schegolev Pavel, Candidate of Agricultural Sciences, livestock breeding specialist at the Information and Breeding Center of the Federal State Budget Educational Institution of Higher Education Kostroma State Agricultural Academy e-mail: bigboy25@mail.ru.

Viktorov Dmitry, Executive Director of Indigo Group LLC, e-mail: shkiper1@mail.ru.

УДК: 636.2.034

Т.П. Усова, О.П. Юдина, А.Е. Сударев

НЕЖЕЛАТЕЛЬНАЯ АГРЕССИЯ У СОБАК И МЕТОДЫ ЕЕ УСТРАНЕНИЯ

Ключевые слова: порода, кобель, агрессия, балловый расчет, дрессировка.

Аннотация. Исследования проведены в учебном дрессировочном центре «Драйв» г. Москвы. Целью исследования являлось выявление нежелательной агрессии у собак и методы её устранения. Исследуемые собаки (кобели старше полутора лет) тестировались в условиях

площадки на кожаных или тканевых ошейниках и коротких поводках. Методом тестирования было установлено, что группа собак породы немецкая овчарка и группа собак породы ротвейлер находились в общем по группе на одном уровне нежелательной агрессии, тогда как у группы собак породы сибирский хаски уровень нежелательной агрессии был незначительно ниже. Среди

группы немецких овчарок была выявлена собака, нанесшая самые большие увечья проводнику во время акта кормления. При проведении теста на площадке находились только собака с проводником (хозяином) и инструк-

тор-кинолог (на некотором удалении от них). По проведенным исследованиям можно утверждать, что все собаки с успехом сдали норматив собака-компаньон, в том числе в части В (проверка в городе).

Введение. В нашей стране нет обязательных правовых норм, регулирующих обязательную дрессировку собак всех пород. Зачастую владельцы собак полагаются на мифы о той или иной породе собак, когда впервые заводят щенка и когда возникают проблемы конфликта собаки и ее хозяина (проводника), только тогда они обращаются к опытным инструкторам-кинологам за помощью в их решении. Самыми распространенными породами при коррекционной дрессировке являются немецкая овчарка (несмотря на свою популярность и любовь во всем мире), хаски и ротвейлер.

Прежде всего собака, проживающая в условиях города, должна быть высокосоциализированной, а также иметь отличную управляемость. При наличии у собаки нерешенного конфликта с проводником, выражающегося в агрессии к проводнику, во-первых, добиться этого невозможно, во-вторых, это может привести к очень печальным последствиям.

Материал и методы исследований. Исследования нежелательной агрессии собак проводились в учебно-дрессировочном центре «Драйв» на 30 собаках, из которых 10 собак породы немецкая овчарка, 10 собак породы хаски, 10 собак породы ротвейлер.

Все собаки представленных групп – кобели, старше полутора лет, хозяева которых обратились в учебно-дрессировочный центр в связи с проблемами в поведении – агрессии по отношению к проводнику, а также дополнительными проблемами в виде зооагрессии (к собакам, кошкам), а также агрессией по отношению к членам семьи.

Типы высшей нервной деятельности наблюдались ввиду поведения собаки в условиях площадки, а также со слов владельцев. Проблемы агрессии и время их возникновения устанавливались со слов владельцев собаки.

Исследования проводились по схеме (рисунок 1), представленной ниже.

Балловый расчет при оценке испытаний «Собака-компаньон» устанавливался путём выполнения норматива ВН [4] в условиях городской среды.



Рисунок 1. Схема исследования

Результаты исследований и их обсуждение. Целью исследования являлось выявление нежелательной агрессии у собак и методы её устранения.

Уровень агрессии к проводнику при выполнении бытовых действий. В данном тесте владельцев попросили надеть намордник на собаку, пройтись пару раз расческой по корпусу, показать акт кормления. При невозможности проводником показать акт кормления (боязнь, страх проводника после прошлых кормлений, покусы) данные записывались с его слов.

Собак оценивали по десятибалльной системе, где 10 – серьёзные покусы (должен был вмешаться инструктор), 5 – глухое рычание и оскал, 1 – спокойное отношение. Данные таблицы 1 округлены до целых чисел.

Таблица 1

Начальный уровень агрессии собак по отношению к проводнику при выполнении бытовых действий

№ п/п	Порода	Надевание намордника	Расчесывание	Кормление	Среднее значение
1.	Немецкая овчарка	4	3	7	5
2.	Ротвейлер	4	3	7	5
3.	Сибирский хаски	4	3	5	4

Согласно таблице 1 можно сделать вывод, что данные собаки агрессивны. Самая агрессивная реакция у данных собак возникает при попытке их кормления, на втором месте – попытка надеть намордник, на третьем – попытка расчесать с помощью расчески. Причем можно заметить, что среднее значение баллов агрессии по всем параметрам идентично у группы немецких овчарок и ротвейлеров, хаски при проведении данных тестов повели себя не столь агрессивно. Но при этом мы можем также и заметить, что именно у хаски можно проследить то, что 4 из 10 собак рычат и скалятся при попытке их расчесать, что объясняется особенностями шерстного покрова данной породы, потому как у немецких овчарок не настолько развитый подшерсток, а ротвейлеры и вовсе короткошерстны.

При изучении типа высшей нервной деятельности и преобладающей реакции среди собак группы немецких овчарок были получены следующие результаты: 5 кобелей холеричного типа, 3 – флегматичного, 2 – сангвиники; у 4 животных – ориентировочная, у 3 – активно-оборонительная и у 3 – пассивно-оборонительная.

Так, по полученным данным в группе собак пород хаски находятся 6 собак с холеричным типом ВНД, один флегматик и три сангвиника; у 3 собак реакция активно-оборонительная, у 4 – ориентировочная и у 3 – пассивно-оборонительная.

По результатам проведенных исследований по составу группы собак породы ротвейлер типы ВНД определен: 4 собаки с флегматичным типом ВНД, 2 – с холеричным, 4 – сангвинистичным. Ротвейлеры характеризовались с преобладающей реакцией: 3 с пассивно-оборонительной реакцией, 3 – с активно-оборонительной, 4 – с ориентировочной.

Для выявления уровня дрессировки, социализации, контакта между проводником и собакой и степени управляемости собакой использовалось тестирование: проводников попросили провести собаку по улице мимо группы людей, рядом с двумя собаками разных полов (использовались сука и кобель, не проявляющие агрессии по отношению к другим собакам и животным), недалеко от группы детей и рядом с котом (специально обученным для этих целей). Все тестируемые собаки проходили данное тестирование в намордниках, на коротких поводках и в кожаных (нейлоновых) ошейниках (таблица 2).

Таблица 2

Отношение собак к предложенным раздражителям

№ п/п	Порода	Отношение к группе людей	Отношение к детям	Отношение к сукам	Отношение к кобелям	Отношение к кошкам	Среднее значение
1.	Немецкая овчарка	2,8	2,7	2,4	0,6	0,6	1,8
2.	Ротвейлер	2,6	2,8	2,4	0,6	0,5	1,8
3.	Сибирский хаски	3,1	2,9	3	1	0,9	2,2

Баллы по прохождению распределялись от 0 до 5 баллов, где 0 – низкая управляемость собакой, собака самостоятельно принимает решение о подходе к раздражителю (для развязывания драки, охоты, облаивания); 3 – собака тянет в направлении раздражителя, но не проявляет к нему агрессии; 5 – высокая управляемость собакой на этапе, собака идет рядом с ногой проводника, не натягивая поводок, ведет себя спокойно. Данные средних значений округлены до десятых долей единицы.

Так, сравнивая данные, приведенные выше в таблице 2, можно сделать выводы по результатам полученных тестов. Так, группа немецких овчарок и группа ротвейлеров имеют 1,8 баллов отношения на раздражители, что идентично, при этом у той и другой группы практически идентичные показатели по зооагрессии. Сравнивая данные группы можно отметить, что группа сибирский хаски имеет большую управляемость, хотя и на низком уровне, что может быть связано и с типом конституции животных (стандарт породы хаски [1], стандарт породы ротвейлер [2], стандарт породы немецкая овчарка [3]). По проведенным исследованиям по группам собак этих пород можно утверждать, что управляемость у данных собак очень низкая, проводники, несмотря на их усилия, не смогли, в большинстве своем, справиться со своими животными.

Подбор режима дрессировки обуславливался состоянием собак. Всем собакам были назначены занятия трижды в неделю на площадках в течение месяца (две дрессировки в дневное время, одна из которых в группе, одна – в ночное), плюс дополнительные занятия дома по программе занятий на площадке. Также проводникам были рекомендованы ежедневные вечерние прогулки не менее 1,5-2 часов, а также игры с игрушками.

Дрессировки на площадках в разное время суток обуславливаются временными стереотипами собак (если всё время заниматься с собакой в одно и то же время, то это может вызвать отказ от работы в другое время, так, если собака будет всегда заниматься только в 10 часов утра, то она не будет работать в 10 часов вечера).

Также к «домашнему заданию» для владельцев относилось кормление из миски с рук, то есть собака кормилась исключительно после выполнения необходимых команд и в разных частях квартиры (чтобы убрать агрессию при кормлении собаки со стойки, а также купировать агрессию охраны места для кормления). Ещё в качестве стимула для работы собаки использовался голод, что оказалось для 100% собак действенным способом, чтобы заинтересовать собак в работе.

Также была проведена беседа с членами семьи проводников, которым тоже были разъяснены новые правила обращения с собакой.

Для половины собак также действенным оказался способ депривации, т.е. наиболее агрессивных собак (исходя из таблицы 2), уровень агрессии которых по отношению к владельцу во время кормления был выше 7 баллов, помещали в специальные боксы или клетки на время между дрессировками. Собаки данной группы показали, что такой способ помогает ускоренно наладить контакт и общение с собакой, потому как она начинает хотеть общения и работы с проводником.

Для надевания намордника был использован метод положительного подкрепления, когда кусочек лакомства помещается непосредственно в намордник и по команде собака должна самостоятельно поместить морду внутрь намордника. Данные рекомендации по надеванию намордника были с успехом применены 100% владельцев и по прошествии месяца все собаки приведенных групп спокойно надевали намордник по команде.

В качестве метода дрессировки основным выступил контрастный метод, который подразумевает механическое воздействие на собаку при выполнении ею нежелательных действий, но вкусовое или игровое поощрение при правильном поведении собаки. Также в некоторых ситуациях применялся метод инсайда или «наталкивания» собаки.

В качестве коррекционной амуниции в настоящее время применяют коррекционные удавки (строгие и коррекционные), парфорсы (строгие ошейники), рывковые цепочки (строгие мелкозвенные, строгие и длиннозвенные), электрошоковые ошейники. Коррекционная амуниция подбиралась индивидуально для каждой собаки, потому как некоторым собакам из опытных групп (ввиду проблем с сердцем) противопоказано применение ЭШО, некоторые собаки из группы крайне возбужденно отзываются на применение строгих ошейников, некоторые собаки из группы не реагируют на применение строгих удавок.

Спустя месяц дрессировочный график на площадке был урезан до одного занятия на площадке в вечернее время в группе собак и одного занятия в дневное время в городских условиях, а также были устроены дополнительные занятия по социализации собак в городских условиях. Для повышения социализации использовали прогулки в парках, посещение метрополитена, поездки на общественном транспорте, в пригородных поездах, в лифте. Групповые занятия проводились также с дополнительными раздражителями – наличием кошек и других животных на площадке, при выстрелах и взрывах петард, при наличии музыкального сопровождения.

Во время занятий по социализации самым действенным оказался подражательный метод – например, для поездки в метро, также в группе использовались собаки, которые в нем часто ездят и спокойно относятся к таким поездкам.

Между занятиями проводники также продолжали заниматься с собаками самостоятельно дома по программам, которые проходили в настоящее время на занятиях на площадках.

По прошествии двух месяцев, всем собакам были назначены испытания по программе ВН (Собака-компаньон) [4]. Во время испытаний был оценен уровень натренированности собак, отношение собак к раздражителям.

Максимальное количество баллов по разделу А – 60, раздел В оценивается на удовлетворительно или неудовлетворительно. Раздел В оценивался в парке, в качестве статистов использовались предварительно проинструктированные помощники, а также собака, которая не проявляет агрессии к другим собакам (использовался кобель лабрадора). По результатам прохождения испытаний получаем следующие данные, которые представлены в таблице 3.

По итогам проведенных испытаний можно сказать, что все собаки с успехом сдали норматив собака-компаньон, в том числе в части В (проверка в городе). Средний балл по группам составляет 57,8, а самый высокий балл по итогам испытаний получила группа, состоящая из немецких овчарок – 58,3 балла из 60.

Таблица 3

**Итоги испытаний групп собак по нормативу ВН
(Собака-компаньон)**

№ п/п	Порода собак	Раздел А	Раздел В
1.	Немецкая овчарка	58,3	Удовл.
2.	Сибирский хаски	57,6	Удовл.
3.	Ротвейлер	57,5	Удовл.
Среднее по собакам, прошедшим испытания		57,8	Удовл.

Выводы. Методом тестирования было установлено, что группа собак породы немецкая овчарка и группа собак породы ротвейлер находились в общем по группе на одном уровне нежелательной агрессии, тогда как у группы собак породы сибирский хаски уровень нежелательной агрессии был незначительно ниже. Среди группы немецких овчарок была выявлена собака, нанесящая самые большие увечья проводнику во время акта кормления.

По результатам проведенных исследований необходимо предложить вести усиленную просветительскую деятельность будущих владельцев собак, в том числе крупных пород, на предмет начала ранней дрессировки животного, дабы допускать как можно меньше ошибок при выращивании и дрессировке животного в дальнейшем.

Библиография

1. Стандарт FCI №166 / 23.12.2010 / DE Стандарт породы немецкая овчарка [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://rkf.org.ru/upload/documents/standards/1/166_ru.doc.
2. Стандарт FCI №270 / 24.01.2000 Стандарт породы сибирский хаски [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://rkf.org.ru/upload/documents/standards/5/270_ru.doc.
3. Стандарт FCI №147 / 19.06.2000 / GB Стандарт породы ротвейлер [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://rkf.org.ru/upload/documents/standards/2/147_ru.doc.
4. Испытания «Собака-компаньон с тестированием поведения»; Руководство FCI для международных испытаний пользовательских и розыскных собак от 13.04.2011 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://rkf.org.ru/upload/documents/rules/IPORules2012.pdf>.

Усова Татьяна Петровна – доктор сельскохозяйственных наук, проф. кафедры зоотехнии, производства и переработки продукции животноводства, ФГБОУ ВО РГАЗУ, e-mail: usovatan@yandex.ru.

Юдина Ольга Петровна – кандидат биологических наук, доц. кафедры зоотехнии, производства и переработки продукции животноводства, ФГБОУ ВО РГАЗУ.

Сударев Александр Евгеньевич – магистрант кафедры зоотехнии, производства и переработки продукции животноводства, ФГБОУ ВО РГАЗУ.

UDC: 636.2.034

T. Usova, O. Udina, A. Sudarev

UNDESIRABLE AGGRESSION IN DOGS AND THE METHODS OF ITS ELIMINATION

Key words: breed, dogs, males, aggression, training, point calculation.

Abstract. The studies were conducted at the training center "Drive" in Moscow. The aim of the study was to identify unwanted aggression of dogs and methods for its elimination. The examined dogs (males over one and a half years old) were tested on site, on a playground leather or fabric collars and short leashes. By the method of testing

it was found that the group of dogs of the German Shepherd breed and the group of dogs of the Rottweiler breed were generally in the group at the same level of unwanted aggression, whereas in the group of dogs of the Siberian Husky breed the level of unwanted aggression was slightly lower. According to the research, it can be argued that all dogs successfully passed the standard companion dog, including in Part B (check in the city).

References

1. FCI standard No. 166 / 12/23/2010 / DE German Shepherd breed standard. Availavle at: http://rkf.org.ru/upload/documents/standards/1/166_en.doc.
2. FCI standard No. 270/24.01.2000 Siberian Husky breed standard. Availavle at: http://rkf.org.ru/upload/documents/standards/5/270_en.doc.
3. FCI standard No. 147 / 19.06.2000 / GB Rottweiler breed standard. Availavle at: http://rkf.org.ru/upload/documents/standards/2/147_ru.doc.
4. Tests "Companion Dog with Behavior Testing"; FCI Guidelines for International Testing of Custom and Search Dogs 04/13/2011. Availavle at: <http://rkf.org.ru/upload/documents/rules/IPORules2012.pdf>.

Usova Tatyana, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Animal Breeding, Technology of Animal Production and Processing, Russian State Agrarian Correspondence University, e-mail: usovatan@mail.ru.

Udina Olga, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Animal Breeding, Technology of Animal Production and Processing, Russian State Agrarian Correspondence University.

Sudarev Alexandr, Magistr of the Department of Animal Breeding, Technology of Animal Production and Processing, Russian State Agrarian Correspondence University.

УДК: 636.068 : 636.084.415

А.Е. Антипов, В.А. Бабушкин, А.Н. Негреева, Е.В. Юрьева

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕТРАДИЦИОННОГО КОРМА В РАЦИОНЕ ХРЯКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Ключевые слова: хряки, сперма, эякулят, активность спермы, переживаемость, резистентность, многоплодие, оплодотворяемость.

Аннотация. В статье представлены результаты исследований по изучению влияния частичной замены полнорационного комбикорма сухими яблочными

выжимками на воспроизводительную способность хряков-производителей. Проведенные исследования свидетельствуют, что замена способствовала получению большего объема эякулята у хряков и лучшего качества спермы, что привело к повышению оплодотворяемости свиноматок и повышению у них многоплодия.

Введение. Концепцией развития животноводства России предусматривается увеличение производства свинины в целях решения проблемы по импортозамещению. Эта задача может быть выполнена прежде всего за счет использования помесных свиней, внедрения в производство новейших технологий выращивания и откорма животных, укрепления кормовой базы и организации полноценного кормления. Поэтому совершенствование систем питания свиней продолжает оставаться одним из приоритетных направлений исследований, обеспечивающих повышение эффективности производства свинины [1].

Создание условий питания, адекватных физиологическим потребностям животных, способствует более полной реализации потенциала мясной продуктивности при минимальных затратах корма на единицу продукции. Особенно высокие требования предъявляются к рационам свиноголовья в условиях промышленного содержания, являющегося единственным звеном, связывающим организм животного с природой: они должны в полной мере обеспечить потребность животных в питательных и биологически активных веществах. При современных требованиях к интенсивному использованию животных, максимальному повышению продуктивности, сохранению на должном уровне состояния их здоровья, требуется тщательный постоянный контроль и совершенствование структуры рационов в соответствии с имеющимися условиями, сырьевыми ресурсами, состоянием здоровья поголовья [2].

Очень чувствительны к качеству кормления хряки, так как значительное количество разнообразных элементов питания расходуется в их организме на образование спермопродукции. Количество спермы, которая выделяется хряками за одну садку, во много раз превышает количество спермы у других видов животных. Следовательно, в полноценном кормлении хряки-производители нуждаются в течение всего года, чтобы удовлетворить потребность организма в питательных веществах не только для поддержания жизни, роста, но и для сохранения высокой половой активности и высокого качества спермопродукции. Поэтому кормление хряков-производителей должно быть сбалансированным по всем факторам питания [3].

В процессе работы крупных специализированных свиноводческих хозяйств выяснилось, что применяемая технология кормления, содержания и эксплуатации животных не учитывает полностью физиологические особенности свиней и часто ограничивает возможности использования биологического потенциала их продуктивности. В этой связи возникла необходимость широкого использования отходов пищевой промышленности, которые способны заменить часть дорогостоящих концентрированных кормов, составляющих основу при интенсивном использовании свиней в условиях промышленного комплекса [4].

Из отходов плодоовощного производства производят сухие яблочные выжимки, которые хорошо сохраняются, они высокопитательные – до 0,9 кормовых единиц в 1 кг. В них содержатся аминокислоты, они богаты витаминами: Е, С, группы В и минеральными веществами [5]. Учитывая тот факт, что в литературе практически отсутствуют данные по использованию сухих яблочных выжимок в рационах хряков-производителей, была поставлена задача – экспериментально определить норму частичной замены ими полнорационного комбикорма для хряков.

Материалы и методы исследования. Исследования проводили на хряках крупной белой породы в возрасте 2-3 лет в условиях свиного комплекса ООО «Центральное». Кормление всех опытных хряков-производителей проводили стандартно – по нормам ВИЖ, используя концентратный тип кормления. В состав комбикорма включали пшеницу – 40%, ячмень – 16,66%, отруби пшеничные – 10%, горох – 4,5%, сою полнжирную – 3,31%, жмых подсолнечниковый – 11%, сахар – 1,5%, жом сушёный – 6,0%, рыбную муку – 1,5%, масло подсолнечное – 2,25%, соль поваренную – 0,22%, фосфат дифторированный – 0,25%, известковую муку – 0,76%, премикс Каргил – 1,75%, микосорб – 0,2%, биосорб – 0,1%.

Для определения нормы частичной замены полнорационного комбикорма яблочными выжимками были подобраны группы хряков-аналогов по 5 голов в каждой. Хряки первой группы согласно схеме, приведенной в таблице 1, получали только полнорационный комбикорм по 3,2 кг. У хряков второй группы 3% основного рациона по питательности было заменено сухими яблочными выжимками, а третьей – 5% основного рациона заменено сухими яблочными выжимками.

Через 60 дней после изменения рациона у хряков-производителей брали сперму и осеменяли свиноматок. Взятие спермы у хряков осуществляли мануальным способом. После взятия спермы у хряков проводили определение качественных (подвижность, АПВ и сохранность акросом) и количественных (объем, концентрация,

количество полученных сперматозоидов) показателей полученной спермы. После разбавления сперму хряков использовали для осеменения свиноматок на комплексе.

Таблица 1

Схема опыта				
№ группы	Количество животных в группе	Продолжительность опыта, дней		Состав рациона
		Предварительный	Период опыта	
1. Контрольная	5	10	60	Основной рацион – полнорационный комбикорм
2. Опытная	5	10	60	3% основного рациона заменено сухими яблочными выжимками
3. Опытная	5	10	60	5% основного рациона заменено сухими яблочными выжимками

Результаты исследований и их анализ. В начале опыта провели сравнительное исследование питательной ценности комбикорма и сухих яблочных выжимок (таблица 2).

Таблица 2

Питательная ценность сухих яблочных выжимок и полнорационного комбикорма		
Показатели	Корма	
	Комбикорм	Сухие яблочные выжимки
Обменной энергии, МДж	12,9	9,9
Сухого вещества, г	888	909
Сырого протеина, г	147	89
Сырого жира, г	54	39
БЭВ, г	459	445
Золы, %	7,8	4,8
Сырой клетчатки, г	62,6	288
Переваримого протеина, г	128	80
Лизина, г	8,3	6,2
Метионина и цистина, г	5,4	2,2
Кальция, г	6,7	13,5
Фосфора, г	4,0	2,3
Цинк, мг	150	220
Железо, мг	121	661
Витамин Е, мг	72,5	125,3
Витамин С, мг	-	195,0

Результаты исследования и сравнительная оценка комбикорма и яблочных выжимок показали, что по обменной энергии выжимки уступают комбикорму, а по содержанию сухого вещества наоборот превосходят его. В сухих яблочных выжимках больше клетчатки, кальция, цинка, железа, витаминов Е и С.

Режим использования и условия содержания хряков всех групп были одинаковыми. Сперму от хряков получали 1 раз в пять дней. В подготовительный период (10 дней) хряки получали хозяйственный рацион, состоящий из полнорационного комбикорма, а в опытный период (60 дней) в рацион хряков второй группы 3% основного рациона по питательности было заменено сухими яблочными выжимками, а третьей – 5%.

Количественные и качественные показатели спермы хряков учитывали в начале и конце опыта. Показатели объема и качества спермы опытных хряков приведены в таблице 3.

Таблица 3

Количественные показатели спермы опытных хряков				
Группы животных	Показатели	Предварительный период	Конец опытного периода	% к контролю
		M±m	M±m	
1. Контрольная	Объем спермы, мл	223±1,3	225±1,5	100
	Концентрация спермиев, млн /мл	245±3,2	248±3,5	100
	Общее число спермиев, млрд	46±1,0	49±1,3	100
2. Опытная	Объем спермы, мл	220±1,9	248±1,8	110
	Концентрация спермиев, млн /мл	244±4,2	266±3,8	107
	Общее число спермиев, млрд	45±1,4	63±1,9	129
3. Опытная	Объем спермы, мл	224±2,0	236±2,3	105
	Концентрация спермиев, млн /мл	247±3,9	258±4,5	104
	Общее число спермиев, млрд	46±1,2	57±1,4	116

Данные таблицы 3 свидетельствуют, что частичная замена комбикорма сухими яблочными выжимками способствовала увеличению объема, концентрации и общего числа спермиев у хряков. Так, объем спермы у хряков

второй группы увеличился на 23 мл ($P \geq 0,999$), а третьей – на 11 мл ($P \geq 0,99$) по сравнению с контролем, что, по-видимому, обусловлено наличием большего количества в выжимках биологически активных веществ.

При этом увеличилась и концентрация спермиев в эякуляте во второй группе на 18 млн/мл ($P \geq 0,95$), а в третьей – на 10 млн/мл, но полученная разница оказалась недостоверной. Аналогичная тенденция отмечалась и по общему числу спермиев у хряков. При сравнении показателей в начале и конце опыта можно отметить, что у хряков второй группы объем спермы увеличился на 28 мл, общее число спермиев – на 18 млрд и концентрация – на 22 млн/мл, тогда как в третьей группе эти показатели ниже и соответственно равны 12 мл, 11 млрд и 11 млн/мл.

По окончании опыта провели оценку качества спермы у всех опытных хряков, результаты которой приведены в таблице 4.

Данные оценки качества спермы показали превосходство его у животных при частичной замене комбикорма яблочными выжимками. Однако, несмотря на превосходство по сохранности акросом, разница в пользу опытных групп по сравнению с контролем в 7 и 3% соответственно оказалась недостоверной. В то же время по показателю АПВ разница была достоверной и составила между контролем и второй группой 56 ($P \geq 0,99$) условных единиц, а третьей – 34 ($P \geq 0,95$). Количество патологических спермиев при этом сократилось на 5,2% ($P \geq 0,999$) в сперме хряков второй группы, а третьей – 3,2 % ($P \geq 0,99$). Переживаемость разбавленной спермы при 16-20°C от животных второй группы оказалась выше, чем от контрольной на 25,8 часа ($P \geq 0,999$), а третьей – на 20 часов ($P \geq 0,99$). По активности спермы достоверных различий не установлено, хотя и отмечается положительная тенденция превосходства опытных групп по этому показателю над контрольной группой хряков.

Таблица 4

Оценка качества спермы опытных хряков в конце опыта

Показатели качества спермы	Опытные группы животных		
	1. Контрольная	2. Опытная	3. Опытная
АПВ, услов. ед.	692±6,5	748±7,2**	726±6,8*
Сохранность акросом, %	89±2,1	95±3,1	92±2,8
Патологические спермиев, %	9,4±1,1	4,2±0,9***	5,6±0,8**
Резистентность, услов.ед.	1248±98	2439±115***	2056±106**
Активность спермы, балл	7,8±0,7	9,2±1,0	8,6±0,9
Переживаемость спермы, час.	46,5±1,9	72,3±2,5	66,5±3,2

Примечание: разница достоверна при * – $P \geq 0,95$; ** – $P \geq 0,99$; *** – $P \geq 0,999$.

Для оценки оплодотворяющей способности спермы хряков опытных групп были использованы для осеменения свиноматки крупной белой породы после 1-2 опоросов (группы по 13 маток в каждой) до начала опыта и после его окончания. Осеменение свиноматок было двукратным в одну охоту. Первый раз осеменяли маток сразу после выявления рефлекса неподвижности, а второй – через 24 часа после первого. Результаты осеменения свиноматок свежеразбавленной спермой опытных хряков приведены в таблице 5.

Таблица 5

Результат осеменения свиноматок свежеразбавленной спермой опытных хряков

Группы животных	Предварительный период			В конце опыта		
	Число осемененных маток	опоросы		Число осемененных маток	опоросы	
		голов	%		голов	%
1. Контрольная	13	11	84,6	13	10	76,9
2. Опытная	13	10	76,9	13	12	92,3
3. Опытная	13	11	84,6	13	12	92,3

Результаты осеменения свиноматок показали, что частичная замена комбикорма нетрадиционным кормом способствовала повышению оплодотворяемости свиноматок во второй группе на 15,4%, а в третьей – 7,7%, тогда как в контрольной группе она осталась без изменений и даже оказалась чуть ниже предыдущей.

После опоросов были определены показатели воспроизводительной способности свиноматок, осемененных спермой от опытных хряков в начале и конце опыта. Данные оценки воспроизводительных качеств свиноматок приведены в таблице 6.

Таблица 6

Показатели воспроизводительной способности свиноматок, осемененных спермой опытных хряков

Группы животных	Предварительный период			В конце опыта		
	Получено поросят, голов		Масса поросят при рождении	Получено поросят, голов		Масса поросят при рождении
	Всего	За опорос		Всего	За опорос	
1. Контрольная	115	10,5±0,08	1,23±0,01	105	10,5±0,10	1,22±0,01
2. Опытная	103	10,3±0,09	1,24±0,03	132	11,0±0,07**	1,23±0,02
3. Опытная	114	10,4±0,10	1,23±0,02	130	10,8±0,08*	1,21±0,03

Данные многоплодия и крупноплодности у всех трех групп свиноматок, осемененных спермой, полученной в предварительный период от опытных групп хряков практически не различались и были недостоверны. Осеменение свиноматок спермой, полученной от хряков в конце опытного периода, способствовало достоверному увеличению их многоплодия.

Так, многоплодие маток, осемененных спермой хряков, в рационе которых 3% комбикорма было заменено сухими яблочными выжимками, оказалось выше на 0,5 головы ($P \geq 0,99$), а спермой хряков, в рационе которых 5% комбикорма было заменено сухими яблочными выжимками, – на 0,3 головы ($P \geq 0,95$). В то же время по крупноплодности полученного потомства различий практически не было.

Выводы. Таким образом, результаты исследования показали, что для повышения объема и качества спермы, оплодотворяемости свиноматок и повышения многоплодия в рационе хряков-производителей следует рекомендовать 3% основного рациона по питательности заменять сухими яблочными выжимками.

Библиография

1. Джамалдинов, А.Ч. Интенсификация репродуктивной функции хряков-производителей с использованием биотехнологических методов: дис. ... д-ра биол. наук / А.Ч. Джамалдинов. – Дубровицы, 2006.
2. Применение биогенных стимуляторов на основе тканевых препаратов для повышения воспроизводительной функции хряков / А.Г. Наризный [и др.] // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2013. - № 2. – С. 79-82.
3. Пономаренко, В.П. Влияние биостимуляторов на восстановление воспроизводительной функции хряков / В.П. Пономаренко, Н.И. Хоренко // Вестник Сумского ГАУ. – 1998. – Вып. 2.
4. Хоренко, Н.И. Причины и формы неоплодотворяемости свиней и методы их профилактики: дис. ... д-ра вет. наук / Н.И. Хоренко. – Харьков, 2000.
5. Бабушкин, В.А. Повышение продуктивности свиней путем использования в рационе нетрадиционных кормов / В.А. Бабушкин, А.Н. Негреева, Е.Н. Третьякова, Чжао Шу. – Мичуринск, 2019. – 132 с.

Антипов Александр Евгеньевич – кандидат сельскохозяйственных наук, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

Бабушкин Вадим Анатольевич – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

Негреева Анна Николаевна – кандидат сельскохозяйственных наук, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

Юрьева Евгения Васильевна – кандидат сельскохозяйственных наук, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

UDC: 636.068 : 636.084.415

A. Antipov, V. Babushkin, A. Negreeva, E. Yuryeva

USE OF NON-TRADITIONAL FEED IN THE DIET OF BOAR PRODUCERS

Key words: boars, sperm, ejaculate, sperm activity, survivability, resistance, multiple births, fertilization.

Abstract. The article presents the results of research on the effect of partial replacement of full-size feed with dry Apple pomace on the reproductive capac-

ity of boar producers. Studies have shown that the replacement contributed to obtaining a larger volume of ejaculate in boars and better sperm quality, which led to increased fertilization of sows and increased their multiplicity.

References

1. Jamalidinov, A.Ch. Intensification of the reproductive function of boars-producers using biotechnological methods. Doctoral Thesis. Dubrovitsy, 2006.
2. Narizhny, A.G. and coll. Application of biogenic stimulators based on tissue preparations to increase the reproductive function of boars. Problems of veterinary sanitation, hygiene and ecology, 2013, no. 2, pp. 79-82.
3. Ponomarenko, V.P. and N.I. Horenko. The Influence of biostimulators on the restoration of the reproductive function of boars. Bulletin of Sumy State Agricultural University, 1998, Issue 2.
4. Kharchenko, N.I. Reasons and forms of non-fertilization of pigs and methods of their prevention. Doctoral Thesis. Kharkiv, 2000.
5. Babushkin, V.A., A.N. Negreeva, E.N. Tretyakova and Zhao Shu. Increasing the productivity of pigs by using non-traditional feed in the diet. Michurinsk, 2019. 132 p.

Antipov Alexander, Candidate of Agricultural Sciences, Michurinsk State Agrarian University.

Babushkin Vadim, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Michurinsk State Agrarian University.

Negreeva Anna, Candidate of Agricultural Sciences Michurinsk State Agrarian University.

Yuryeva Evgenia, Candidate of Agricultural Sciences, Michurinsk State Agrarian University.

УДК: 636.2.034

Ю.П. Загороднев

СВОЙСТВА ВЫМЕНИ КОРОВ СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТИПА

Ключевые слова: производственный тип, свойства вымени, форма вымени, скорость молокоотдачи.

Аннотация. В статье рассматривается оценка качества вымени коров симментальской породы по их пригодности к технологии машинного доения. В связи с этим целью исследования являлась оценка морфологических и функциональных свойств вымени коров симментальской породы распределенных на внутривидовые производственные типы, в пределах установ-

ленной выборки. Было определено три производственных типа животных: молочный, молочно-мясной и мясо-молочный. Определение производственного типа животного проводилось с использованием лактационного показателя, который показывает уровень молока, полученного за законченную рекордную лактацию на 1 кг живой массы. Установлено, что лучшими качествами вымени обладают животные, имеющие молочный и молочно-мясной тип продуктивности.

Введение. При комплексной оценке животных в молочном скотоводстве используют «инструкцию по бонитировке крупного рогатого скота молочных и молочно-мясных пород» и рекомендации для оценки качества вымени или рекомендации по «Оценке и отбору коров по пригодности к промышленной технологии производства молока». В требованиях прописаны основные положения оценки качества вымени коров, где выделяют следующие (основные) формы вымени — чашеобразное, округлое, козье (примитивное). Лучшим с точки зрения получения молочной продукции считается чашеобразное вымя [1-5].

Если построить условную схему оценки качества вымени коров (в сторону снижения молочной продуктивности), то она будет иметь следующий вид:



Наиболее высокие удои отмечаются у коров, имеющих чашеобразную форму вымени, средние удои присущи коровам с округлой формой, а самые низкие — коровам с козьей формой.

Поэтому совершенствование крупного рогатого скота молочного и молочно-мясного направления продуктивности по технологическим свойствам вымени имеет большое значение при увеличении молочной продуктивности. Селекция коров на пригодность к машинному доению стала актуальной после перевода животных на интенсивный путь производства.

Перед селекционером появилась четкая задача создания молочного типа скота, наиболее полно удовлетворяющего требованиям производства, с прогнозом — на 4-5 поколений вперед. В частности, основное внимание при селекции скота уделяется высокой продуктивности, способности к эффективному использованию пастбищ, грубых и других видов кормов, экономичности в производстве молока, возможности к раздоя и приспособленности к условиям зон разведения [6, 8, 9].

Формирование высокопродуктивных стад молочно-мясного скота, способного в конкретных природных и технологических условиях хозяйства окупать потребляемые корма наибольшим выходом высококачественной продукции при сохранении здоровья и плодовитости животных, является определяющим фактором успешного ведения селекционно-племенной работы [11-14].

Материалы и методы исследования. В связи с этим целью исследования являлась оценка морфологических и функциональных свойств вымени коров симментальской породы распределенных на внутривидовые производственные типы, в пределах установленной выборки. Было определено три производственных типа животных: молочный, молочно-мясной и мясо-молочный. Соответственно, исследуемые коровы были распределены на данные типы: 1 группа — молочный тип; 2 группа — молочно-мясной и 3 группа животных — мясо-молочный. Определение производственного типа животного проводилось с использованием лактационного показателя, который показывает уровень молока, полученного за законченную рекордную лактацию на 1 кг живой массы.

Для определения соответствия требованиям машинного доения была проведена морфологическая и функциональная оценка свойств вымени коров. Формы вымени оценивались глазомерно. Основные параметрические данные брали в утренние часы за 60-70 минут до начала доения. Оценку среднесуточного удоя, продолжительность доения, интенсивности молокоотдачи и индекс вымени определяли при помощи специального доильного аппарата раздельного выдаивания сосков вымени [7, 10].

Скорость молокоотдачи устанавливали путем деления удоя на продолжительность доения.

Объем вымени определяли по методике Г. П. Легошина с использованием формулы:

Объем = $\frac{3}{4} \pi * ДВО/2 * ШВ/2 * ГВ * К$, см²,

где ДВО — длина вымени у основания, см

ШВ — ширина вымени, см

ГВ — глубина вымени, см

К — коэффициент (для коров с чашеобразной формой вымени — 0,5; округлой — 0,6; козье — 0,7);
 $\pi = 3,14$.

Во время научно-производственного опыта животные исследуемых групп находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Обработка генетико-статистических данных проведена с использованием компьютерной программы М. Excel, 2007.

Результаты исследований и их анализ. Установлено (таблица 1), что наибольшее количество животных, относящихся к молочному типу, имеют чашеобразную форму вымени (78,6%), остальные коровы имеют округлое вымя — 21,4%. Животные, отнесенные к молочно-мясному производственному типу, также по формам вымени разделены на две группы: с чашеобразным выменем — 66,7%, с округлым выменем — 33,3%. Коровы, отнесенные к третьей группе, имеют только округлую форму вымени.

Таблица 1

Морфологические показатели коров разного производственного типа

Показатель	Производственный тип		
	молочный	молочно-мясной	мясо-молочный
Количество животных, гол.	56	78	22
Лактационный показатель, кг	44,27 ± 0,57	36,52 ± 0,43	25,63 ± 1,12
Форма вымени (гол.):			
чашеобразное	44	52	-
округлое	12	26	22
козье	-	-	-
Промеры вымени, см			
Количество животных, гол.	16	16	16
Обхват	119,3 ± 2,80	105,4 ± 2,90	102,3 ± 2,12
Длина	31,7 ± 0,77	32,2 ± 0,70	30,6 ± 0,91
Ширина	30,6 ± 0,84	29,4 ± 0,51	22,7 ± 0,93
Глубина передних четвертей	24,3 ± 0,42	23,8 ± 0,37	19,6 ± 0,57
Глубина задних четвертей	32,2 ± 0,76	24,3 ± 0,71	21,4 ± 0,82
Расстояние от дна вымени до земли	54,3 ± 0,76	58,1 ± 0,47	58,0 ± 0,95
Длина передних сосков	7,6 ± 0,41	7,8 ± 0,37	7,4 ± 0,26
Длина задних сосков	7,2 ± 0,82	7,4 ± 0,29	6,9 ± 0,41
Диаметр передних сосков	2,6 ± 0,19	2,7 ± 0,35	2,8 ± 0,43
Диаметр задних сосков	2,6 ± 0,23	2,7 ± 0,34	2,7 ± 0,27
Расстояние между передними сосками	12,7 ± 0,90	13,9 ± 0,48	13,5 ± 0,37
Расстояние между задними сосками	11,6 ± 0,31	12,2 ± 0,46	11,1 ± 0,32
Расстояние между передними и задними сосками	12,1 ± 0,43	11,2 ± 0,41	9,2 ± 0,51

Исследуемое поголовье коров в основном отвечает минимальным требованиям для машинного доения, о чем свидетельствует тот факт, что основная масса животных имеет чашеобразную и округлую форму вымени. Коров с козьей формой вымени в хозяйстве не обнаружено.

При определении качества вымени были взяты основные её промеры (обхват, длина, ширина, глубина передних и задних долей и другие). Коровы дойного стада, отнесенные к определенному производственному типу, при взятии промеров вымени были разделены на три равномерные группы по 16 голов в каждой.

В результате измерения вымени коров разных производственных типов (таблица 1) установлено, что наилучшие показатели по всем параметрам принадлежат коровам молочного типа. Животные, принадлежащие к молочно-мясному типу продуктивности, незначительно отстают от первой группы животных молочного типа. Коровы мясо-молочного типа имеют значительно меньшие размеры вымени, чем животные первых двух типов продуктивности. У третьей группы животных отмечается и более сближенное расстояние между сосками вымени, что влечет определенные трудности при подключении аппаратов машинного доения.

При изучении функциональных свойств вымени коров симментальской породы было выявлено превосходство коров молочного типа над другими производственными типами.

Установлено (таблица 2), что у коров молочного типа удой за всю лактацию составил 5967 кг молока, что на 25,7 и на 47,6% выше, чем у животных молочно-мясного и мясо-молочного типа. Показатели среднесуточного удоя коров молочного типа оказались выше на 24,5% и 37,5% соответственно. Полнота выдаивания и индекс вымени также был выше у представителей молочного типа.

Скорость молокоотдачи является одним из функциональных признаков вымени. В исследованиях прослеживается тесная взаимосвязь между формой вымени, скоростью молокоотдачи и производственным типом животного. Срабатывает следующее правило машинного доения коров: «Чем лучше форма вымени, тем выше интенсивность доения, тем больше удой». В указанной оптимальной группе животных (молочный тип) интенсивность доения увеличивается на 10,6% при сравнении с коровами молочно-мясного типа продуктивности и на 37,4% при сравнении с коровами мясо-молочного типа.

Интенсивное доение коров ограничено во времени (в среднем 4-6 мин.) и зависит от анатомо-физиологических особенностей животного. Чем выше интенсивность доения, тем меньше длительность выдаивания. Поэтому стремление к более быстрому выдаиванию окупается повышением продуктивности.

Таблица 2

Оценка коров по функциональным признакам

Показатель	Производственный тип		
	молочный	молочно-мясной	мясо-молочный
Количество животных, гол.	16	16	16
Удой за всю лактацию, кг	5967 ± 361***	4436 ± 340*	3136 ± 438
Среднесуточный удой, кг	20,56 ± 1,01***	15,54 ± 1,01**	12,85 ± 1,01
Скорость молокоотдачи, кг/мин	1,98 ± 0,07***	1,77 ± 0,05*	1,24 ± 0,3

Примечание: * – $P > 0,95$; ** – $P > 0,99$; *** – $P > 0,999$.

Выводы. Таким образом, оценка качества вымени коров симментальской породы различных производственных типов показала, что лучшими морфологическими и функциональными свойствами вымени обладают животные, имеющие молочный и молочно-мясной тип продуктивности.

Библиография

1. Адаптационные свойства импортных и местных первотелок в условиях Среднего Поволжья / Е.П. Шабалина [и др.] // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2012. – № 1-1. – С. 127-129.
2. Влияние генетических и паратипических факторов на молочную продуктивность крупного рогатого скота / Е.П. Шабалина [и др.] // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2012. – № 1-1. – С. 113-116.
3. Загороднев, Ю.П. Влияние свойств вымени на молочную продуктивность коров симментальской породы / Ю.П. Загороднев, В.В. Морозов // Сборник научных трудов, посвященный 85-летию Мичуринского государственного аграрного университета. В 4-х томах. – Мичуринск, 2016. – С. 82-84.
4. Загороднев, Ю.П. Влияние формы вымени коров разных линий на их молочную продуктивность / Ю.П. Загороднев, Н.П. Смагин // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2019. – № 4 (59). – С. 104-105.
5. Загороднев, Ю.П. Факторы, обуславливающие длительность хозяйственного использования коров симментальской породы в условиях интенсивной технологии производства молока: монография / Ю.П. Загороднев, С.А. Ламонов. – Мичуринск: Изд-во Мичуринского ГАУ, 2019. – 117 с.
6. Захаров, В.А. Теоретическое обоснование и практическое использование методов племенной работы с крупным рогатым скотом / В.А. Захаров // Вестник Рязанского ГАУ им. П.А. Костычева. – 2009. – № 1. – С. 3-5.
7. Игнатъева, Л.П. Реализация продуктивного потенциала и генетический вклад животных симментальской породы разной селекции в популяции молочного скота Центрального Черноземья России / Л.П. Игнатъева, А.А. Белоус, С.А. Шеметюк, С.А. Ламонов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2018. – № 4. – С. 147.
8. Кудрин, А.Г. Зоотехнические основы повышения пожизненной продуктивности коров: учебное пособие / А.Г. Кудрин, Ю.П. Загороднев. – М.: Издательство «Колос», 2007. – 96 с.
9. Ламонов, С.А. Молочная продуктивность коров-первотелок симментальской породы отечественной и австрийской селекции разных производственных типов / С.А. Ламонов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2017. – № 1. – С. 39-42.
10. Ламонов, С.А. Возрастные изменения морфологических и функциональных свойств вымени коров симментальской породы и их помесей с красно-пестрой голштинской породой / С.А. Ламонов, А.С. Сафонова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2019. – № 3. – С. 101-103.
11. Морфологические и функциональные свойства вымени коров-первотелок симментальской породы отечественной и австрийской селекции / С.А. Ламонов, Е.Н. Стрыгина, Е.В. Сушкова, И.С. Пересыпкин // Сборник научных трудов, посвященный 85-летию Мичуринского государственного аграрного университета. В 4-х томах. Мичуринск, 2016. – С. 84-88.
12. Скоркина, И.А. Свойства молока коров разного генотипа / И.А. Скоркина, А.Н. Негреева, Е.В. Родюкова // Молочная промышленность. – 2007. – № 2. – С. 24-26.
13. Lamonov, S.A. The importance of assessment of the stress resistance of cow-heifers of the simmental breed in the selection process / S.A. Lamonov // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. – 2017. – Т. 9. – № 12. – С. 2549-2552.
14. Lamonov, S.A. The effectiveness of admixture and backcrossing in the creation of the modernized type of simmental cows / S.A. Lamonov, I.A. Skorkina // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. – 2018. – Т. 10. – № 10. – С. 2586-2591.

Загороднев Юрий Петрович – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры зоотехнии и ветеринарии, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, e-mail: zag1902@yandex.ru.

UDC: 636.2.034

Yu. Zagorodnev**PROPERTIES OF THE UDDER OF COWS OF SIMMENTAL BREED,
DEPENDING ON THE PRODUCTION TYPE**

Key words: production type, udder properties, udder shape, milk flow rate.

Abstract. The article considers the assessment of the quality of the udder of cows of Simmental breed by their suitability for machine milking technology. In this regard, the aim of the study was to assess the morphological and functional properties of the udder of cows of Simmental breed distributed on domestic pedigree types, within the established sample.

Three production types of animals were identified: dairy, dairy and meat, and meat and dairy. The determination of the production type of animal was carried out using a lactation indicator, which shows the level of milk obtained for completed record lactation per 1 kg of live weight. It has been established that animals with a milk and milk-meat type of productivity possess the best qualities of an udder.

References

1. Shabalina, E.P. and coll. Adaptation properties of imported and local heifers in the conditions of the Middle Volga region. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2012, no. 1-1, pp. 127-129.
2. Shabalina, E.P. and coll. The effect of genetic and paratypic factors on the milk productivity of cattle. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2012, no. 1-1, pp. 113-116.
3. Zagorodnev, Yu.P. and V.V. Morozov. The influence of the properties of the udder on the milk productivity of cows of the Simmental breed. Collection of scientific papers dedicated to the 85th anniversary of Michurinsky State Agrarian University. In 4 volumes. Michurinsk, 2016, pp. 82-84.
4. Zagorodnev, Yu.P. and N.P. Smagin. The influence of the shape of the udder of cows of different lines on their milk productivity. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2019, no. 4 (59), pp. 104-105.
5. Zagorodnev, Yu.P. and S.A. Lamonov. Factors determining the duration of the economic use of Simmental cows in an intensive milk production technology: monograph. Michurinsk: Michurinsk State Agrarian University, 2019. 117 p.
6. Zakharov, V.A. Theoretical substantiation and practical use of methods of breeding work with cattle. Bulletin of the Ryazan State Agrarian University. P.A. Kostycheva, 2009, no. 1, pp. 3-5.
7. Ignatiev, L.P., A.A. Belous, S.A. Shemetyuk and S.A. Lamonov. Realization of the productive potential and genetic contribution of Simmental animals of different breeding in the dairy cattle population of the Central Black Earth Region of Russia. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2018, no. 4, p. 147.
8. Kudrin, A.G. and Yu.P. Zagorodnev. Zootechnical basis for increasing the lifetime productivity of cows: a training manual. Moscow, Publishing House Kolos, 2007. 96 p.
9. Lamonov, S.A. Milk productivity of first-calf cows of Simmental breed of domestic and Austrian breeding of different production types. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2017, no. 1, pp. 39-42.
10. Lamonov, S.A. and A.S. Safonova. Age-related changes in the morphological and functional properties of the udder of cows of the Simmental breed and their crosses with the red-motley Holstein breed. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2019, no. 3, pp. 101-103.
11. Lamonov, S.A., E.N. Strygina, E.V. Sushkova and I.S. Peresyarkin. Morphological and functional properties of the udder of first-calf cows of the Simmental breed of domestic and Austrian selection. Collection of scientific papers dedicated to the 85th anniversary of Michurinsky State Agrarian University. In 4 volumes. Michurinsk, 2016, pp. 84-88.
12. Skorkina, I.A., A.N. Negreeva and E.V. Rodyukova. Properties of milk of cows of different genotype. Dairy industry, 2007, no. 2, pp. 24-26.
13. Lamonov, S.A. The importance of assessment of the stress resistance of cow-heifers of the simmental breed in the selection process. Journal of Pharmaceutical Sciences and Research, 2017, T. 9, no. 12, pp. 2549-2552.
14. Lamonov, S.A. and I.A. Skorkina. The effectiveness of admixture and backcrossing in the creation of the modernized type of simmenthal cows. Journal of Pharmaceutical Sciences and Research, 2018, T. 10, no. 10, pp. 2586-2591.

Zagorodnev Yuri, Candidate of Agricultural Sciences, associate Professor of the Department of Zootechnics and Veterinary Medicine, Michurinsk State Agrarian University, e-mail: zag1902@yandex.ru.

УДК: 636.068 : 636.084.415

А.Е. Антипов, А.Н. Негреева, Е.В. Юрьева, О.Е. Самсонова**ВЛИЯНИЕ НЕТРАДИЦИОННОГО КОРМА
НА ЭКСТЕРЬЕРНО-ЭТОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ХРЯКОВ**

Ключевые слова: хряки, сухие яблочные выжимки, полнорационный комбикорм, половая активность, поведение, промеры, индексы.

Аннотация. В статье представлены результаты исследований по изучению влияния частичной замены полнорационного комбикорма в рационе хряков-

производителей сухими яблочными выжимками на экстерьерно-этологические особенности животных. Хряки-производители, у которых 3% основного рациона было заменено сухими яблочными выжимками, меньше затрачивали времени, необходимого им на совершение садки, по сравнению с контролем на 0,5 ($P \geq 0,99$) минуты и на 0,4 ($P \geq 0,95$) минут с группой, где 5% основного рациона

заменено сухими яблочными выжимками. Хряки опытных групп и больше на 10-12 мин двигались, чем контрольной группы, что стимулировало их половую активность. Частичная замена комбикорма сухими яблочными выжимками способствовала и лучшему формированию мясных форм телосложения у опытных животных.

Введение. Для обеспечения потребности населения страны в мясе и мясных продуктах важная роль отводится свиноводству как отрасли наиболее скороспелого животноводства, рентабельность которой зависит от поддержания оптимальной репродуктивной активности стада. При этом хорошая воспроизводительная способность хряков-производителей служит одним из главных факторов повышения поголовья свиней [6].

Полноценное кормление производителей способствует высокой половой активности и повышает качество спермы. Кормовой рацион должен быть разнообразным по составу кормов и полноценным по уровню протеина и аминокислотному составу, минеральным веществам, особенно кальцию, фосфору, натрию, магнию и хлору, микроэлементам и витаминам. Корма по качеству должны быть безупречны. Кормят хряков-производителей индивидуально с учетом их кондиции, нагрузки и качества спермы в строго установленные часы; поят вволю из автопоилок [5, 6].

С целью снижения себестоимости производства свинины и повышения эффективности отрасли стали использовать отходы пищевой промышленности, которые способны заменить часть дорогостоящих концентрированных кормов, составляющих основу рациона в условиях промышленного комплекса. Из отходов плодоовощного производства производят сухие яблочные выжимки, которые хорошо сохраняются, они высокопитательные – до 0,9 кормовых единиц в 1 кг. В них содержатся незаменимые аминокислоты, они богаты витаминами: Е, С, группы В и минеральными веществами [1, 4]. Учитывая тот факт, что в литературе практически отсутствуют данные по использованию сухих яблочных выжимок в рационах хряков-производителей, была поставлена задача - изучить влияние частичной замены ими полнорационного комбикорма для хряков.

Материалы и методы исследования. Исследования проводили на хряках крупной белой породы в возрасте 2-3 лет в условиях свинокомплекса ООО «Центральное». Кормление всех опытных хряков-производителей проводили стандартно – по нормам ВИЖ, используя концентратный тип кормления. В состав комбикорма включали пшеницу – 40%, ячмень – 16,66%, отруби пшеничные – 10%, горох – 4,5%, сою полнжирную – 3,31%, жмых подсолнечниковый – 11%, сахар – 1,5%, жом сушёный – 6,0%, рыбную муку – 1,5%, масло подсолнечное – 2,25%, соль поваренную – 0,22%, фосфат дифторированный – 0,25%, известковую муку – 0,76%, премикс Каргил – 1,75%, микосорб – 0,2%, биосорб – 0,1%.

Для определения влияния частичной замены полнорационного комбикорма яблочными выжимками на особенности поведения производителей были подобраны группы хряков-аналогов по 5 голов в каждой. Хряки первой группы согласно схеме научно-хозяйственного опыта получали только полнорационный комбикорм по 3,2 кг. У хряков второй группы 3% основного рациона по питательности было заменено сухими яблочными выжимками, а третьей – 5% основного рациона заменено сухими яблочными выжимками.

Через 60 дней после изменения рациона у хряков-производителей проводили их взвешивание, брали основные промеры и сперму. Взятие спермы у хряков осуществляли мануальным способом. Индексы телосложения рассчитывали общепринятым методом.

Недостаточная половая активность хряков во многом зависит от особенностей использования животных и этологических факторов, которым в последнее время придают особое значение, поскольку они непосредственно влияют на степень закрепления или нарушения половых рефлексов в виде ослабления, торможения или извращения [7].

Поведенческие реакции опытных хряков изучали методом хронометража в течение двух смежных суток, путём непосредственного наблюдения в течение 4 часов. Критерием поведенческих реакций были использованы показатели затраченного времени на движения, отдых, приём корма и воды. Отдельные поведенческие акты отмечали с диапазоном 5 минут. Учет времени вели по методике В.И. Великжанина [2], отмечая каждую группу действий свиней. Оценку полового поведения хряков в период взятия спермы выражали в баллах, критерии которых приведены в таблице 1.

Таблица 1

Шкала для оценки полового поведения хряков-производителей

Количество баллов при оценке полового поведения	Описание особенностей полового поведения хряков при садке в период взятия спермы
1	Отсутствие интереса к чучелу
2	Интерес к чучелу, отсутствие попыток делать садку
3	Попытки делать садку, отсутствие эрекции
4	Наличие эрекции, успешная садка, но без эякуляции
5	Успешная садка, эякуляция

Хряки обычно охотно делают садку на чучело. Приблизившись к чучелу, хряк совершает такой же ритуальный обряд, как и со **свиноматкой**. Поэтому, чтобы поддерживать половую активность самцов на высоком уровне, чучело покрыто шкурой свиноматки, убитой в состоянии охоты. Выделяемые в этот период пахучие вещества (феромоны) значительно активизируют половую активность хряка.

Результаты исследований и их анализ. В условиях промышленного производства свинины, предъявляющих к технологическим группам животных особые требования, изучение поведения свиней направлено на выявление общих закономерностей, знание которых помогает вести поточное производство. В этом плане особого внимания заслуживает поведение свиней в зависимости от пола, определяющее успех воспроизводства поголовья [3]. Результаты оценки полового поведения контрольной и опытных групп хряков при частичной замене комбикорма сухими яблочными выжимками приведены в таблице 2.

Данные таблицы 2 свидетельствуют о более активном половом поведении хряков-производителей, у которых 3% основного рациона было заменено сухими яблочными выжимками. Так, они затрачивали меньше времени, необходимого хряку на совершение садки, по сравнению с контролем на 0,5 мин ($P \geq 0,99$) и на 0,4 мин ($P \geq 0,95$) – с группой, где 5% основного рациона заменено сухими яблочными выжимками. При бальной оценке полового поведения эти хряки получили также максимальную оценку – 4,5 балла, которая была выше контроля на 0,6 балла ($P \geq 0,999$) и группы, где 5% основного рациона было заменено сухими яблочными выжимками, – на 0,3 балла ($P \geq 0,99$). У этих же хряков отмечалось и меньше неуспешных садок.

Таблица 2

Результаты оценки полового поведения опытных хряков

Показатели	Группы опытных хряков		
	Контрольная – полнорационный комбикорм	Опытная 1 – 3% основного рациона заменено сухими яблочными выжимками	Опытная 2 – 5% основного рациона заменено сухими яблочными выжимками
Хряки (гол.)	5	5	5
Получено язюлятов (кол-во)	5	5	5
Реакция (мин)*	7,6±0,12	7,1±0,09	7,5±0,10
Неуспешные садки	1,9	0,9	1,2
Оценка в баллах	3,9±0,06	4,5±0,08	4,2±0,04

Примечание: * Время, необходимое хряку на совершение садки.

В процессе выполнения исследований провели и изучение поведенческих реакций хряков при различных условиях кормления. Изменения в технологии кормления животных приводят к изменениям в их поведении, возникновению различных отклонений от нормы. Поведенческие реакции опытных хряков наглядно представлены на рисунке 1.

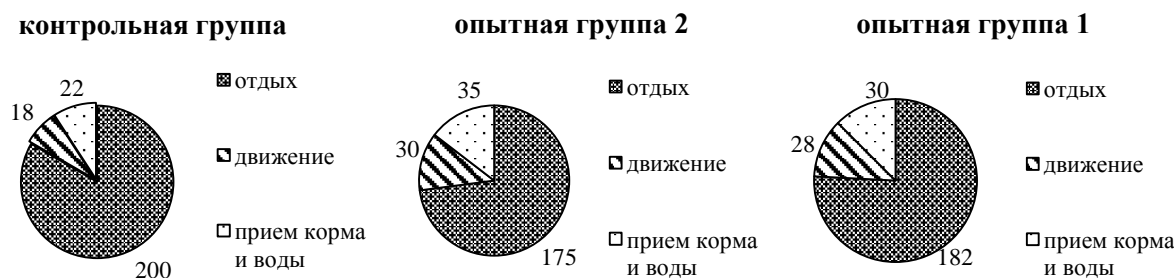


Рисунок 1. Диаграммы поведения хряков опытных групп

Наблюдения показали, что у хряков не зафиксировано значительных отклонений поведенческих реакций. Значительную часть времени животные отдыхали, используя на это в 1,7 раза больше времени, чем на другие действия. У хряков контрольной группы на отдых уходило на 18-25 мин больше времени, чем у опытных групп, а на прием корма и воды наоборот меньше – на 8-13 мин меньше. Очевидно, из-за более высокого содержания в выжимках клетчатки животные больше расходовали времени на потребление кормов рациона. Возможно, поэтому хряки опытных групп и больше на 10-12 мин двигались, чем контрольной группы, что стимулировало их половую активность.

Результаты взвешивания и промеры опытных хряков-производителей приведены в таблице 3.

Данные таблицы 3 свидетельствуют, что хряки опытных групп имели живую массу больше, чем контрольной группы. Разница с первой опытной группой составила 6,3 кг ($P \geq 0,99$), а со второй – 2,2 кг, но полученная разница оказалась недостоверной. По-видимому, эти животные лучше использовали питательные вещества рациона, за счет наличия в нем большего количества биологически активных веществ. Что касается обхвата

груди, то существенных и достоверных различий между группами животных не было установлено. Более длинное туловище имели хряки, у которых 3% основного рациона заменено сухими яблочными выжимками – 150,5 см, а более короткое – в контрольной группе, но полученная разница оказалась недостоверной. Превосходство животных и по высоте в холке также оказалось незначительным и недостоверным. Расчет индексов телосложения не показал существенных изменений их при частичной замене основного рациона хряков сухими яблочными выжимками (рисунок 2).

Таблица 3

Показатели	Живая масса и промеры опытных хряков		
	Контрольная – полнорационный комбикорм	Опытная 1 – 3% основного рациона заменено сухими яблочными выжимками	Опытная 2 – 5% основного рациона заменено сухими яблочными выжимками
Живая масса, кг	264,2±1,1	270,5±1,2	266,4±1,0
Обхват груди, см	145,2±0,9	143,4±0,8	144,6±0,9
Длина туловища, см	148,3±0,7	150,5±0,9	149,6±0,5
Высота в холке, см	89,4±0,2	90,6±0,4	89,8±0,3

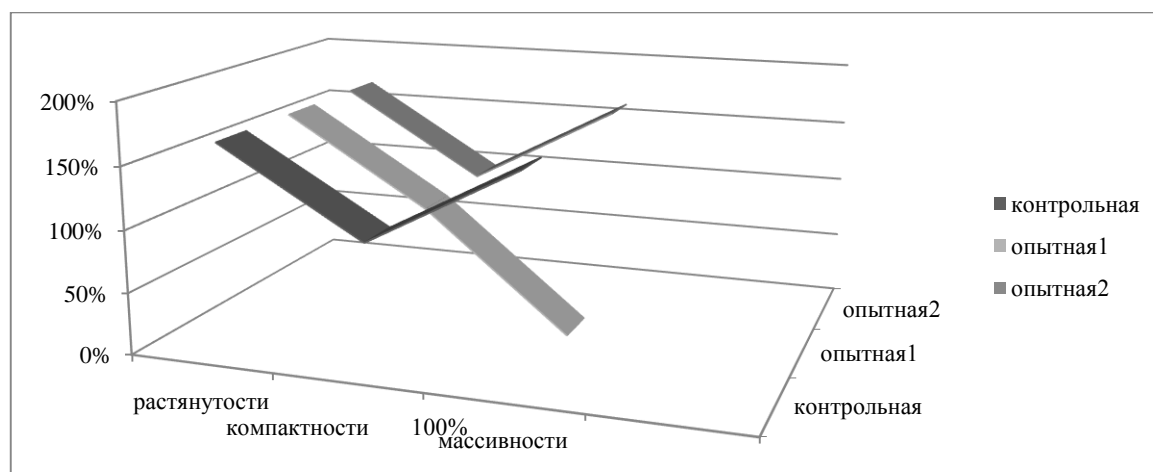


Рисунок 2. Экстерьерный профиль хряков опытных групп

Как видно из рисунка 2, произошло незначительное увеличение индекса растянутости на 0,2% у 1-ой опытной группы и на 0,7% у 2-ой опытной группы. По индексу компактности и массивности превосходство у хряков контрольной группы по сравнению с опытными группами. Индекс компактности (сбитости) определяет относительное развитие массы тела, а индекс массивности показывает относительное развитие туловища. Наибольшее значение этих индексов отмечается у сальных свиней, а меньшее – у мясных. Очевидно, частичная замена корма способствовала лучшему формированию мясных форм телосложения у опытных животных.

Выводы. Таким образом, частичная замена полнорационного комбикорма в количестве 3% сухими яблочными выжимками от питательности основного рациона способствовала активизации полового поведения хряков-производителей, увеличению времени на прием корма и воды и лучшему формированию мясных форм телосложения у животных.

Библиография

1. Бабушкин, В.А. Повышение продуктивности свиней путем использования в рационе нетрадиционных кормов / В.А. Бабушкин, А.Н. Негреева, Е.Н. Третьякова, Чжао Шу. – Мичуринск, 2019. – 132 с.
2. Великжанин, В.И. Методические рекомендации по изучению поведения сельскохозяйственных животных / В.И. Великжанин. – Л., 1975. – 84 с.
3. Комлацкий, В.И. Биология и этология свиней: учеб. пособие / В.И. Комлацкий, Л.Ф. Величко, В.А. Величко. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – 137 с.
4. Микуленок, В.Г. Кормление свиней в условиях промышленных комплексов: практическое пособие / В.Г. Микуленок, А.В. Кахнович, А.В. Жалнеровская. – Витебск: ВГАВМ, 2011. – 56 с.
5. Негреева, А.Н. Влияние уровня кормления на продуктивность свиней разного генотипа / А.Н. Негреева, В.А. Бабушкин, А.Г. Чивилева // Вопросы современной науки и практики. – 2005. - № 1. – С. 35-39.
6. Трухачев, В.И. Практическое свиноведение: учебное пособие / В.И. Трухачев, В.Ф. Филенко, Е.И. Растоваров. – Ставрополь: АГРУС, 2010. – 264 с.
7. Хоренко, Н.И. Причины и формы неоплодотворяемости свиней и методы их профилактики: дис. ... д-ра вет. наук / Н.И. Хоренко. – Харьков, 2000.

Антипов Александр Евгеньевич – кандидат сельскохозяйственных наук, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.
Негреева Анна Николаевна – кандидат сельскохозяйственных наук, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.
Юрьева Евгения Васильевна – кандидат сельскохозяйственных наук, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.
Самсонова Ольга Евгеньевна – кандидат сельскохозяйственных наук, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

UDC: 636.068 : 636.084.415

A. Antipov, A. Negreeva, E. Yuryeva, O. Samsonova

INFLUENCE OF NON-TRADITIONAL FEED ON THE EXTERIOR-ETHOLOGICAL FEATURES OF BOARS

Key words: boars, dry Apple pomace, complete feed, sexual activity, behavior, measurements, indices.

Abstract. The article presents the results of research on the influence of partial replacement of full-size feed in the diet of boars-producers with dry Apple pomace on the exterior and ethological features of animals. Boars-producers, whose 3% of the main diet was replaced with dry Apple pomace, spent less time necessary for them to complete the cages compared

to the control by 0,5 ($P \geq 0.99$) minutes and 0,4 ($P \geq 0.95$) minutes with the group, where 5% of the main diet was replaced with dry Apple pomace. Boars of the experimental groups and more than 10-12 minutes moved than the control group, which stimulated their sexual activity. Partial replacement of compound feed with dry Apple pomace also contributed to the better formation of meat body shapes in experienced animals.

References

1. Babushkin, V.A., A.N. Negreeva, E.N. Tretyakova and Zhao Shu. Increasing the productivity of pigs by using nontraditional feed in the diet Michurinsk, 2019. 132 p.
2. Velikzhanin, V. I. Methodological recommendations for studying the behavior of agricultural livestock. Leningrad, 1975. 84 p.
3. Komlatsky, V.I., L.F. Velichko and V.A. Velichko. Biology and ethology of pigs: textbook. Manual. Krasnodar: Kubgau, 2017. 137 p.
4. Mikulenas, V.G., A.V. Kahnovich and A.V. Zholnerovskaya. Feeding of pigs in industrial complexes: a practical guide. Vitebsk: VGAVM, 2011. 56 p.
5. Negreeva, A.N., V.A. Babushkin and A.G. Chivileva. Influence of feeding level on productivity of pigs of different genotypes. Questions of modern science and practice, 2005, no. 1, pp. 35 39.
6. Trukhachev, V.I., V.F. Filenko and E.I. Rastovarov. Practical pig science: textbook. Stavropol: AGRUS, 2010. 264 p.
7. Khor'enko, N.I. Causes and forms of infertility in pigs and methods of their prevention. Doctoral Thesis. Kharkiv, 2000.

Antipov Alexander, Candidate of Agricultural Sciences, Michurinsk State Agrarian University.
Negreeva Anna, Candidate of Agricultural Sciences, Michurinsk State Agrarian University.
Yuryeva Evgenia, Candidate of Agricultural Sciences, Michurinsk State Agrarian University.
Samsonova Olga, Candidate of Agricultural Sciences, Michurinsk State Agrarian University.

УДК: 636.2.034:637.115:637.112.8

В.П. Мещеряков, Д.В. Мещеряков, Е.В. Ермошина, С.С. Кайзер

ХАРАКТЕРИСТИКА И ОЦЕНКА КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК ПО ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ДОЕНИЯ НА УСТАНОВКЕ «КАРУСЕЛЬ»

Ключевые слова: коровы-первотелки, продолжительность доения, средняя интенсивность молоковыведения, доильная установка «Карусель».

Аннотация. Цель работы – дать характеристику коров-первотелок по продолжительности доения и использовать данный параметр для оценки их индивидуальных особенностей молокоотдачи при доении на установке «Карусель». Исследование проведено на 220 коровах-первотелках. Регистрация параметров

доения осуществлялась с помощью измерительной системы «Dairy Plan». Для изучения влияния разового удоя на характер взаимосвязи между параметрами молоковыведения были сделаны две выборки в зависимости от лимита колебаний разового удоя (по 30 гол. в каждой). Во второй выборке в зависимости от продолжительности доения исследуемые первотелки были разделены на три группы. При характеристике первотелок по продолжительности доения выделены

группы животных, различающиеся по величине разового удоя. Наибольший разовый удой отмечен у первотелок с самым длительным периодом доения. Показано влияние разового удоя на уровень взаимосвязи между продолжительностью доения и средней интенсивностью молоковыведения. Анализ параметров молоковыведения группы с узким лимитом колебаний разового удоя позволил выделить первотелок в зависимости от индивидуальных особенностей

стей молокоотдачи и показал очень тесную зависимость ($r=-0,90$; $P<0,001$) между продолжительностью доения и средней интенсивностью молоковыведения. Из двух параметров доения: средней интенсивности молоковыведения и продолжительности доения для оценки индивидуальных особенностей молокоотдачи коров рекомендуется использовать величину средней интенсивности молоковыведения.

Введение. Интенсификация молочного скотоводства нашей страны предполагает увеличение количества коров, содержащихся беспривязно и выдаиваемых в доильных залах. К коровам, выдаиваемым на установках в доильных залах, предъявляются повышенные требования по продолжительности доения [11, 14]. Контроль продолжительности доения осуществляется как при доении в молокопровод [1], так и с помощью систем управления в современных доильных залах [10]. Установлено, что на продолжительность доения коров влияет ряд факторов, из которых основными являются величина удоя [6, 16, 17] и индивидуальные особенности молокоотдачи [2, 4, 5, 8, 16]. Продолжительность доения используется для оценки технологичности [12], племенной ценности коров [13], и является одним из критериев пригодности их к машинному доению [9]. Особенно важна оценка по продолжительности доения коров, выдаиваемых на установке «Карусель». Повышению производительности данной установки может способствовать оптимальное формирование по продолжительности доения группы коров, одновременно выдаиваемых на платформе. Для этого нужна оценка индивидуальных особенностей молокоотдачи каждой коровы.

Оценка индивидуальных особенностей молокоотдачи коров при традиционной технологии доения проводилась с помощью показателя выдоенности за первые две минуты доения [8] и максимальной интенсивности молоковыведения [16]. Для характеристики особенностей молокоотдачи коров при автоматизированном доении использовались средняя [5] и максимальная [4] интенсивность молоковыведения. Продолжительность доения редко используется для оценки особенностей молокоотдачи у коров.

Цель работы – характеристика коров-первотелок по продолжительности доения и изучение возможности использования данного параметра для оценки их индивидуальных особенностей молокоотдачи при доении на установке «Карусель».

Материалы и методы исследования. Исследование проведено в ООО СП «Калужское» Перемышльского района Калужской области на 220 коровах-первотелках голштинской породы. Удой первотелок за первую лактацию составил 8215 кг. Доение проводилось дважды в сутки на установке «Карусель» на 36 станко-мест. Регистрация величин разового удоя, средней интенсивности молоковыведения и продолжительности доения осуществлялась с помощью измерительной системы «Dairy Plan». Лимиты колебаний составили: разового удоя – от 2,0 до 21,6 кг, продолжительности доения – от 2,1 до 15,1 мин. Для изучения влияния разового удоя на характер взаимосвязи между параметрами молоковыведения были сделаны две выборки по 30 голов в каждой. В первую входили первотелки с величиной разового удоя от 3,4 до 17,8 кг. Во второй выборке предел колебаний разового удоя был узкий 8,4–12,4 кг. Во второй выборке в зависимости от продолжительности доения исследуемые первотелки были разделены на три группы (I, II, III). Продолжительность доения составила в группах (мин): I – 3,07–3,70; II – 3,83–4,70; III – 5,04–9,66. На каждой корове проведено по 5 наблюдений. Математическую обработку данных, корреляционный и регрессионный анализы проводили с использованием программы Microsoft Excel. Достоверность различий оценивали, используя t-критерий Стьюдента.

Результаты и их анализ. Установлено, что более половины стада первотелок составляют животные с продолжительностью доения от 4,1 до 7 минут (таблица 1).

Таблица 1

Характеристика коров-первотелок по продолжительности доения

Показатель	Группа по продолжительности доения, мин		
	2,1 – 4,0 (а)	4,1 – 7,0 (б)	более 7,0 (в)
Количество голов	67	123	30
Проценты	30,5	55,9	13,6
Средняя продолжительность доения, мин	3,23±0,07 ^{б,в}	5,30±0,07 ^{а,в}	9,24±0,45 ^{а,б}
Средний разовый удой, кг	10,4±0,4 ^{б,в}	13,1±0,3 ^а	13,6±0,7 ^а

Примечание: в таблицах 1 и 2 – $P < 0,001$ (для всех групп) по t-критерию при сравнении соответствующих групп (а, б, в).

Около трети первотелок выдаивается в интервале 2,1–4 мин. У остальных первотелок продолжительность доения составляет более 7 минут. Установлена зависимость величины разового удоя от продолжительности доения. Наименьшая величина разового удоя наблюдалась у первотелок с продолжительностью доения до 4-х минут. У первотелок с наиболее длительным периодом доения отмечен самый высокий разовый удой.

Анализ данных группы первотелок с широким пределом колебания разового удоя показал средний уровень взаимосвязи между продолжительностью доения и средней интенсивностью молоковыведения

($r=-0,47$; $P<0,01$). Выявленная корреляция обусловлена не только индивидуальными особенностями молокоотдачи коров, но и свидетельствует о значительном влиянии разового удоя на параметры молоковыведения. Коровы, у которых продолжительность доения составляет более 7 минут, считаются малоприспособленными к машинному доению [9]. Из исследуемого поголовья к данной категории следует отнести 30 первотелок. Однако, у семи голов отмечен невысокий разовый удой (до 10 кг). Их следует считать медленно выдаиваемыми. У остальных первотелок длительный период доения обусловлен как индивидуальными особенностями молокоотдачи, так и высокой величиной разового удоя.

Особенность формирования второй выборки первотелок позволила исключить влияние разового удоя на параметры молоковыведения (таблица 2).

Таблица 2

Параметры доения коров в зависимости от продолжительности доения

Показатели	Группа		
	I (а)	II (б)	III (в)
Количество коров, гол	10	9	11
Разовый удой, кг	$10,6 \pm 0,2$	$10,7 \pm 0,2$	$10,8 \pm 0,1$
Продолжительность доения, мин	$3,43 \pm 0,05$ ^{б.в}	$4,30 \pm 0,08$ ^{а.в}	$6,42 \pm 0,21$ ^{а.б}
Средняя интенсивность молоковыведения, кг/мин	$3,10 \pm 0,05$ ^{б.в}	$2,53 \pm 0,06$ ^{а.в}	$1,78 \pm 0,06$ ^{а.б}

Поэтому параметры доения коров-первотелок зависели от их особенностей молокоотдачи. В зависимости от индивидуальных особенностей молокоотдачи выделены первотелки: быстро выдаиваемые (I группа), со средней интенсивностью молоковыведения (II группа) и медленно выдаиваемые (III группа). У быстро выдаиваемых первотелок I группы отмечена наибольшая средняя интенсивность молоковыведения. Установлено, что при увеличении продолжительности доения наблюдается уменьшение средней интенсивности молоковыведения. У первотелок со средней скоростью молоковыведения (II группа) при увеличении продолжительности доения средняя интенсивность молоковыведения составила 81,6% от значений первой группы. Наименьшие значения средней интенсивности молоковыведения наблюдались у первотелок III группы.

Во второй выборке между продолжительностью доения и средней интенсивностью молоковыведения установлен высокий и достоверный уровень взаимосвязи ($r=-0,90$; $P<0,001$). Рассчитано уравнение регрессии показателя средней интенсивности молоковыведения (y) по продолжительности доения (x, рисунок 1).

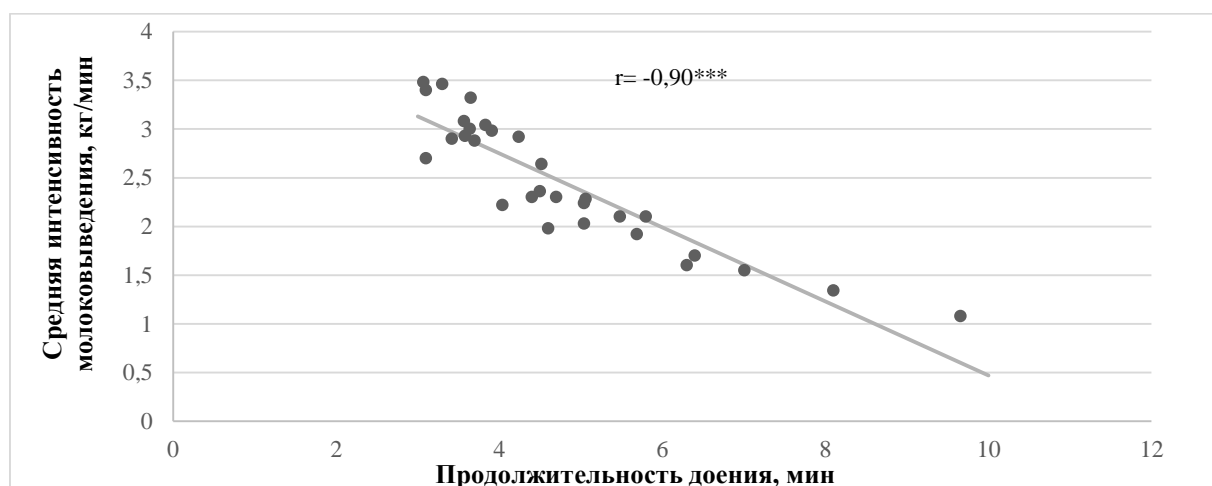


Рисунок 1. Взаимосвязь продолжительности доения и средней интенсивности молоковыведения у коров-первотелок ($y = -0,38x + 4,27$)

Коэффициент корреляции между продолжительностью доения и средней интенсивностью молоковыведения ($r=-0,47$), установленный нами у первотелок в первой выборке, согласуется с ранее полученными данными [2, 3, 6, 15, 17]. В то же время у первотелок с узким пределом колебания разового удоя коэффициент корреляции ($r=-0,90$) оказался значительно выше. Очень тесная взаимосвязь показателей максимальной и средней интенсивности молоковыведения со средней продолжительностью молоковыведения из четвертей вымени [$r=-0,92$ - $-0,96$; 4,5] установлена нами ранее у первотелок с узким пределом колебания величины удоя при роботизированном доении. Очевидно, что величина разового удоя исследуемых животных влияет на уровень взаимосвязи между средней интенсивностью молоковыведения и продолжительностью доения. При сокращении лимита колебаний удоя возрастает уровень взаимосвязи между рассматриваемыми параметрами. Кроме того, более тесная взаимосвязь между величиной удоя и продолжительностью доения по сравнению с корреляцией между разовым удоём и показателем интенсивности молоковыведения,

показанная ранее [3, 6, 7, 15-17], свидетельствует о большем влиянии разового удоя на продолжительность доения, чем на среднюю интенсивность молоковыведения. Представленные факты указывают на то, что из двух параметров: продолжительности доения и средней интенсивности молоковыведения для оценки индивидуальных особенностей молокоотдачи коров следует использовать величину средней интенсивности молоковыведения. Для минимизации влияния разового удоя на результаты оценки индивидуальных особенностей молокоотдачи исследования следует проводить на животных с невысокими колебаниями величины удоя

Выводы. Таким образом, при характеристике первотелок по продолжительности доения выделены группы животных, различающихся по величине разового удоя. Наибольший разовый удой отмечен у первотелок с самым длительным периодом доения. Показано влияние разового удоя на уровень взаимосвязи между продолжительностью доения и средней интенсивностью молоковыведения. Анализ параметров молоковыведения группы с узким лимитом колебаний разового удоя позволил выделить первотелок в зависимости от индивидуальных особенностей молокоотдачи и показал очень тесную зависимость между продолжительностью доения и средней интенсивностью молоковыведения. Из двух параметров доения: средней интенсивности молоковыведения и продолжительности доения для оценки индивидуальных особенностей молокоотдачи коров следует использовать величину средней интенсивности молоковыведения. Знание и учет индивидуальных особенностей молокоотдачи коров-первотелок позволит оптимизировать состав технологических групп по продолжительности доения и повысить производительность доильной установки «Карусель».

Библиография

1. Козлов, А.Н. Повышение эффективности машинного доения / А.Н. Козлов, А.Ж. Акымбеков, У.Н. Нурдан, А.А. Хрящиков // АПК России. – 2016. – Том 75. – № 1. – С. 83-88.
2. Кокорина, Э.П. Условные рефлексы и продуктивность животных / Э.П. Кокорина. М.: Агропромиздат, 1986. – 335 с.
3. Мещеряков, В.П. Динамика молоковыведения у коров в зависимости от преддоильной подготовки вымени / В.П. Мещеряков // Известия ТСХА. – 2005. – Вып. 1. – С. 110-115.
4. Мещеряков, В.П. Оценка индивидуальных особенностей молокоотдачи у коров-первотелок при роботизированном доении / В.П. Мещеряков, З.Н. Макап, Д.В. Мещеряков, А.В. Скорняков, О.К. Орлова // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2019. – № 1. – С. 40-49.
5. Мещеряков, В.П. Параметры доения коров-первотелок на роботизированной установке в зависимости от средней интенсивности молоковыведения / В.П. Мещеряков, Т.Н. Пимкина, Е.В. Ермошина, О.Г. Вахрамова // Главный зоотехник. – 2019. – № 7. – С. 38-45.
6. Мещеряков, В.П. Параметры доения коров-первотелок на установке «Карусель» в зависимости от величины разового удоя / В.П. Мещеряков, П.В. Дудин, С.С. Королева, Н.А. Тихонова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2019. – № 4 (59). – С. 106-109.
7. Мещеряков, В.П. Параметры молоковыведения и их взаимосвязь у коров черно-пестрой породы / В.П. Мещеряков, А.Н. Негреева, С.С. Королева, П.В. Дудин // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2017. – № 2. – С. 52 - 58.
8. Мещеряков, В.П. Параметры молоковыведения у быстро- и медленно выдаиваемых коров / В.П. Мещеряков, З.Н. Макап, Д.В. Мещеряков, Т.Н. Пимкина // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2017. – № 3. – С. 26-36.
9. Правила машинного доения коров – М.: Агропромиздат, 1989. – 41 с.
10. Седов, А.М. Цифровизация систем индивидуального, группового и суммарного учета надоя молока / А.М. Седов // Инновации в сельском хозяйстве. – 2019. – № 4 (33). – С. 184-195.
11. Цой, Ю.А. Моделирование и оценка производительности доильных установок с параллельно-проходными станками / Ю.А. Цой, А.И. Фокин, Б.Г. Зиганшин, И.Н. Гаязиев // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2015. – Том 10. – № 4 (38). – С. 45-48.
12. Шарипов, Д.Р. Оценка технологичности коров в условиях добровольного доения / Д.Р. Шарипов, Т.М. Ахметов, О.А. Якимов, И.Ш. Галимуллин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2020. – Том 241. – № 1. – С. 215-219.
13. Carlstrom, C. Genetic evaluation of in-line recorded milkability from milking parlors and automatic milking systems / C. Carlstrom, E. Strandberg, K. Johansson, C. Pettersson, H. Stalhammar, J. Philipsson // Journal of Dairy Science. – 2014. – Vol. 97. – № 1. – P. 497-506.
14. Matveev, V.Yu. Ways to improve efficiency of milking machines / V.Yu. Matveev, A.E. Krupin, A.T. Lazutkin // Modern science. – 2016. – №9. – С. 18-19.
15. Naumann, I. Zusammenhang zwischen dem Gehalt an somatischen Zellen in der Milch und ausgewählten Parametern der Milchflußkurve bei Kühen / I. Naumann, R. D. Fahr, G. Von Lengerken // Archiv für Tierzucht – 1998. – Vol. 41. – № 3. – S. 237-250.
16. Sandrucci, A. Factors Affecting Milk Flow Traits in Dairy Cows: Results of a Field Study / A. Sandrucci, A. Tamburini, L. Bava, M. Zucali // Journal of Dairy Science. – 2007. – Vol. 90. – № 3. – P. 1159-1167.
17. Weiss, D. Teat Anatomy and its relationship with Quarter and Udder Milk Flow Characteristics in Dairy Cows / D. Weiss, M. Weinfurter, R. M. Bruckmaier // Journal of Dairy Science. – 2004. – Vol. 87. – № 10. – P. 3280-3289.

Мешеряков Виктор Петрович – кандидат биологических наук, доцент кафедры зоотехнии Калужского филиала ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Калуга.

Мешеряков Дмитрий Викторович – соискатель, Калужский филиал ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Калуга.

Ермошина Елена Викторовна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры зоотехнии Калужского филиала ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Калуга.

Кайзер Светлана Сергеевна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры общественных наук и иностранных языков Калужского филиала ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Калуга.

UDC: 636.2.034:637.115:637.112.8

V. Mescheryakov, D. Mescheryakov, E. Ermoshina, S. Kaiser

CHARACTERISTICS AND EVALUATION OF FIRST-CALF COWS ON THE DURATION OF MILKING AT THE CAROUSEL INSTALLATION

Key words: first-calf cows, milking duration, average intensity of milk removal, milking unit «Carousel».

Abstract. The aim of the work is to characterize first-calf cows with regard to the duration of milking and to use this factor for the evaluation of their individual milk removal characteristics at the Carousel installation. The study was conducted on 220 first-calf cows. Recording milking parameters was done by means of measuring unit Dairy Plan. To study the effect of one-time milk yield on the interrelation between milk removal parameters, two groups were made depending on the limit of fluctuations in one-time milk yield (30 cows each). In the second group, the heifers studied were divided into three groups depending on the duration of milking. When characterizing heifers by the duration of milking, groups of animals were distinguished that differ in the value of a single milk

yield. The largest one-time milk yield was shown in first-calf heifers with the longest milking time. There has been shown the effect of one-time milk yield on the level of the relationship between the duration of milking and the average intensity of milk removal. An analysis of the milk production parameters of the group with a narrow limit of fluctuations in the one-time milk yield allowed us to divide first-calf heifers depending on the individual characteristics of milk yield and showed a very close relationship ($r = -0.90$; $P < 0.001$) between the duration of milking and the average intensity of milk removal. Of the two parameters of milking: the average intensity of milk removal and the duration of milking, it is recommended to use the value of the average intensity of milk removal to assess the individual characteristics of milk production in cows.

References

1. Kozlov, A.N., A.Z. Akymbekov, U.N. Nurdan and A.A. Chryaschikov. Increasing of machine milking efficiency. Agricultural sector in Russia, 2016, V.75, no. 1, pp. 83-88.
2. Kokorina, E.P. Conditioned reflexes and animal productivity. Moscow, Agropromizdat, 1986. 335 p.
3. Mescheryakov, V.P. The dynamics of milk excretion in cows, depending on the pre-milking preparation of the udder. Bulletin of TSHA, 2005, V. 1, pp. 110-115.
4. Mescheryakov, V.P., Z.N. Makar, D.V. Mescheryakov, A.V. Skornyakov and O.K. Orlova. Evaluation of individual characteristics of milk yield in first calving cows during robotic milking. Problems of farm animals biology, 2019, no. 1, pp. 40-49.
5. Mescheryakov, V.P., T.N. Pimkina, E.V. Yermoshina and O.G. Vakhramova. Milking parameters of first calving cows on the robotic installation with regard to average milk removal intensity. Chief livestock specialist, 2019, no. 7, pp. 38-45.
6. Mescheryakov, V.P., P.V. Dudin, S.S. Koroleva and N.A. Tikhonova. Milking parameters of first calving cows at the Carousel installation with regard to one-time milk yield. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2019, no. 4 (59), pp. 106-109.
7. Mescheryakov, V.P., A.N. Negreeva, S.S. Koroleva and P.V. Dudin. Milk excretion parameters and their relationship in cows of black-motley breed. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2017, no. 2, pp. 52-58.
8. Mescheryakov, V.P., Z.N. Makar, D.V. Mescheryakov and T.N. Pimkina. Lactation parameters in fast and slow-milked cows. Problems of farm animals biology, 2017, no. 3, pp. 26-36.
9. The rules of machine milking. Moscow, Agropromizdat, 1989. 41 p.
10. Sedov, A.M. Digitization of individual and total milk yielding recording systems. Innovation in agriculture, 2019, no. 4 (33), pp. 184-195.
11. Tsoj, J.A., A.I. Fokin, B.G. Ziganshin and I.N. Gayaziev. Designing and efficiency assessment of milking units with parallel workstations. Bulletin of Kazan State Agrarian University, 2015, V.10, no. 4 (38), pp. 45-48.
12. Sharapov, D.R., T.M. Achmetov, O.A. Yakimov and I.S. Galimullin. Assessment of technological effectiveness of cows in the conditions of free milking. Proceedings of the Kazan State Academy of veterinary medicine named after N.E. Bauman, 2020, V. 241, no. 1, pp. 215-219.

13. Carlstrom, C., E. Strandberg, K. Johansson, C. Pettersson, H. Stalhammar and J. Philipsson. Genetic evaluation of in-line recorded milkability from milking parlors and automatic milking systems. *Journal of Dairy Science*, 2014, Vol. 97, no. 1, pp. 497-506.

14. Matveev, V.Yu., A.E. Krupin and A.T. Lazutkin. Ways to improve efficiency of milking machines. *Modern science*, 2016, no. 9, pp. 18-19.

15. Naumann, I., R.D. Fahr and G. Von Lengerken. Relationship between the somatic cell content in milk and selected parameters of the milk flow curve in cows. *Archive for Animal Husbandry*, 1998, Vol. 41, no. 3, pp. 237-250.

16. Sandrucci, A., A. Tamburini, L. Bava and M. Zucali. Factors Affecting Milk Flow Traits in Dairy Cows: Results of a Field Study. *Journal of Dairy Science*, 2007, Vol. 90, no. 3, pp. 1159-1167.

17. Weiss, D., M. Weinfurtner and R.M. Bruckmaier. Teat Anatomy and its relationship with Quarter and Udder Milk Flow Characteristics in Dairy Cows. *Journal of Dairy Science*, 2004, Vol. 87, no. 10, pp. 3280-3289.

Mescheryakov Victor, Candidate of Biological Sciences, associate professor of the zootechnics department of the Federal State Budget Educational Institute Russian State Agrarian University named after K.A. Timiryazev, Kaluga branch.

Mescheryakov Dmitry, Postgraduate, Federal State Budget Educational Institute Russian State Agrarian University named after K.A. Timiryazev, Kaluga branch.

Yermoshina Elena, Candidate of Agricultural Sciences, associate professor of the zootechnics department of the Federal State Budget Educational Institute Russian State Agrarian University named after K.A. Timiryazev, Kaluga branch.

Kaiser Svetlana, Candidate of Pedagogical Sciences, associate professor of the department of social sciences and foreign languages, Federal State Budget Educational Institute Russian State Agrarian University named after K.A. Timiryazev, Kaluga branch.

УДК: 619:616.636.2.033

А.М. Окунев

ИММУНОРЕАКТИВНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ОРГАНИЗМЕ ОТКОРМОЧНЫХ БЫЧКОВ ПРИ СПОНТАННОМ ГИПОДЕРМАТОЗЕ

Ключевые слова: молодняк крупного рогатого скота, гиподерматоз, Т- и В-лимфоцитарная система крови, реакции розеткообразования, супрессия иммунитета.

Аннотация. Мясное скотоводство по-прежнему несет значительные экономические потери за счет паразитирования у животных личинок подкожных оводов. Патогенное влияние на организм скота особенно явно проявляется при подходе личинок под кожу спины и образовании желваков со свищами. Целью настоящих исследований явилось определение иммунокомпетентности клеток крови крупного рогатого скота с помощью реакции розеткообразования лимфоцитов при клинической форме гиподерматоза для определения степени влияния этой инвазии на резистентность животных. Опыт проводили в весенний период (март-май). Бычков 10-12-месячного возраста отбирали на откормочной ферме, которые в прошедший пастбищный сезон были спонтанно заражены личинками гиподерм. Для исследований было сформировано две группы животных по 5 голов в каждой, одна из которых имела инвазированность личинками оводов, с интенсивностью инвазии в среднем 6,8

личинок (опыт), а другая была свободна от паразитов (контроль). Кровь брали из яремной вены животных трижды: в третьих декадах марта, апреля и мая (с месячным интервалом). Определение Т-лимфоцитов делали методом спонтанного розеткообразования с эритроцитами барана (Е-РОК). Определение В-клеток проводили в реакции комплементарного розеткообразования, также с эритроцитами барана в системе (ЕАС-РОК). В результате исследований установлено, что животные контрольной группы имели более высокий уровень иммунной реактивности клеток белой крови весь период течения оводовой инвазии (на 9,17 – 18,12%, по Т-лимфоцитам и на 1,88 – 13,2% по В-лимфоцитам), по сравнению с опытными бычками, что свидетельствует о развитии вторичного иммунодефицита при этой патологии. Иммунодефицит при клинической форме гиподерматоза характеризуется дисбалансом и уменьшением иммунокомпетентных клеток в крови, что выразилось в снижении количества Т-лимфоцитов у больных животных на 6,75%, а В-лимфоцитов – на 5,45%, за период паразитирования личинок оводов под кожей спины бычков.

Введение. Воздействие на организм бычков различных негативных факторов, например, инвазированности личинками подкожных оводов, приводит к глубоким нарушениям иммунологического гомеостаза. Как известно, основу иммунной системы животных, наряду с макрофагами и нейтрофилами составляют клетки лимфоидной системы – Т- и В-лимфоциты, совместно участвующие в поддержании этого самого гомеостаза и формирующие резистентность организма[1].

Патогенное влияние на организм скота особенно явно проявляется при подходе личинок под кожу спины и образовании желваков со свищами. Развитие личинок в свищевых капсулах сопровождается воспалением и разрастанием соединительной ткани. Процесс протекает с участием гноеродных бактерий, поэтому в капсуле

образуется гнойный очаг. Кроме того, продукты метаболизма личинок оводов являются токсикоаллергенами и вызывают сенсибилизацию организма животного, изменяя его клинический статус и иммунологическую реактивность. Как показывают исследования многих авторов при инфекционных и инвазионных болезнях животных, такое воздействие паразитов вызывает в организме глубокие нарушения в иммунной системе, проявляющиеся дисбалансом иммунокомпетентных Т- и В-лимфоцитов и их популяций не только в крови, но и в лимфатических узлах, селезенке, тимусе [2, 3, 4]. Причем обработка животных против личинок II и III стадии ларвицидами не восстанавливает нарушенный баланс иммунной системы в организме, так как погибшие в желваках личинки еще долгое время оказывают на животных токсическое иммуносупрессивное действие. Для людей гиподерматоз опасен тем, что личинки оводов в процессе миграции в организме животного вырабатывают высокотоксичное вещество гиподермотоксин, который с мясом и молоком животных может попадать в пищу людям и оказывать неблагоприятное влияние на их иммунологическую устойчивость [5, 6].

Между тем, специальных литературных данных по вопросу негативного воздействия личинок гиподерм на клеточный иммунитет крупного рогатого скота не имеется. Есть лишь некоторые сведения по влиянию личинок гиподерм на иммунный статус этих животных, которые связаны с серологической диагностикой гиподерматоза [7]. Также известна работа авторов по изучению активности Т- и В-лимфоцитов при экспериментальном эстрозе овец [8]. В этой связи, изучение развития механизма иммунологических реакций в организме крупного рогатого скота под действием личинок подкожных оводов, представляет особый интерес, так как позволяет глубже изучить этот процесс и использовать его для разработки биологического метода борьбы с этой инвазией.

Целью настоящих исследований явилось определение иммунокомпетентности клеток крови крупного рогатого скота с помощью реакции розеткообразования лимфоцитов при клинической форме гиподерматоза для определения степени влияния этой инвазии на резистентность животных.

Материалы и методы исследований. Для определения иммунокомпетентности лимфоцитов существует несколько методов, но наиболее простым и доступным из них является метод розеткообразования этими клетками. Принцип реакции розеткообразования основан на взаимодействии иммунных рецепторов клеток с маркерами, которыми являются эритроциты гетерологичных животных. Например, тимусзависимые Т-лимфоциты имеют рецепторы для эритроцитов барана, которые выступают, таким образом, специфическим маркером для их распознавания (Е-РОК: Erythrocyte-розеткообразующие клетки). Выявление и подсчет количества розеточных лимфоцитов определяется визуально, при микроскопировании окрашенных препаратов крови [9, 10].

Опыт проводили в весенний период (март-май) в ДОО «Бикор-Агро» Заводоуковского района. Бычков 10-12-месячного возраста отбирали на откормочной ферме с. Пономарево, которые в прошедший пастбищный сезон были спонтанно заражены личинками гиподерм. Для исследований было сформировано две группы животных по 5 голов в каждой, одна из которых имела инвазированность личинками оводов, с интенсивностью инвазии в среднем 6,8 личинок (опыт), а другая была свободна от паразитов (контроль).

Кровь брали из яремной вены животных трижды: в третьих декадах марта, апреля и мая (с месячным интервалом), то есть в период подхода личинок под кожу животным и образования свищей, при максимальном скоплении личинок под кожей спины и в начале их выпадения на окучливание.

Исследования проводили сразу после поступления крови в лабораторию. Определение Т-лимфоцитов делали методом спонтанного розеткообразования с эритроцитами барана (Е-РОК). Определение В-клеток проводили в реакции комплементарного розеткообразования, также с эритроцитами барана в системе (ЕАС-РОК). В камере Горяева под фазоконтрастным микроскопом подсчитывали по 100 лимфоцитов в каждой пробе и определяли процентное содержание розеткообразующих клеток, связанных с тремя и более эритроцитами. Полученные результаты подвергали статистической обработке с определением средних значений процента клеток розеткообразования, стандартных отклонений от этих значений ($M \pm m$) и коэффициентов вариации (C_v), при $P=0,95$.

Результаты исследований и их обсуждение. На юге Тюменской области подход личинок под кожу крупного рогатого скота начинается в конце февраля и продолжается до середины апреля, в этот период идет формирование желваков. Максимальное скопление личинок оводов под кожей у молодняка наблюдается в конце апреля, а выпадение личинок на окучливание начинается в 3-ей декаде мая. Весь этот период паразиты оказывают на животных наиболее выраженное патологическое действие, которое проявляется в виде клинических признаков и гематологических изменений в организме. Ранее проведенные нами исследования и полученные при этом данные свидетельствовали об угнетении иммунитета в результате аллергенного и токсического воздействия личинок и продуктов их метаболизма на организм бычков. Так, количество общего белка незначительно увеличилось – на 1,6%, но снизился уровень глобулинов – на 6,4%. Бактерицидная активность сыворотки крови за этот период понизилась на 29,1%, лизоцимная активность – на 14,2%, активность нейтрофилов – на 44,7% [5].

Данные по сравнительному изучению содержания Т-Е-РОК-лимфоцитов и В-ЕАС-лимфоцитов у пораженных личинками оводов бычков и животных, свободных от паразитов, представлены в таблице 1. Из неё видно, что весь период клинического проявления гиподерматоза у животных опытной группы наблюдалась супрессия клеточного иммунитета. Так, количество Т-лимфоцитов в крови больных бычков за период с марта по май снизилось на 6,75%, В-лимфоцитов – на 5,45%. За это же время показатели клеточного иммунитета у здоровых животных выросли на 2,2% и 5,87%, соответственно. Если сравнивать показатели иммунокомпетентных клеток у животных контрольной и опытной групп в начальный период исследований (март), то заметна разница в их количестве. У здоровых бычков Т-лимфоцитов было больше на 9,17%, В-лимфоцитов – на 1,88%. В конце периода паразитирования личинок в организме животных (май), перед выпадением их на

окукливание, эта разница значительно увеличилась, что говорит о развитии супрессии иммунитета в результате токсического действия зрелых личинок оводов. Так, у здоровых бычков Т-лимфоцитов стало больше на 18,12%, В-лимфоцитов – на 13,2%. Эти данные согласуются с выводами других авторов, которые наблюдали угнетение клеточного иммунитета при других инвазионных и инфекционных заболеваниях скота [2, 3, 4, 8, 11].

Таблица 1

**Сравнительная характеристика содержания Т- и В-лимфоцитов (%)
в крови интактных и спонтанно зараженных гиподерматозом бычков**

Сроки исследований	Стат. показатель	Контроль		Опыт	
		Т-лимфоциты	В-лимфоциты	Т-лимфоциты	В-лимфоциты
март	M±m	44,30±4,63	19,63±1,66	35,13±4,68	17,75±5,75
	Cv	10,5	8,4	13,3	32,3
апрель	M±m	42,10±3,12	22,20±2,92	29,25±5,43	15,75±2,09
	Cv	7,4	13,1	18,5	13,2
май	M±m	46,50±4,80	25,50±2,74	28,38±3,21	12,30±2,64
	Cv	10,3	10,6	11,3	21,4

При анализе материала таблицы обращает на себя внимание значительный разброс коэффициентов вариации процентных данных, как по группам, так и по месяцам исследований. Вариативность розеткообразования лимфоцитов в крови животных опытной группы, возможно, связан с неодинаковой зараженностью бычков личинками оводов. Количество личинок на одном животном колебалось от 4 до 25 штук, что, конечно, сказывалось на их токсическом действии на организм бычков (рисунок 1). В этой связи, можно отметить относительный баланс между количеством иммунокомпетентных клеток у животных контрольной группы и значительный дисбаланс Т- и В-лимфоцитов – в опытной группе.



Рисунок 1. Зрелые личинки гиподерм на снятой шкуре убойного бычка

Таким образом, анализируя представленные данные, можно прийти к заключению, что подкожно-оводовая инвазия, в период её клинического проявления у откормочных бычков вызывает глубокие нарушения Т- и В-клеточного звена иммунитета, что может способствовать понижению у животных общей резистентности организма.

Выводы

1. Животные контрольной группы имели более высокий уровень иммунной реактивности клеток белой крови весь период течения оводовой инвазии (на 9,17 – 18,12%, по Т-лимфоцитам и на 1,88 – 13,2%, по В-лимфоцитам), по сравнению с опытными бычками, что свидетельствует о развитии вторичного иммунодефицита при этой патологии.

2. Иммунодефицит при клинической форме гиподерматоза характеризуется дисбалансом и уменьшением иммунокомпетентных клеток в крови, что выразилось в снижении количества Т- лимфоцитов у больных животных на 6,75%, а В-лимфоцитов – на 5,45%, за период паразитирования личинок оводов под кожей спины бычков.

Библиография

1. Галактионов, В.Г. Иммунология / В.Г. Галактионов. – М.: Изд-во МГУ, 1998. – 481 с.
2. Буканов, А.М. Клеточное звено иммунитета при сальманеллезно-криптоспориديозном заболевании телят / А.М. Буканов, Р.Т. Маннапова // Современные проблемы иммуногенеза, теории и практики борьбы с паразитарными и инфекционными болезнями с.-х. животных. Материалы межд. научн.-практ. конференции. – Москва-Уфа, 2004. – С. 67-68.

3. Даугалиева, Э.Х. Оценка Т- и В-системы иммунитета при гельминтозах / Э.Х. Даугалиева, И.А. Гаджиева // Вестник с.-х. науки. – 1986. – № 11. – С. 121-127.
4. Забарский, А.И. Оценка состояния Т- и В-системы иммунитета при эхинококкозе с помощью клеточных и гуморальных тестов / А.И. Забарский, Н.И. Тумольская // Мед. паразитология и паразитарные болезни. – М.: Медицина, 1983. – № 2. – С. 15-21.
5. Окунев, А.М. Динамика изменений факторов естественной резистентности бычков при клинической форме гиподерматоза / А.М. Окунев // АПК: инновационные технологии. – 2019. – № 2. – С. 16-20.
6. Непоклонов, А.А. Борьба с подкожными оводами и профилактика гиподерматоза крупного рогатого скота в России и за рубежом / А.А. Непоклонов, И.А. Прохорова, Н.А. Маврин // Ветеринария Кубани. – 2011. – № 5. – С. 3-8.
7. Бартнинкас, Р.Г. Изучение иммунологической диагностики гастрофилеза и гиподерматоза: Автореф. дис. ... канд. вет. наук / Р.Г. Бартнинкас. – Каунас, 1964. – 27 с.
8. Зубков, В.С. Розеткообразующая активность Т- и В-лимфоцитов при экспериментальном эстрозе / В.С. Зубков, Г.С. Сивков // Сб. науч. тр. ВНИИВЭА, 1994. – Т. 36. – С. 52-55.
9. Солодовников, В.Л. Определение иммунокомпетентности лимфоцитов / В.Л. Солодовников // Ветеринария. – 1983. – № 8. – С. 27-29.
10. Кондрахин, И.П. Методы ветеринарно-клинической лабораторной диагностики: справочник / И.П. Кондрахин, А.В. Архипов, В.И. Левченко. – М.: КолосС, 2004. – 520 с.
11. Пацула, Ю.И. Т- и В-системы иммунитета у телят при некоторых инфекциях / Ю.И. Пацула, В.А. Миرونченко, Б.Н. Кондауров // Ветеринария. – 1983. – № 10. – С. 34-35.

Окунев Александр Михайлович – старший научный сотрудник, кандидат ветеринарных наук, ФГБОУ ВО «ГАУ Северного Зауралья», e-mail: okusana-89@rambler.ru.

UDC: 619:616.636.2.033

A. Okunev

IMMUNOREACTIVE CHANGES IN THE BODY OF FATTENING BULLS IN SPONTANEOUS HYPODERMATOSIS

Key words: young cattle, hypodermatosis, T- and B-lymphocytic blood system, rosette formation reactions, immune suppression.

Abstract. Meat cattle's breeding still suffers significant economic losses due to parasitization of subcutaneous gadfly larvae in animals. The pathogenic effect on the body of livestock is especially evident when the larvae approach the skin of the back and form nodules with fistulas. The purpose of these studies was to determine the immunocompetence of bovine blood cells using the reaction of rosette formation of lymphocytes in the clinical form of hypodermatosis to determine the degree of influence of this invasion on the resistance of animals. The experiment was conducted in the spring (March-May). Steers of 10-12 months of age were selected on a feedlot farm, which in the past pasture season were spontaneously infected with hypodermic larvae. For research, two groups of animals were formed with 5 heads each, one of which was infested with gadfly larvae, with an average infestation rate of 6.8 larvae (experience), and the other was free of parasites (control).

Blood was taken from the jugular vein of animals three times: in the third decades of March, April and May (with a monthly interval). Determination of T-lymphocytes was done by spontaneous rosette formation with sheep red blood cells (E-ROCK). Determination of B-cells was performed in the reaction of complimentary rosette formation, also with sheep red blood cells in the system (EAS-ROC). As a result of studies, it was found that the control group animals had a higher level of immune reactivity of white blood cells during the entire period of gadfly invasion (by 9.17-18.12%, for T-lymphocytes and by 1.88-13.2%, for B-lymphocytes), compared with experimental bulls, which indicates the development of secondary immunodeficiency in this pathology. Immunodeficiency in the clinical form of hypodermatosis is characterized by an imbalance and a decrease in immunocompetent cells in the blood, which was expressed in a decrease in the number of T - lymphocytes in sick animals by 6.75%, and B-lymphocytes – by 5.45%, during the period of parasitization of gadfly larvae under the skin of the back of bulls.

References

1. Galaktionov V.G. Immunology. Moscow: MSU publishing house, 1998. 481p.
2. Bukanov, A.M. and R.T. Mannapova. Cellular link of immunity in salmonellosis-cryptosporidiosis disease of calves. Modern problems of immunogenesis, theory and practice of fighting parasitic and infectious diseases of farm animals. Materials of the International scientific. – practice. conferences. Moscow-Ufa, 2004. pp. 67-68.
3. Daugalieva, E.H. and A.I. Hajiyeva. Evaluation of T- and B-systems of immunity in helminthoses. Vestnik agricultural science, 1986, no. 11, pp. 121-127.

4. Zabarsky, A.I. and N.I. Tumolskaya. Assessment of the state of the T- and B-system of immunity in echinococcosis using cellular and humoral tests. Med. Parasitology and parasitic diseases. Moscow: Medicine, 1983, no. 2, pp. 15-21.
5. Okunev, A.M. Dynamics of changes in factors of natural resistance of bulls in the clinical form of hypodermatosis. APK: innovative technologies, 2019, no.2, pp. 16-20.
6. Nepoklonov, A.A., I.A. Prokhorova and N.A. Mavrin. Fight against subcutaneous gadflies and prevention of hypodermatosis of cattle in Russia and abroad. Veterinary medicine of Kuban, 2011, no. 5, pp. 3-8.
7. Bartnikas, R.G. the study of the immunological diagnosis of gastrophylasis and hypodermatosis. Author's Abstract. Kaunas, 1964. 27 p.
8. Zubkov, V.S. and G.S. Sivkov. Rosette-forming activity of T- and B-lymphocytes in experimental estrosis. Collection of proceedings VNIIVEA, 1994, Vol. 36, pp. 52-55.
9. Solodovnikov, V.L. Determination of immunocompetency of lymphocytes. Veterinary medicine, 1983, no. 8, pp. 27-29.
10. Kondrakhin, I.P., A.V. Arkhipov and V.I. Levchenko. Methods of veterinary and clinical laboratory diagnostics: Handbook. Moscow, KolosS, 2004. 520 p.
11. Patsula Yu.I., V.A. Mironenko and B.N. Kondaurov. T-and B-systems immunity in calves with certain infections. Veterinary medicine, 1983, no. 10, pp. 34-35.

Okunev Alexander, Senior research associate, cand.vet.sciences, FSBEI HE «Northern Trans-Urals SAU», e-mail: okusana-89@rambler.ru.

УДК: 636.082:636.034:577.21

Л.Р. Загидуллин, Р.Р. Шайдуллин, Т.М. Ахметов, С.В. Тюлькин

АССОЦИАЦИЯ ПОЛИМОРФИЗМА ГЕНА ДИАЦИЛГЛИЦЕРОЛ О-АЦИЛТРАНСФЕРАЗЫ С МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТЬЮ КОРОВ РАЗНЫХ ЛИНИЙ

Ключевые слова: полиморфизм, генотип, DGAT1, корова, молочная продуктивность, линия.

Аннотация. Статья посвящена изучению влияния полиморфизма гена диацилглицерол О-ацилтрансферазы на показатели молочной продуктивности коров, принадлежащих к разным линиям. В линиях В.Б. Айдиала и М. Чифтейна животные, имеющие аллель А гена DGAT1, превосходят остальные генотипы по удою, по выходу молочного жира и белка, причем достоверность выявлена у высокопродуктивных коров. В линии Р. Соверинга группа с

генотипом DGAT1 АК имеет превосходство по удою на 422-821 кг молока ($P<0,05-0,001$), выходу молочного жира на 17-22 кг ($P<0,05$), выходу молочного белка на 13-21 кг ($P<0,05-0,01$). Животные разных линий, несущие в своем геноме аллель К диацилглицерол О-ацилтрансферазы, имеют в большинстве своем повышенную жирномолочность и белкомолочность ($P<0,05$). У коров линии Р. Соверинга выше уровень молочной продуктивности по сравнению с животными других линий и аналогичных генотипов.

Введение. Достижения современной науки в области молекулярной генетики позволяют выявлять маркерные гены, контролирующие хозяйственно-полезные признаки. Один из таких используемых ДНК-маркеров, признаков продуктивности молочного скота является ген диацилглицерол О-ацилтрансферазы [2, 5, 6, 13].

В молочном скотоводстве DGAT1 рассматривается, как маркерный ген жирномолочности, и животные-носители аллеля К гена DGAT1 имеют более высокие значения массовой доли молочного жира [1, 3, 10, 11, 12].

Генетическое разнообразие и полиморфизм необходимо учитывать при изучении специфических особенностей линий для ускорения селекционного прогресса. Это позволит установить перспективы используемых методов селекции и использовать в работе при создании животных желательного типа [7, 8].

В этой связи генотипирование крупного рогатого скота по генам-маркерам следует использовать не только в масштабах стада в целом, но и по отдельным генеалогическим линиям. При этом есть возможность проведения отбора животных с учетом генотипа по ДНК-маркерам при сохранении заданной линейной структуры стада [4, 9].

Цель исследований – изучение ассоциации полиморфизма гена диацилглицерол О-ацилтрансферазы с молочной продуктивностью коров разных генеалогических линий.

Материал и методы исследований. Исследования были проведены в стаде черно-пестрого скота племенного репродуктора ООО «Дусым» Атнинского района Республики Татарстан.

Для проведения опыта первотелки и полновозрастные коровы племенного ядра были генотипированы по гену диацилглицерол О-ацилтрансферазы (DGAT1) методом ДНК-диагностики и проанализирована их молочная продуктивность за 305 дней лактации.

Исследуемое поголовье молочного скота относилось к линиям голштинской породы: Вис Бэк Айдиал 101341, Монтвик Чифтейн 95679, Рефлекшн Соверинг 198998, С.Т. Рокита 252803.

Материалом для ДНК-диагностики служила венозная кровь животных. Выделение ДНК проводилось с помощью набора «Магносорб» (Интерлабсервис, Москва), согласно инструкции производителя. Ген *DGAT1* опытных коров исследован методом полимеразной цепной реакции с последующим анализом по полиморфизму длин рестрикционных фрагментов (ПЦР-ПДРФ). Амплификация проведена на амплификаторе ДТ-96 (Россия). Для амплификации фрагментов гена каппа-казеина использованы пары олигонуклеотидных праймеров, синтезированных в ЗАО «Синтол» (Москва, Россия).

Полученные материалы статистически обработаны с использованием программного приложения Microsoft Excel из программного пакета Microsoft Office 2007.

Результаты и их обсуждение. Исследованиями установлено, что в линии В.Б. Айдиала и М. Чифтейна при сравнении групп, имеющих аллель *A* гена каппа-казеина, преимущество по всем показателям молочной продуктивности имеют гетерозиготные животные, но разность статически не достоверна (таблица 1).

В вышеуказанных линиях наибольшая жирномолочность (3,68% и 3,80%) и белковомолочность (3,15% и 3,19%) отмечена у животных с генотипом *DGAT1 KK*.

В линии Р. Соверинга группа с генотипом *DGAT1 AK* достоверно превосходит гомозиготных первотелок по удою на 422-821 кг молока ($P<0,05-0,001$), выходу молочного жира – на 17-22 кг ($P<0,05$), выходу молочного белка – на 13-21 кг, ($P<0,05-0,01$). Также гомозиготная группа по аллеля *K* гена *DGAT1* высоко достоверно ($P<0,001$) превышает остальные группы животных по массовой доле жира и белка в молоке на 0,19-0,22% и 0,09-0,10% соответственно.

В линии С.Т. Рокита наибольшие показатели молочной продуктивности имеют первотелки с генотипом *DGAT1 AK*.

Таблица 1

**Молочная продуктивность коров-первотелок различных линий
в зависимости от генотипа диацилглицерол О-ацилтрансферазы**

Генотип <i>DGAT1</i>	n	Удой, кг	МДЖ, %	Молочный жир, кг	МДБ, %	Молочный белок, кг
В.Б. Айдиала						
AA	13	4393±214	3,62±0,02	159±7,6	3,12±0,01	137±7,0
AK	27	4768±120	3,62±0,02	173±4,3	3,12±0,01	149±3,7
KK	1	4268	3,68	157	3,15	134
М. Чифтейна						
AA	14	4334±133	3,62±0,03	157±4,4	3,13±0,02	136±4,3
AK	32	4393±74	3,67±0,01	161±2,7	3,16±0,01	139±2,5
KK	3	4170±32	3,80±0,06	158±2,0	3,19±0,01	133±0,6
Р. Соверинга						
AA	14	4622±135	3,61±0,02	167±5,2	3,11±0,01	144±4,2
AK	19	5044±138	3,64±0,02	184±5,1	3,12±0,01	157±4,3
KK	3	4223±155	3,83±0,04	162±7,5	3,21±0,02	136±5,7
С.Т. Рокита						
AA	7	4049±173	3,68±0,02	149±6,1	3,14±0,02	127±5,0
AK	6	4186±121	3,66±0,01	153±4,6	3,14±0,02	131±3,8

При сравнительном анализе показателей продуктивности линий между собой в пределах одинаковой группы генотипа установлено коровы линии Р. Соверинга имеют наилучшую молочную продуктивность. Так, по группе с генотипом *DGAT1 AA* достоверно превышают животных линии С.Т. Рокита по удою на 574 кг молока ($P<0,05$), количеству молочного жира – на 18 кг ($P<0,05$), количеству молочного белка – на 17 кг ($P<0,05$). По группе с генотипом *DGAT1 AK* достоверно превосходят коров линий М. Чифтейна и С.Т. Рокита по удою на 651 кг и 858 кг молока ($P<0,001$), по выходу молочного жира – на 23 кг и 31 кг ($P<0,001$), по выходу молочного белка – на 18 кг и 26 кг ($P<0,001$).

По группе *DGAT1 KK* также первотелки линии Р. Соверинга имеют преимущество по жирномолочности и белковомолочности, но разность достоверна лишь по сравнению с животными линии С.Т. Рокита – 0,17% ($P<0,01$) и 0,07% ($P<0,05$) соответственно.

В таблице 2 показана молочная продуктивность высокопродуктивных коров различных линий в зависимости от генотипа гена диацилглицерол О-ацилтрансферазы. Установлено, что в линии В.Б. Айдиала коровы с генотипом *DGAT1 AA* превосходят остальные генотипы по удою на 384-642 кг молока ($P<0,05-0,001$), по выходу молочного жира – на 14-15 кг ($P<0,05$), по выходу молочного белка – на 11-14 кг ($P<0,05$). По массовой доле жира и белка преимущество имеют высокопродуктивная группа с генотипом *DGAT1 KK*, соответственно – на 0,14% ($P<0,05$) и 0,08-0,10% ($P<0,05$).

В линии М. Чифтейна наибольший удой (5998 кг), количество молочного жира (221 кг) и количество молочного белка (188 кг) имеют животные с генотипом *DGAT1 AK*. По белковомолочности коровы, несущие в своем геноме аллель *A* гена *DGAT1*, превосходят группу с генотипом *DGAT1 KK* на 0,06-0,07% ($P<0,05$).

Таблица 2

**Молочная продуктивность высокопродуктивных коров различных линий
в зависимости от генотипа гена диацилглицерол О-ацилтрансферазы**

Генотип DGAT1	n	Удой, кг	МДЖ, %	Молочный жир, кг	МДБ, %	Молочный белок, кг
В.Б. Айдиала						
AA	18	6463 ± 140	3,59±0,02	232±5,0	3,08±0,02	199±4,3
AK	37	6079 ± 67	3,59±0,02	218±2,4	3,10±0,01	188±2,0
KK	6	5821 ± 83	3,73±0,07	217±3,5	3,18±0,04	185±3,6
М. Чифтейна						
AA	26	5978 ± 106	3,69±0,02	220±3,6	3,14±0,02	188±3,3
AK	24	5998 ± 92	3,68±0,03	221±3,5	3,13±0,02	188±2,8
KK	5	5713 ± 174	3,80±0,09	217±3,0	3,07±0,02	175±5,7
Р. Соверинга						
AA	37	6143 ± 131	3,61±0,02	222±4,8	3,11±0,01	191±4,4
AK	29	6249 ± 105	3,66±0,02	229±4,0	3,16±0,02	197±3,8
KK	3	6118 ± 350	3,91±0,08	239±14,7	3,19±0,06	195±14,9
С.Т. Рокита						
AA	7	5829 ± 183	3,70±0,07	216±5,9	3,18±0,02	185±5,3
AK	11	5796 ± 250	3,66±0,05	212±10,1	3,10±0,03	180±8,4

В линии Р. Соверинга наилучший удой (6249 кг) и выход молочного белка (197 кг) наблюдается у гетерозиготных коров, а выход молочного жира (239 кг), массовая доля жира (3,91%) и белка (3,19%) в молоке у гомозиготных животных по аллелю *K* гена *DGAT1*, но разность статистически достоверна лишь по жирномолочности ($P<0,01-0,001$).

В линии С.Т. Рокита наилучшие показатели молочной продуктивности отмечено у гомозиготных коров, однако разность достоверна только по массовой доле белка – 0,08 % ($P<0,05$).

При сравнении разных линий между собой в пределах одинакового генотипа в гомозиготной группе *DGAT1 AA* достоверное преимущество имеют коровы линии В.Б. Айдиала по отношению к животным линии М. Чифтейна и С.Т. Рокита: по удою – на 485 кг ($P<0,01$) и 634 кг ($P<0,01$), по выходу молочного жира – на 13 кг ($P<0,05$) и 16 кг ($P<0,05$), по выходу молочного белка – на 11 кг ($P<0,05$) и 14 кг ($P<0,05$). По массовой доле белка в молоке превосходство отмечено у коров линии С.Т. Рокита, по сравнению с животными линии В.Б. Айдиала – на 0,10 % ($P<0,01$) и Р. Соверинга – на 0,07% ($P<0,01$).

По группе с генотипом *DGAT1 AK* наибольшая молочная продуктивность наблюдается у коров линии Р. Соверинга, но разность достоверна, по сравнению с животными линии В.Б. Айдиала, по массовой доле жира – на 0,07% ($P<0,05$), по выходу молочного жира – на 11 кг ($P<0,05$), по массовой доле белка – на 0,06% ($P<0,01$), по выходу молочного белка – на 9 кг ($P<0,05$).

В группе с генотипом *DGAT1 KK* также преимущество имеют коровы линии Р. Соверинга, но поскольку разность статистически не достоверна и имеется всего лишь три головы, то можно судить лишь о тенденции превосходства над другими линиями.

Следует отметить, что животные анализируемых линий, несущие в своем геноме аллель *K* диацилглицерол О-ацилтрансферазы, имеют в большинстве своем повышенную жирномолочность и белкомолочность.

Выводы. Коровы линии Р. Соверинга продуктивнее по большинству показателей молочной продуктивности по сравнению с животными других линий и аналогичных генотипов.

При подборе быка и линейном разведении следует учитывать его аллельный полиморфизм по ДНК-маркерам. Для получения высокопродуктивного потомства необходимо шире использовать производителей линии Рефлекшна Соверинга, имеющих в генотипе аллель *K* диацилглицерол О-ацилтрансферазы.

Библиография

1. Ганиев, А.С. Полиморфизм гена жирномолочности крупного рогатого скота / А.С. Ганиев, Р.Р. Шайдуллин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э.Баумана. – Казань: КГАВМ, 2015. – Т. 224 (4). – С. 30-35.
2. Глазко, В.И. Введение в ДНК-технологии / В.И. Глазко, И.М. Дунин, Г.В. Глазко, Л.А. Калашникова. – М.: ФГНУ «РсИнформротех», 2001. – 436 с.
3. Зиннатова, Ф.Ф. Генотипирование первотелок по локусу гена жирномолочности (*DGAT1*) и их молочная продуктивность / Ф.Ф. Зиннатова, Ш.К. Шакиров, А.М. Алимов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э.Баумана. – 2010. – Т. 200. – С. 45-50.
4. Зиннатова, Ф.Ф. Межлинейный полиморфизм гена каппа-казеина в популяции первотелок крупного рогатого скота / Ф.Ф. Зиннатова, Ю.Р. Юльметьева, Ф.Ф. Зиннатов, Ш.К. Шакиров // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2015. – № 4. – С. 180-183.
5. Применение ДНК-диагностики для анализа генов-кандидатов локусов количественных признаков сельскохозяйственных животных / Н.А. Зиновьева [и др.] // Научные труды ВИЖ. – Дубровицы, 2001. – Вып. 61. – С. 218-224.

6. Калашникова, Л.А. Возможности использования ДНК маркеров продуктивных качеств животных в практической селекционной работе / Л. А. Калашникова // Современные достижения и проблемы биотехнологии сельскохозяйственных животных. – Дубровицы, 2003. – С. 33-39.
7. Кленовицкий, П.М. Генетика и биотехнология в селекции животных / П.М. Кленовицкий, Н.С. Марзанов, В.А. Багиров, М.Г. Насибов. – М.: ФГУП «Эксплор», 2004. – 285 с.
8. Федосеева, Н.А. Молочная продуктивность коров в зависимости от их происхождения / Н.А. Федосеева, З.С. Санова, В.Н. Мазуров, М.С. Мышкина // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2018. – № 2. – С. 136-141.
9. Шайдуллин, Р.Р. Межлинейный полиморфизм гена каппа-казеина и его влияние на молочную продуктивность коров / Р.Р. Шайдуллин, Г.С. Шарафутдинов, А.Б. Москвичева, Б.Г. Зиганшин, С.В. Тюлькин // Достижения науки техники АПК. – 2019. – № 5. – С. 51-55.
10. Avilés, C. Associations between DGAT1, FABP4, LEP, RORC, and SCD1 gene polymorphisms and fat deposition in Spanish commercial beef / C. Avilés, O. Polvillo, F. Pena, M. Juarez, A.L. Martinez, A. Molina // Animal Biotechnology. – 2015. – Vol. 26(1). – P. 40-44.
11. Bennewitz, J. The DGAT1 K232A Mutation Is Not Solely Responsible for the Milk Production Quantitative Trait Locus on the Bovine Chromosome 14 / J. Bennewitz, N. Reinsch, S. Paul, C. Looft, B. Kaipre // Journal of dairy science. – 2004. – Vol. 87. – № 5. – P. 431-433.
12. Ganiev, A.S. Reproductive Quality Of Cows Of Different Genotypes On CSN3 And DGAT1 Genes Depending On Milk Level / A.S. Ganiev, R.R. Shaidullin, F.S. Sibagatullin, G.S. Sharafutdinov, A.B. Moskvicheva, S.V. Tyulkin, T.H. Faizov // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2018. – № 9(6). – P. 1504-1509
13. Slepman, R.J. Characterization DGAT1 gene in the Zealand dairy population / R.J. Slepman, C.A. Ford, P. McEhinney, G.C. Gregory, R.G. Shell // Journal of Dairy Science 85. – 2002. – P. 3514-3517.

Загидуллин Ленар Рафикович – кандидат биологических наук, доцент, заведующий кафедрой, ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ.

Шайдуллин Радик Рафаилович – доктор сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой, ФГБОУ ВО Казанский ГАУ.

Ахметов Тахир Мунавирович – доктор биологических наук, профессор, проректор по научной работе, ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ.

Тюлькин Сергей Владимирович – доктор биологических наук, старший преподаватель, ФГБОУ ВО Казанский ГАУ.

UDC: 636.082:636.034:577.21

L. Zagidullin, R. Shaydullin, T. Akhmetov, S. Tyulkin

ASSOCIATION OF POLYMORPHISM OF DIACYLGLYCEROL O-ACYLTRANSFERASE GENE WITH MILK PRODUCTIVITY OF COWS OF DIFFERENT LINES

Key words: polymorphism, genotype, DGAT1, cow, milk productivity, line.

Abstract. The article is devoted to the study of the effect of the diacylglycerol O-acyltransferase gene polymorphism on the milk production indices of cows belonging to different lines. In the lines of V.B. Aydiaia and M. Chifteia animals with the A allele of the DGAT1 gene are superior to other genotypes in milk yield, milk fat and protein yield, and the reliability was revealed in highly productive cows. In the R. Sowering line, a

group with the DGAT1 AK genotype has superiority in milk yield per 422-821 kg of milk ($P<0.05-0.001$), milk fat yield 17-22 kg ($P<0.05$), milk protein yield 13-21 kg, ($P<0.05-0.01$). Animals of different lines, carrying in their genome the K allele diacylglycerol O-acyltransferases, for the most part, have increased milk fat and protein milk ($P<0.05$). The cows of the R. Sowering line have a higher level of milk productivity compared with animals of other lines and similar genotypes.

References

1. Ganiev, A.S. and R.R. Shaydullin. Polymorphism of the fat-milk gene of cattle. Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman. Kazan: KGAVM, 2015, T. 224 (4), pp. 30-35.
2. Glazko, V.I., I.M. Dunin, G.V. Glazko and L.A. Kalashnikova. Introduction to DNA technology. Moscow, Federal State Budgetary Institution "RSinformagroteh", 2001. 436 p.
3. Zinnatova, F.F. and Sh.K. Shakirov, A.M. Alimov. Genotyping of heifers by the locus of the milk fat gene (DGAT1) and their milk productivity. Scientific notes of Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman. 2010, T. 200, pp. 45-50.
4. Zinnatova, F.F., Yu.R. Yulmetieva, F.F. Zinnatov and Sh.K. Shakirov. Interlinear polymorphism of the kappa-casein gene in the cattle heifers population. Issues of legal regulation in veterinary medicine, 2015, no. 4, pp. 180-183.

5. Zinoviev, N.A. and coll. The use of DNA diagnostics for the analysis of candidate genes for loci of quantitative traits of farm animals. Scientific works of All-Russian Institute of Livestock, Dubrovitsy, 2001, Vol. 61, pp. 218-224.
6. Kalashnikova, L.A. Possibilities of using DNA markers of productive qualities of animals in practical breeding work. Modern achievements and problems of biotechnology of farm animals, Dubrovitsy, 2003, pp. 33-39.
7. Klenovitsky, P.M., N.S. Marzanov, V.A. Bagirov and M.G. Nasibov. Genetics and biotechnology in animal breeding. Moscow, Federal State Unitary Enterprise "Explorer", 2004. 285 p.
8. Fedoseeva, N.A., Z.S. Sanova, V.N. Mazurov and M.S. Myshkina. Milk productivity of cows, depending on their origin. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2018, no. 2, pp. 136-141.
9. Shaydullin, R.R., G.S. Sharafutdinov, A.B. Moskvichyova, B.G. Ziganshin and S.V. Tyulkin. Interlinear polymorphism of the kappa-casein gene and its effect on the milk production of cows. Achievements of the science of technology of the agro-industrial complex, 2019, no. 5, pp. 51-55.
10. Avilés, C., O. Polvillo, F. Pena, M. Juarez, A.L. Martinez and A. Molina. Associations between DGAT1, FABP4, LEP, RORC, and SCD1 gene polymorphisms and fat deposition in Spanish commercial beef. Animal Biotechnology, 2015, Vol. 26(1), pp. 40-44.
11. Bennewitz, J., N. Reinsch, S. Paul, C. Looft and B. Kaipre. The DGAT1 K232A Mutation Is Not Solely Responsible for the Milk Production Quantitative Trait Locus on the Bovine Chromosome 14. Journal of dairy science, 2004, Vol. 87, no. 5, pp. 431-433.
12. Ganiev, A.S., R.R. Shaidullin, F.S. Sibagatullin, G.S. Sharafutdinov, A.B. Moskvicheva, S.V. Tyulkin and T.H. Faizov. Reproductive Quality Of Cows Of Different Genotypes On CSN3 And DGAT1 Genes Depending On Milk Level. Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences, 2018, no. 9(6), pp. 1504-1509.
13. Slepman, R.J., C.A. Ford, P. McEhinney, G.C. Gregory and R.G. Shell. Characterization DGAT1 gene in the Zealand dairy population. Journal of Dairy Science 85, 2002, pp. 3514-3517.

Zagidullin Lenar, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Kazan State Academy of Veterinary Medicine, e-mail: mehksavm@mail.ru.

Shaydullin Radik, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, head of department, Kazan State Agrarian University, e-mail: tppi-kgau@bk.ru.

Akhmetov Tahir, Doctor of Biological Sciences, Professor, Vice-rector for scientific work, Kazan State Academy of Veterinary Medicine, e-mail: ahmetov-tahir@mail.ru.

Tyulkin Sergei, Doctor of Biological Sciences, Senior Lecturer, Kazan State Agrarian University, e-mail: tulsav@mail.ru.

УДК: 615.11

Л.Н. Скосырских, Е.Д. Степанова

ЭВОЛЮЦИЯ И ГАРМОНИЗАЦИЯ ИЗДАНИЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ФАРМАКОПЕИ

Ключевые слова: государственная фармакопея, общая фармакопейная статья, частная фармакопейная статья, общие положения фармакопейной статьи, качество лекарственных средств, фармакопейный анализ.

Аннотация. Государственная фармакопея является официальным документом, обеспечивающим надлежащее качество лекарственных средств и имеющим важнейшее значение в регулировании обращения лекарств на фармацевтическом рынке страны. В ней описаны требования к лекарственным средствам, которые являются обязательными для всех предприятий и учреждений страны медицинского и ветеринарного профиля. В то же время фармацевтическая индустрия влияет и на мировую экономику, поэтому подвержена глобализации, что способствует эволюции и гармонизации Государственной фармакопеи. Целью настоящей статьи является изучение структуры и состава Государственных фармакопей от X до XIV изданий включительно и их

ретроспективный анализ. В статье приведены определение Государственной фармакопеи, краткая историческая справка её изданий, а также значение для ветеринарных врачей. Показано, что Государственная фармакопея является обязательным элементом системы стандартизации лекарственных средств. Отмечено, что наблюдается совершенствование, сведение в систему, координация и упорядочение имеющихся в фармакопее данных, что свидетельствует о процессе гармонизации и глобализации фармакопейной практики. Описана эволюция структуры частной фармакопейной статьи на примерах, взятых из Государственных фармакопей X и XIV изданий. Подробно описаны разделы указаний, которыми надлежит руководствоваться при пользовании фармакопеей конкретного года издания. Определено количество общих и частных фармакопейных статей в Государственных фармакопеех СССР X и XI издания, Российской Федерации XII, XIII и XIV изданий.

Введение. Согласно Федеральному закону от 12 апреля 2010 года № 61-ФЗ «Об обращении лекарственных средств» под «государственной фармакопеей понимается свод общих фармакопейных статей и фармакопейных статей». Государственная фармакопея (ГФ) издается уполномоченным федеральным органом исполнительной власти и подлежит переизданиям не реже чем один раз в пять лет, в период между которыми

издаются приложения к государственной фармакопее, содержащие общие фармакопейные статьи (ОФС) и (или) фармакопейные статьи (ФС), утвержденные после издания или переиздания государственной фармакопеи [1].

На сегодняшний день фармация, фармакология и, соответственно, Государственная фармакопея имеет огромное значение для практической ветеринарии. Современные лекарственные средства, описанные в ГФ, обладают высокой терапевтической активностью, но возможным негативным итогом неверного их изготовления, дозирования, хранения или применения может стать неблагоприятное воздействие на организм больных животных. Именно Государственная фармакопея позволяет избежать подобных последствий путем предъявления требований к лекарственным средствам, которые являются обязательными для всех предприятий и учреждений страны медицинского и ветеринарного профиля, изготавливающих, хранящих, контролирующих и применяющих лекарственные средства. Фармакопея содержит необходимые каждому фармацевту и провизору описания методов химических, физико-химических и биологических анализов лекарственных средств и сведения о необходимых для этого реактивах и индикаторах, а также описания статей на отдельные лекарственные субстанции и лекарственные препараты.

В наше время актуален вопрос соответствия отечественных лекарственных средств требованиям мировых стандартов, что является обязательным условием их выхода на международный фармацевтический рынок. Добиться этого можно путем гармонизации фармакопеи, которая определяется как один из путей развития глобализационного процесса. Процесс гармонизации движется по пути унификации методов и методик анализа лекарственных средств, но в то же время с учетом национальных факторов и приоритетов стран участниц гармонизации при формировании требований к качеству лекарственных препаратов. Поэтому Государственная фармакопея имеет тенденцию к совершенствованию и является источником актуализации наднациональной и международной фармакопеи [8, 9].

Цель работы – изучить структуру и состав Государственной фармакопеи от X до XIV изданий включительно и провести их анализ.

Материалы и методы исследования. Информационной базой исследования послужили нормативно-правовые акты Российской Федерации, Государственная фармакопея СССР X и XI издания, Государственная фармакопея Российской Федерации XII, XIII и XIV изданий. [2-7] Полученные данные были проанализированы с использованием табличного, статистического и сравнительного методов.

Результаты и их анализ. Первая ГФ была написана на латыни в 1765 г. и называлась «Pharmacopoea Rossica». Вторая фармакопея издана в 1798 г., а в 1802 г. она была переведена на русский язык, став первой в истории фармакопеей на национальном языке. Первое официальное издание фармакопеи на русском языке вышло в 1866 году. С тех пор сменилось множество версий этого документа. Тринадцатая государственная фармакопея была опубликована в 2015 году и действовала только 3 года. Уже 1 декабря 2018 года вступил в действие приказ Министерства здравоохранения РФ от 31.10.2018 № 749 «Об утверждении общих фармакопейных статей и фармакопейных статей и признании утратившими силу некоторых приказов Минздравмедпрома России, Минздравсоцразвития России и Минздрава России», в соответствии с которым общие фармакопейные статьи и фармакопейные статьи, утвержденные настоящим приказом, составляют Государственную фармакопею XIV издания. Выход этого указа и ГФ XIV в 2018 г. свидетельствует о том, что фармакопейный процесс в России идет очень интенсивно.

Все выпуски ГФ имеют одну структуру и включают вводную, основную часть и приложения. Однако количество томов и статей, вошедших в их состав, постоянно менялось (таблица 1).

Таблица 1

Сравнение состава Государственных фармакопей X-XIV изданий

Пункты для сравнения	Государственная фармакопея издания				
	X	XI	XII	XIII	XIV
Количество томов/выпусков	1 том	2 раздела	2 части	3 тома	4 тома
Год издания	1968	1 раздел - 1987; 2 раздел - 1989*	1 часть - 2007	2015	2018
Количество фармакопейных статей	31 ОФС 707 ФС	1 раздел - 40 статей "Общие методы анализа"; 2 раздел - 1 ОФС и 83 ФС на лекарственное растительное сырье	1 часть содержит 45 ОФС 77 ФС; 2 часть - 63 ОФС 2 ФС	229 ОФС 179 ФС	319 ОФС 661 ФС
Количество ОФС и ФС, перешедших из предыдущего издания	472 статьи (нет деления на ФС и ОФС)	37 ОФС; 83 ФС	1 часть - 36 ОФС 77 ФС; 2 часть - 32 ОФС	130 ОФС; 159 ФС	247 ОФС; 497 ОФС

Примечание: * – 2 раздел ГФ XI является незавершенным изданием; 2 часть ГФ XII не была официально издана.

Ряд ОФС и ФС, ранее представленных в Государственной фармакопее СССР X и XI изданий, ГФ РФ XII (часть 1) и XIII издания, исключен из практики современного фармакопейного анализа (например, ФС Мазь ртутная желтая, белая; Морфина гидрохлорид; Неодикумарин и др.).

При изучении ФС можно заметить, что по сравнению с ГФ X в ГФ 2018 г. издания существенно изменена последовательность названий в заголовках ФС. Если раньше вначале указывалось латинское название, затем русское, то теперь на первом месте стоит международное непатентованное наименование (МНН) или модифицированное международное непатентованное наименование (ММНН), установленное ВОЗ, после него – название на русском языке, тривиальное и название на латинском языке. Для примера рассмотрим ФС Фенилсалицилат. В ГФ X она начинается так: *Phenylī salicylas*; Фенилсалицилат; *Salolum*; Салол; Фениловый эфир салициловой кислоты; C13H10O3. В действующей фармакопее видим иную последовательность названий: Фенилсалицилат; *Phenylī salicylas*; Фенил(2-гидроксibenзоат), C13H10O3. [2,7]

В ОФС ГФ XII «Правила пользования фармакопейными статьями» существенно увеличился объем указаний, которыми надлежит руководствоваться при пользовании фармакопеей. Эта статья дополнена 7 разделами: «Влажность», «Хранение», «Описание», «Масса», «Объем», «Температура», «Точная навеска», «Растворители», «Индикаторы», «Пределы содержания», «Фильтрование». Нововведения имеются и в современном выпуске фармакопей. Таким образом, по сравнению с ГФ X в последнем ее издании помимо указанных появились и другие 11 пунктов, такие как «Время», «Вкус», «Цвет», «Гигроскопичность», «Защищенное от света место», «Кристалличность», «Методы испытаний», «Растворимость», «Реактивы», «Сухое место», «Вакуум». Однако исключены пункты «Описание», «Стандартный образец», «Вычисление результатов испытания». Разберем более подробно некоторые из пунктов указаний. [5]

Время. В ГФ XII впервые были введены понятия «сразу», «тотчас», «немедленно». Они означают отрезок времени не более 30 с. Понятие «свежеприготовленный раствор» означает раствор, приготовленный не более чем за 8 ч до его применения. Данные указания сохранились в неизменном виде вплоть до ГФ 2018 г. издания.

Вкус. Данная характеристика субстанций и лекарственных препаратов, в т.ч. водных извлечений из растительных препаратов, впервые введена в ГФ действующего издания и носит информационный характер.

Цвет впервые описывают отдельно от пункта «Описание» в ГФ XII. Начиная с данного выпуска фармакопей, фармацевтам дается указание о том, что его следует характеризовать названиями. При этом сказано, что при оттеночных цветах на первом месте указывают тот цвет, который содержится в меньшей доле, а затем через дефис – преобладающий. Слабоокрашенные образцы имеют оттенок цвета, название которого характеризуют суффиксом «-оват» или указывают «светло» [5].

Нововведения, касающиеся определений температуры и температурных режимов, представлены в таблице 2.

Таблица 2

**Значения температурных показателей,
представленные в X, XI и XIII изданиях Государственной фармакопей РФ**

Значения/показатели	Государственная фармакопея издания		
	X	XI	XIII
Температура	Температура указана в градусах Цельсия. Если при обозначении плотности, растворимости и в других случаях, где имеет значение температура, она не указана, то подразумевается температура 20°C.	Аналогично X	Испытания следует проводить при комнатной температуре, если нет других указаний.
"глубокое замораживание"/ "глубокое охлаждение"	Не указано	Ниже -15°C	Ниже -18°C
"в морозильной камере"	Не указано	Не указано	-5-18°C
"холодная", "в холодном месте", "в холодильнике"	12-15°C	2-8°C	2-8°C
"прохладная", "в прохладном месте", "прохладный"	12-15°C	8-15°C	8-15°C
"комнатная"	18-20°C	15-25°C	15-25°C
"ледяной бани"	Не указано	0°C	0°C
Температурные интервалы	Не указано	Если в тесте "Потеря в массе при высушивании" температурный интервал не указан, то подразумевается, что он равен +/- 2°C от указанного значения.	Аналогично XI

Примечание: температурные показатели, соответствующие определениям «теплая», «горячая», «водяной бани», не имеют различий в указанных изданиях ГФ и подразумевают температуру 40-50°C, 80-90°C и 98-100 °C соответственно.

Наиболее существенные изменения отмечены в ГФ X, XI, XIII. ГФ XII аналогична по представленным показателям XI изданию, а фармакопея XIV – идентична XIII.

Как видно из таблицы, в последних фармакопеях температурные интервалы представлены более широко. Помимо этого, по сравнению с ГФ X постепенно были изменены понятия «холодная», «прохладная», «комнатная температура».

Изменения коснулись и пункта «Растворители». В отличие от ГФ X, где сказано, что: «Если не указана крепость спирта, то применяют спирт 90%», в действующем издании говорится: «Под названием «спирт», если нет особых указаний, следует понимать спирт этиловый 96%» [7].

Разница в трактовке понятия «Растворы» представлена в таблице 3.

Таблица 3

**Способы обозначения растворов и их концентраций,
требования к растворам, представленные в ГФ X и XIV изданий**

Значения/показатели	Государственная фармакопея издания	
	X	XIV
Способ обозначения крепости растворов	Под принятым способом обозначения крепости растворов 1:10, 1:2 и т.д. следует подразумевать содержание весовой части вещества в указанном объеме раствора.	Аналогично
Процент без обозначения	Если концентрации растворов при испытании подлинности и чистоты, при определении величины удельного вращения, удельного показателя поглощения и т.п. указана в %, следует подразумевать весо-объемные проценты.	Если % используется без обозначения, то подразумевается массовый процент для смесей твердых в-в, массо-объемный процент для р-ров или суспензий твердых в-в в жидкостях, объемный процент для р-ров жидкостей в жидкостях и массо-объемный процент для р-ров газов в жидкостях
Массо-объемный процент – % (м/о)	Не указано	Число граммов в-ва в 100 мл р-ра
Массовый процент – % (м/м)	Не указано	Число граммов в-ва в 100 г р-ра;
Объемный процент – % (о/о)	Не указано	Число миллилитров жидкого в-ва в 100 мл р-ра.
Обозначение "ч"	Под обозначением "ч" подразумевают весовые части.	Также. С добавлением: Обозначение "ppm" (частей на миллион) подразумевает массовое соотношение
Индикатор	Если при испытании кислотности или щелочности не указан индикатор, то в качестве такого подразумевают раствор лакмуса.	Не указано
Требования к растворам	Не указано	Растворы, используемые в рамках оценки качества ЛС, должны выдерживать установленные для них сроки годности.

Многие тезисы совпадают, но в фармакопее, действующей в настоящее время на территории РФ, приводится помимо прочего процентная концентрация раствора в различных значениях.

Понятие «Реактивы» впервые вводится в ГФ XII и с тех пор практически не изменилось. В случае, если квалификация реактивов не указана, подразумевают квалификацию «чистый для анализа».

«Сухое место» выделено отдельным тезисом в XII издании и означает место с относительной влажностью не более 40% при комнатной температуре или эквивалентном давлении паров при другой температуре. Однако, в ГФ XIII издания термин «Сухое место» был перенесен в пункт «Влажность». В нем указано, что основные режимы хранения лекарственных средств в нормальных условиях подразумевают обеспечение относительной влажности воздуха в помещениях хранения лекарственных средств 50-60%. Соответственно, сухое место – это такое место, в котором влажность составляет не более 50%. В настоящей фармакопее содержание данного понятия осталось неизменным, однако «Сухое место» вновь перешло в отдельный пункт под аналогичным названием» [6, 7].

«Молекулярные веса» («молекулярные массы») описанных в фармакопеях соединений рассчитаны по таблице относительных атомных весов принятой Международным союзом чистой и прикладной химии (IUPAC) и основанной на шкале углерода равно 12. В ГФ X эта таблица отсылается к 1961 г., в XI – 1975 г., XII и последующих изданиях – к 1997 г. Последняя фармакопея существенно отличается от предыдущих тем, что в ней отсутствует примечание: «Если молекулярный вес ниже 400, приводят два десятичных знака, если выше 400 – один десятичный знак».

Пункт «Объем» присутствует только в XII и XIII выпусках фармакопей. В нем указано, что для обеспечения требуемой точности измерений стеклянная мерная посуда должна соответствовать требованиям класса А Международного стандарта (ISO). Допускается использование стеклянной мерной посуды по ГОСТам (согласно ГФ XIII – не ниже 1 класса точности). Также в ГФ XIII в этот же пункт включено понятие «Капля». Оно подразумевает объем от 0,02 до 0,05 мл в зависимости от растворителя; в 1 мл воды содержится 20 капель. Данное понятие аналогично тем, которые присутствуют в фармакопеях других изданий, однако в них оно стоит обособленно пунктом «Каплемер» (ГФ X, XI, XII) или «Капля» (ГФ XIV).

В ГФ XII перечень рекомендуемых температурных условий хранения указан в графе «Температура». В ГФ XIII же впервые введен отдельный пункт «Хранение». По мере издания новых выпусков он приобретал разное содержание. Также имеется ОФС.1.1.0010.18 взамен ОФС.1.1.0010.15 (введена впервые), в которой описываются определения, характеризующие режимы хранения лекарственных средств (таблица 4).

Исходя из таблицы можно сделать вывод, что в ГФ XIV перечень рекомендуемых температурных условий хранения представлен значительно шире, чем в предыдущих фармакопеях. До принятия современного издания их было девять, теперь – одиннадцать. Два новых режима являются, скорее, уточнениями и обусловлены соответствующими указаниями в инструкциях по применению отдельных препаратов.

Таблица 4

Указания, которыми следует руководствоваться при хранении лекарственных средств, представленные в ГФ XI, XII, XIV

Значения/показатели	Государственная фармакопея издания		
	XII	XIII	XIV
Хранить при температуре не выше 30°C		от 2 до 30°C	
Хранить при температуре не выше 25°C		от 2 до 25°C	
Хранить при температуре не выше 15°C		от 2 до 15°C	
Хранить при температуре не выше 8°C		от 2 до 8°C	
Хранить при температуре не ниже 8°C		от 8 до 25°C	
Хранить при температуре от 15 до 25°C	Не указано	от 15 до 25°C	
Хранить при температуре от 8 до 15°C	Не указано	от 8 до 15°C	
Хранить при температуре от -5 до -18°C	Не указано	от -5 до -18°C	
Хранить при температуре ниже -18°C	Не указано	от -18°C	
Отсутствие особых указаний	Не указано	Необходимо предохранять от воздействия влаги, замораживания и повышенной температуры.	Хранение при комнатной температуре от 15 до 25°C без требований к свету и влагозащитной упаковке.
Не замораживать		Не указано	
			Не ниже +2°C, если иное не указано в фармакопейной статье или нормативной документации

Рассмотрим структуру ФС на примере статьи Кислота борная, имеющейся в ГФ X и ГФ XIV (таблица 5). Первое отличие наблюдается в наименовании препарата. Если в ГФ X сначала написано латинское название, то в издании 2018 г. на первом месте стоит русское наименование. Помимо этого в X издании фармакопеи описана более подробная характеристика данного вещества, находящаяся в пункте «Описание».

Таблица 5

Структура ФС на примере статьи Кислота борная

Государственная фармакопея X издания	Государственная фармакопея XIV издания
Описание	Описание
Растворимость	Растворимость
Подлинность	Подлинность (1, 2)
Прозрачность и цветность раствора	-
-	pH
Минеральные кислоты	-
Хлориды	-
Сульфаты	Сульфаты
Тяжелые металлы	Тяжелые металлы
Кальций	-
Железо	-
Мышьяк	-
-	Органические примеси
-	Микробиологическая чистота
Количественное определение	Количественное определение
Хранение	Хранение
Фармакологическая группа препарата	-

Анализируя таблицу, можно отметить несколько существенных отличий в структуре указанных фармакопейных изданий. Например, при описании препарата в ГФ X существует такая последовательность определения примесей: минеральные кислоты, хлориды, сульфаты, тяжелые металлы, кальций, железо, мышьяк. В последней на существующий день фармакопее имеются другие пункты для определения примесей: сульфаты, тяжелые металлы, органические примеси. Отдельным тезисом стоит «Микробиологическая чистота», а также упоминается значение pH.

В ГФ XIV не указывается фармакологическое действие указанного препарата, и статья заканчивается на пункте «Хранение», которое не имеет существенных различий в фармакопеях разных изданий. [2, 7]

Выводы. Таким образом, Государственная фармакопея Российской Федерации прошла долгий путь изменений и нововведений. Существенно дополняются новыми разделами правила пользования фармакопейными статьями, расширяются и конкретизируются пункты, по которым необходимо характеризовать лекарственные вещества. Дополняются и видоизменяются существующие ранее ОФС и ФС и исключаются устаревшие. Введение в действие новых ОФС и ФС, представленных в ГФ РФ XIV издания, позволяет обеспечивать соответствие уровня отечественного фармакопейного анализа требованиям мировых стандартов.

Государственная фармакопея Российской Федерации является преемницей Государственной фармакопеи СССР и при этом она совершенствуется и гармонизируется в соответствии с требованиями современных мировых стандартов.

Библиография

1. Федеральный закон от 12 апреля 2010 года N 61-ФЗ «Об обращении лекарственных средств» (с изменениями на 27 декабря 2019 года) [Электронный ресурс] // АО «Кодекс» – Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации, 2020. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902209774> (дата обращения 03.03.2020).
2. Государственная фармакопея СССР, X изд. – М.: Медицина, 1968. – 1081 с.
3. Государственная фармакопея СССР, XI изд. Выпуск 1. Общие методы анализа – М.: Медицина, 1987. – 334 с.
4. Государственная фармакопея СССР, XI изд. Выпуск 2. Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырье. – М.: Медицина, 1990. – 385 с.
5. Государственная фармакопея Российской Федерации, XII изд. Часть 1. – М.: "Научный центр экспертизы средств медицинского назначения", 2008. – 704 с.
6. Государственная фармакопея Российской Федерации, XIII изд. [Электронный ресурс] // Федеральная электронная медицинская библиотека, 2011-2019. – Режим доступа: <http://www.femb.ru/feml> (дата обращения 11.03.2020).
7. Государственная фармакопея Российской Федерации, XIV изд. [Электронный ресурс] // Федеральная электронная медицинская библиотека, 2011-2019. – Режим доступа: <http://femb.ru/femb/pharmacopea.php> (дата обращения 23.03.2020)
8. Титова, А.В. Роль фармакопеи в условиях глобализации экономики стран и пути ее развития / А.В. Титова, Н.П. Садчикова // Ведомости Научного центра экспертизы средств медицинского применения. – 2016. – № 2. – С. 42-49.
9. Цындымеев, А.Г. Российская фармакопейная практика и перспективы ее развития / А.Г. Цындымеев, Ю.В. Олефир, В.А. Меркулов, Е.И. Саканян // Ведомости Научного центра экспертизы средств медицинского применения. – 2016. – №2. – С. 4-6.

Скосырских Людмила Николаевна – кандидат ветеринарных наук, доцент, доцент кафедры незаразных болезней сельскохозяйственных животных Института биотехнологии и ветеринарной медицины, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, e-mail: Ljuniksa@yandex.ru.

Степанова Елизавета Дмитриевна – обучающаяся Института биотехнологии и ветеринарной медицины, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, e-mail: infirmaignis@gmail.com.

UDC: 615.11

L. Skosyrskikh, E. Stepanova

EVOLUTION AND HARMONIZATION OF PUBLICATIONS OF THE STATE PHARMACOPOEIA

Key words: state pharmacopoeia, general pharmacopoeia article, private pharmacopoeia article, general provisions of the pharmacopoeia article, quality of medicines, pharmacopoeia analysis

Abstract. The State Pharmacopoeia is an official document that ensures the proper quality of medicines and is crucial in regulating the circulation of drugs on the pharmaceutical market of the country. It describes the requirements for medicines, which are mandatory for all enterprises and institutions of the country of medical and veterinary profile. At the same time, the pharmaceutical industry affects the global economy, therefore, is subject to globalization, which contributes to the evolution and

harmonization of the State Pharmacopoeia. The purpose of this article is to study the structure and composition of the State Pharmacopoeias from X to XIV publications inclusive and their retrospective analysis. The article provides a definition of the State Pharmacopoeia, a brief historical background of its publications, as well as the significance for veterinarians. It is shown that the State Pharmacopoeia is an indispensable element of the standardization system of medicines. It was noted that there is improvement, consolidation, coordination and streamlining of the data available in the pharmacopoeia, which indicates the process of harmonization and globalization of pharmacopoeia practice. The evolution of the structure of a private pharmacopoeia article is

described using examples taken from the State Pharmacopoeia of the X and XIV editions. Described in detail are the sections of the guidelines that should be followed when using the pharmacopoeia of a particular year of publication.

The number of general and private pharmacopoeial articles in the State Pharmacopoeias of the USSR of the X and XI editions of the Russian Federation XII, XIII and XIV editions is determined.

References

1. Federal Law of April 12, 2010 N 61-ФЗ "On the Circulation of Medicines" (as amended on December 27, 2019). Codex JSC. Electronic Fund of Legal and Technical Documentation, 2020. Available at: <http://docs.cntd.ru/document/902209774> (Accessed 03.03.2020)
2. The State Pharmacopoeia of the USSR, X ed. Moscow, Medicine, 1968. 1081 p.
3. The State Pharmacopoeia of the USSR, XI ed. Issue 1. General methods of analysis. Moscow, Medicine, 1987. 334 p.
4. The State Pharmacopoeia of the USSR, XI ed. Issue 2. General methods of analysis. Medicinal plant material. Moscow, Medicine, 1990. 385 p.
5. State Pharmacopoeia of the Russian Federation, XII ed. Part 1. Moscow, "Scientific Center for Expertise of Medical Devices", 2008. 704 p.
6. State Pharmacopoeia of the Russian Federation, XIII ed. Federal Electronic Medical Library, 2011-2019. Available at: <http://www.femb.ru/feml> (Accessed 11.03.2020)
7. State Pharmacopoeia of the Russian Federation, XIV ed. Federal Electronic Medical Library, 2011-2019. Available at: <http://femb.ru/femb/pharmacopoea.php> (Accessed 23.03.2020)
8. Titova, A.V. and N.P. Sadchikova. The role of the pharmacopoeia in the context of globalization of the economies of countries and the ways of its development. Vedomosti Scientific Center for Expertise of Medical Applications, 2016, no. 2, pp. 42-49.
9. Tsyndymeev, A.G., Yu.V. Olefir, V.A. Merkulov and E.I. Sakanyan. Russian Pharmacopoeia Practice and Prospects for its Development. Vedomosti Scientific Center for Expertise of Medical Applications, 2016, no. 2, pp. 4-6.

Skosyrskikh Lyudmila, Candidate of Veterinary Sciences, associate professor, associate professor of non-communicable diseases of agricultural animals department, Institute of biotechnology and veterinary medicine. Northern TRANS-Ural state University, Tyumen, e-mail: Ljuniksa@yandex.ru.

Stepanova Elizaveta, Student of the Institute of biotechnology and veterinary medicine, Northern TRANS-Ural state University, Tyumen, e-mail: infirmaignis@gmail.com.

УДК: 598.26(470.11)

Т.С. Браташова, Н.И. Захаркина, Е.Н. Щербакова

ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС АККЛИМАТИЗИРУЕМЫХ ЧЕРНЫХ МОСКОВСКИХ КУР В БИОГЕОХИМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Ключевые слова: куры, микроэлементы, гипомикроэлементозы, акклиматизация, гематология.

Аннотация. Цель настоящей статьи – сравнить гематологические показатели акклиматизируемых в Астраханской области черных московских кур с показателями их аналогов, постоянно живущих в Московской области. Данное исследование необходимо для выяснения причины низкой продуктивности птиц, привезенных из деревни Русавкино-Романово городского округа Балашиха Московской области в крестьянско-фермерское хозяйство И.П. Ермилова И.Н. Трусовского района Астраханской области в 2019 году.

Возраст черных московских кур на момент взятия крови составлял 10 месяцев. Были проанализированы следующие показатели крови: количество эритроцитов, гемоглобин, количество лейкоцитов, мочевиная кислота, общий белок, триглицериды, общий сахар, а также содержание фосфора, йода и селена. Исследования крови проводились по общепринятым методикам. Результаты сравнения гематологических показателей птиц обеих групп указывали на наличие у акклиматизируемых черных московских кур признаков синдрома скрытой формы гипомикроэлементоза.

Введение. Птицеводство считается одной из наиболее выгодных и эффективных отраслей животноводства, которая характеризуется коротким циклом воспроизводства и быстрой окупаемостью вложенных средств. Но обеспечение стабильной конкурентоспособности любого птицеводческого предприятия требует разработку комплексных мер по сокращению потерь яичной продуктивности и живой массы птицы. Успешная эксплуатация птицы подразумевает создание благоприятных условий для роста и развития молодняка. Одним из важнейших моментов является состояние и развитие кормовой базы, способной обеспечить потребности поголовья в питательных веществах, витаминах, микро- и макроэлементах. При недостатке в организме птицы одного или нескольких микроэлементов возникают физиологические изменения, что отрицательно сказывается на продуктивности [1, 2].

Целью исследования являлось изучение физиолого-биохимических параметров крови черных московских кур, завезенных и акклиматизируемых в биогеохимических условиях низкого уровня Se и J в сравнении с

показателями их аналогов в Московской области для комплексного диагностического исследования синдрома скрытой формы комбинированного гипомикроэлементоза акклиматизируемых черных московских кур в биогеохимических условиях Астраханской области.

Материалы и методы исследований. В качестве объектов исследования были взяты две группы черных московских кур. В первую группу входили куры, привезенные из деревни Русавкино-Романово городского округа Балашиха Московской области в крестьянско-фермерское хозяйство И.П. Ермилова И.Н. Трусовского района Астраханской области в 2019 году, для которой характерен низкий уровень Se и J; а во вторую – их аналоги в Московской области. Обе группы включали в себя 15 голов кур 10-месячного возраста. Гематологические параметры птиц исследовали по общепринятым методикам [3].

Результаты и их обсуждение. Оценивая результаты лабораторного исследования крови 10-месячных черных московских кур в биогеохимических условиях Астраханской области, следует принять во внимание снижение числа эритроцитов ниже нормы в сравнении с их аналогами в Московской области. Данный показатель, по сравнению с курами этого возраста в условиях Московской области, был ниже на 9% [4]. Согласно литературным данным, физиологической нормой содержания эритроцитарных телец у кур можно считать число эритроцитов в пределах $3-4 \cdot 10^{12}/л$. Если сравнить показатели числа эритроцитов кур обеих групп с физиологической нормой, то можно заметить следующее. У акклиматизируемых в Астраханской области кур данный показатель составлял $2,89 \pm 0,06 \cdot 10^{12}/л$, что на 4,7% меньше нижней границы физиологической нормы. У кур в Московской области число эритроцитов составляло $3,76 \pm 0,12 \cdot 10^{12}/л$, и этот показатель превышал среднее значение физиологической нормы на 7,4%, тем самым стремясь к её верхней границе.

В норме количество лейкоцитов у кур колеблется от 20 до 40 тыс/мкл $\cdot 10^9$ [3]. У обеих групп кур данный показатель не выходил за пределы границ физиологической нормы, но при этом следует отметить, что количество лейкоцитов у кур в условиях Астраханской области было на 18,75% выше, чем у их аналогов, постоянно живущих в Московской области [3].

Наибольшая насыщенность крови гемоглобином была отмечена у черных московских кур в условиях Московской области: данный показатель у этой группы птиц составлял $115 \pm 1,12$ г/л и был на 15% выше средних значений физиологической нормы (100 г/л). У кур в Астраханской области уровень гемоглобина не соответствовал физиологической норме и был на 24% ниже её наименьших значений, а в сравнении с их аналогами в Московской области – на 33,9% ниже.

Результаты биохимического анализа крови птиц показали, что уровень общего белка у кур обеих групп соответствовал физиологической норме. При этом у птиц, привезенных в Астраханскую область, содержание белка в плазме крови составляло $26,1 \pm 1,06$ г/л и стремилось к нижней границе физиологической нормы [4]. У их аналогов в Московской области данный показатель в сравнении с привезенными курами был на 41,8% выше.

Уровень триглицеридов у черных московских кур в Астраханской области был меньше нижней границы физиологической нормы на 43% и составлял $8,05 \pm 0,08$ ммоль/л. У кур в Московской области данный показатель соответствовал норме [3].

У кур, как и у других видов птиц, основным продуктом метаболизма белка является мочевиная кислота. У птиц, привезенных в Астраханскую область, содержание мочевиной кислоты в крови не соответствовало общепринятой физиологической норме для кур [4]. Этот показатель у акклиматизируемых в Астраханской области черных московских кур был на 20% ниже наименьшей допустимой границы физиологической нормы. Показатель уровня мочевиной кислоты у их аналогов в Московской области, напротив, соответствовал средним значениям физиологических норм и составлял $0,08 \pm 0,001$ мг%.

Уровень общего сахара в крови у кур в Московской области составлял $122 \pm 2,2$ мг%, что соответствовало физиологической норме. Данный показатель у акклиматизируемых черных московских кур был на 71,3% выше, чем у их аналогов в Московской области, а в сравнении с физиологической нормой – на 4,5% выше.

Таблица 1

Гематологический статус 10-месячных черных московских кур в биогеохимических условиях Астраханской области в сравнении с их аналогами в Московской области

Показатели крови	Куры в Астраханской области, 10 месяцев, n= 15	Куры в Московской области, 10 месяцев, n= 15
Эритроциты, млн/мкл ($10^{12}/л$)	$2,89 \pm 0,06^*$	$3,76 \pm 0,12^*$
Гемоглобин, г/л	$76 \pm 3,1$	$115 \pm 1,12$
Лейкоциты, тыс/мкл $\cdot 10^9$	$32,0 \pm 1,1$	$26,3 \pm 0,58$
Мочевая кислота, мг%	$0,05 \pm 0,002$	$0,08 \pm 0,001$
Общий белок, г/л	$26,1 \pm 1,06$	$37,1 \pm 2,06$
Триглицериды, ммоль/л	$8,05 \pm 0,08$	$14,05 \pm 0,03$
Сахар общий в крови, мг%	$209 \pm 1,98$	$122 \pm 2,2$
Селен, мг/л	$0,025 \pm 0,002$	$0,13 \pm 0,01$
Йод, мг/л	$0,51 \pm 0,03$	$2,70 \pm 0,08$
Кальций, мг/л	$2,3 \pm 0,1$	$3,4 \pm 0,3$
Фосфор, мг/л	$1,48 \pm 0,05$	$1,7 \pm 0,02$

Примечание: * – $P < 0,05$ относительно аналогичных данных других возрастов птиц.

Исследование содержания микроэлементов в крови кур продемонстрировало, что уровень селена ($0,025 \pm 0,002$ мг/л), йода ($0,51 \pm 0,03$ мг/л), Са ($2,3 \pm 0,1$ мг/л) и Р ($1,48 \pm 0,05$ мг/л) у акклиматизируемых кур был ниже физиологической нормы для птиц, в то время как у их аналогов в Московской области данные показатели соответствовали физиологическим нормам [5, 6].

Явно выраженных симптомов гипомикроэлементозов по Se и I во время общего клинического обследования кур нами обнаружены не было. Но при сравнении яйценоскости завезенных черных московских кур с их аналогами в Московской области было отмечено, что продуктивность акклиматизируемых птиц была ниже примерно на 19%.

Выводы. Принимая во внимание вышеизложенное, можно сделать вывод, что высокий уровень лейкоцитов, глюкозы и низкий – селена, йода, фосфора и кальция с учетом снижения яичной продуктивности завезенных черных московских кур в биогеохимических условиях Астраханской области указывает на наличие признаков синдрома скрытой формы гипомикроэлементоза птиц.

Библиография

1. Воробьев, Д.В. Физиологическая характеристика метаболизма различных видов животных в корме и при скрытых формах гипомикроэлементозов: Автореф. Дис. ... д-ра / Д.В. Воробьев. – Астрахань, 2013. – С. 34
2. Воробьев, Д.В. Влияние геохимической ситуации наземных экосистем на фундаментальный молекулярно-клеточный механизм интегративных реакций гомеостаза и адаптации организма птиц / Д.В. Воробьев, В.И. Воробьев, А.С. Костин, П.А. Полковниченко, А.П. Полковниченко, В.А. Сафонов. – СПб: Лань, 2017. – 152 с.
3. Кондрахин, И.П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики / И.П. Кондрахин, А.В. Аркипов, В.И. Левченко, Г.А. Таланов, А.А. Фролов, В.Э.Новиков. – М.: Колос, 2004. – С. 520.
4. Мотузко, Н.С. Физиологические показатели животных / Н.С. Мотузко, Ю.И. Никитин, В.К. Гусаков, В.Ф. Пинчук, А.В. Синковец, Е.Н. Кудрявцева, А.В. Островский, Ж.В. Вишневец, В.К. Мацевич // Техноперспектива. – Минск, 2008. – 95 с.
5. Родионова, Т.Н. Фармакология селенорганического препарата ДАФС-25 и его использование в животноводстве и ветеринарии / Т.Н. Родионова, В.А. Антипов, В.Г. Лазарев. – Саратов, ИЦ «Наука», 2010. – 241 с.
6. Родионова, Т.Н. Фармакодинамика селеносодержащих препаратов и их применение в животноводстве: Автореф. дис. ... д-ра / Т.Н. Родионова. – Краснодар, 2004. – 48 с.

Браташова Татьяна Сергеевна – ассистент кафедры ветеринарной медицины Астраханского государственного университета, e-mail: tatjana.br94@gmail.com.

Захаркина Наталья Ивановна – кандидат биологических наук, доцент кафедры ветеринарной медицины Астраханского государственного университета; шифр специальности 03.03.01 «Физиология», e-mail: veterinary-nataly@yandex.ru.

Щербак Елен Николаевна – кандидат биологических наук, доцент кафедры ветеринарной медицины Астраханского государственного университета; шифр специальности 03.00.16 «Экология», e-mail: e.n.sherbakova@mail.ru.

UDC: 598.26(470.11)

T. Bratashova, N. Zakharkina, E. Shcherbakova

HEMATOLOGICAL STATUS OF ACCLIMATIZING BLACK MOSCOW HENS IN THE BIOGEOCHEMICAL CONDITIONS OF THE ASTRAKHAN REGION

Key words: hens, microelements, hypomicroelementoses, acclimatization, hematology.

Abstract. The purpose of this article is to compare the haematological parameters of Black Moscow hens acclimatizing in the Astrakhan region to the haematological parameters of their analogues permanently living in the Moscow region. This study was necessary to find out a reason of low productivity of Black Moscow hens that were transported from the village Rusavkino-Romanovo of Balashikha Urban District located in the Moscow region to a farm of the individual entrepreneur

I.N. Ermilov located in the Trusovsky district of the Astrakhan region. The following blood parameters were assessed: number of red blood cells, hemoglobin, number of leukocytes, uric acid, total protein, triglycerides, total sugar, as well as the content of phosphorus, iodine and selenium. Blood tests were carried out according to generally accepted methods. The results of a comparison of the hematological parameters of birds of both groups indicated the presence of signs of a latent form of hypomicroelementosis syndrome by acclimatizing Black Moscow hens.

References

1. Vorobyov, D.V. The physiological characteristic of the metabolism of various animal species in the feed and with hidden forms of hypomicroelementoses. Author's Abstract. Astrakhan, 2013. 34 p.
2. Vorobyov, D.V., V.I. Vorobiev, A.S. Kostin, P.A. Polkovnichenko, A.P. Polkovnichenko and V.A. Safonov. The influence of the geochemical situation of terrestrial ecosystems on the fundamental molecular-cellular mechanism of integrative reactions of homeostasis and adaptation of the bird organism. St. Petersburg: Doe., 2017. 152 p.

3. Kondrakhin, I.P., A.V. Arkipov, V.I. Levchenko, G.A. Talanov, A.A. Frolov and V.E. Novikov. Methods of veterinary clinical laboratory diagnostics. Moscow, Kolos, 2004. P. 520.

4. Motuzko, N.S., Yu.I. Nikitin, V.K. Gusakov, V.F. Pinchuk, A.V. Sinkovets, E.N. Kudryavtseva, A.V. Ostrovsky, J.V. Vishnevets and V.K. Matsvevich. Physiological parameters of animals. Technoperspective, Minsk, 2008. 95 p.

5. Rodionova, T.N., V.A. Antipov and V.G. Lazarev. Pharmacology of organoselenium preparation DAFS-25 and its use in animal husbandry and veterinary medicine. Saratov, Information Center "Science", 2010. 241 p.

6. Rodionova, T.N. Pharmacodynamics of selenium-containing drugs and their use in animal husbandry. Author's Abstract. Krasnodar, 2004. 48 p.

Bratashova Tatyana, Assistant of the Department of Veterinary Medicine of Astrakhan State University, e-mail: tatjana.br94@gmail.com.

Zakharkina Natalya, Candidate of Biological sciences, associate professor of the Veterinary Department, Astrakhan State University; specialty code 03.03.01 "Physiology", e-mail: veterinary-nataly@yandex.ru.

Shcherbakova Elena, Candidate of Biological sciences, associate professor of the Veterinary Department, Astrakhan State University, specialty code 03.00.16 "Ecology", e-mail: e.n.sherbakova@mail.ru.

Экономические науки

УДК: 519.22:338.43:63155:633.1

Б.И. Смагин

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЗЕРНОВОГО ПРОИЗВОДСТВА В РЕГИОНЕ

Ключевые слова: временной ряд, зерновое производство, стационарность, модели Бокса-Дженкинса, автокорреляционная матрица.

Аннотация. Производство зерна, определяемое, в значительной степени, природно-климатическими условиями, ставит в зависимость работу целого ряда смежных отраслей (прежде всего, животноводства, комбикормовой, перерабатывающей и пищевой промышленности). Необходимость прогнозирования зернового производства обусловлена потребностью в организации межотраслевых, межрегиональных и межхозяйственных связей и является фактором повышения уровня устойчивости этих связей, способствует экономическому развитию как зерновой, так и сопряженных отраслей. Прогнозирование зернового производства является стратегически необходимым для развития АПК Российской Федерации.

Прогноз, осуществляемый на основе анализа временного ряда, как правило, рассматривают как вероятностное суждение о будущем состоянии исследуемого объекта. В основе эволюционного характера развития системы лежит предположение о сохранении в будущем тенденции развития.

Введение. Временной ряд – это множество последовательных, упорядоченных во времени наблюдений за некоторым изучаемым процессом через фиксированные промежутки времени.

Для выбора прогнозирующей модели, наиболее адекватно описывающей изучаемый процесс применяют различные методы идентификации [9].

Прогноз, осуществляемый на основе анализа временного ряда не является строго детерминированным. Наш опыт показал, что целый ряд экономических и производственно-технологических систем описывается в рамках вероятностных категорий [10-14].

В теоретических и прикладных исследованиях рассматривают широкий спектр моделей временных рядов. Выделим сначала стационарные модели. В них совместные функции распределения $F(t_1, t_2, \dots, t_k)$ для любого числа моментов времени k , а также характеристики временного ряда, не меняются со временем. В частности, математическое ожидание и дисперсия являются постоянными величинами, автокорреляционная функция зависит только от разности $t-s$. Временные ряды, не являющиеся стационарными, называются нестационарными.

Более слабое требование, называемое слабой стационарностью порядка f , заключается в том, чтобы моменты до некоторого порядка f зависели только от разностей времен.

Первым этапом при анализе временного ряда является тестирование его на стационарность, так как подходы к прогнозированию, применяемые методы и модели существенно различаются в зависимости от наличия или отсутствия стационарности.

Материалы и методы. Экономические временные ряды отличаются спецификой, связанной с денежной оценкой объема производимой продукции, величины затраченных ресурсов (в первую очередь, стоимости основных производственных фондов и величины оборотных средств). В динамике эти показатели становятся несопоставимыми, в силу чего затруднен анализ развития анализируемого процесса. В частности, В.К. Фальцман отметил: «Сложной и не решенной до конца методологической проблемой экономического роста является обеспечение сопоставимости динамических рядов показателей ВВП и национального богатства, выявление и нивелирование воздействия ценностной компоненты роста» [15].

Мы считаем, что при анализе динамических процессов, если имеется возможность, следует переходить к натуральным показателям. Такую попытку мы сделали при анализе зернового производства в регионе,

Получение же хороших прогнозов не является, как правило, строго формализованной процедурой. Поэтому экономическое обоснование устойчивого развития производства сельскохозяйственной продукции характеризуется определенной степенью неопределенности. Особую роль прогнозные исследования играют в аграрной сфере, где степень неопределенности и риска крайне высока, а результаты деятельности являются жизненно важными.

Важным классом стохастических моделей для описания временных рядов, являются так называемые стационарные модели. В статье рассмотрены некоторые методики тестирования временного ряда на стационарность, примененные к анализу зернового производства в регионе. При подтверждении стационарности данный временной ряд может быть описан моделями Бокса-Дженкинса: авторегрессии, скользящего среднего и смешанными моделями. Для показателей урожайности и валового производства зерна были построены адекватные модели авторегрессии-скользящего среднего. Высокие статистические характеристики позволяют использовать их в качестве прогнозирования и оперативного управления процессом зернового производства в регионе.

выделив показатели в натуральном измерении: урожайность зерновых культур, ц/га и валовое производство зерна, тыс. т.

Производство зерна, определяемое, в значительной степени, природно-климатическими условиями, ставит в зависимость работу целого ряда смежных отраслей (прежде всего, животноводства, комбикормовой, перерабатывающей и пищевой промышленности).

Прогнозирование зернового производства является стратегически необходимым для развития АПК Российской Федерации.

Обоснованным является мнение ряда ученых, считающих, что «Выбор эффективных методов прогнозирования, оценка достоверности результатов прогноза и их экономическая интерпретация требуют знания основных положений методологии прогнозирования, возможностей и особенностей реализации конкретных алгоритмов построения прогнозов. Методические основы прогнозирования являются определяющим фактором практической значимости прогнозных результатов» [2].

В основе эволюционного характера развития системы лежит предположение о сохранении в будущем тенденции развития.

Получение же хороших прогнозов не является, как правило, строго формализованной процедурой. Поэтому экономическое обоснование устойчивого развития производства сельскохозяйственной продукции характеризуется определенной степенью неопределенности [3-8, 16].

Особую роль прогнозные исследования играют в аграрной сфере, где степень неопределенности и риска крайне высока, а результаты деятельности являются жизненно важными.

Результаты и их обсуждение. В качестве временного ряда нами были взяты ежегодные данные по зерновому производству за 1956 – 2018 гг. по сельскохозяйственным организациям Липецкой области. Автокорреляционные функции по урожайности (UROV) и валовому сбору (VAL) зерновых культур показаны на рисунках 1–2.

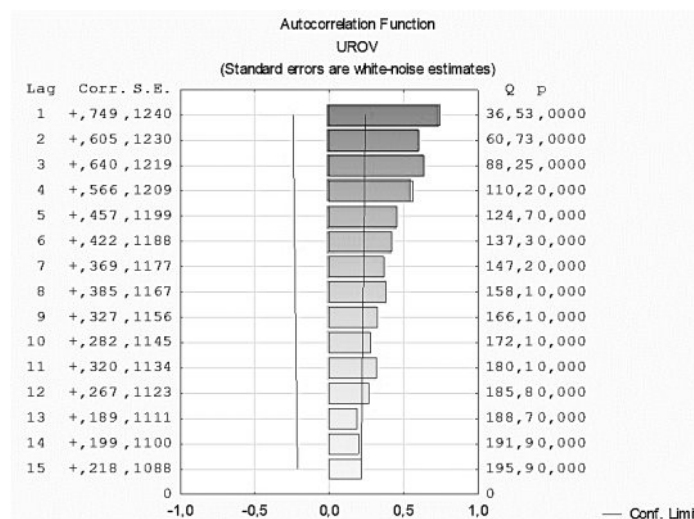


Рисунок 1. Автокорреляционные функции урожайности зерновых культур

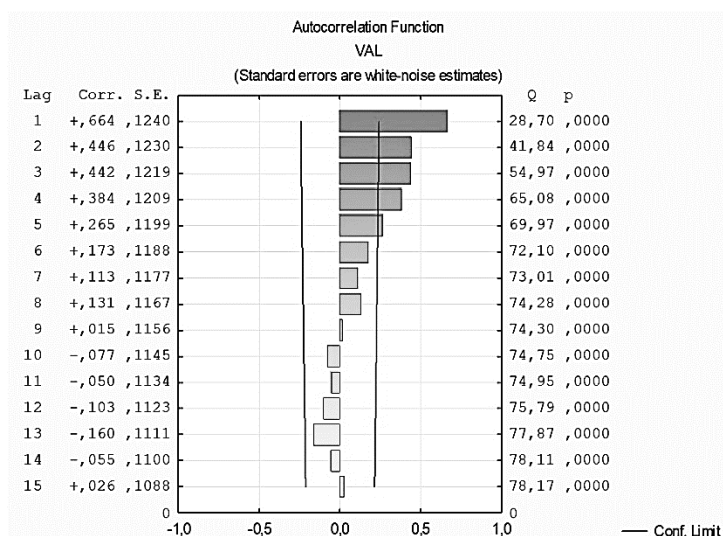


Рисунок 2. Автокорреляционные функции валового сбора зерна

В работе Дж. Бокса и Г. Дженкинса [1] показано, что автокорреляционная матрица, связанная со стационарным процессом, должна быть положительно определенной.

Известно, что положительная определенность автокорреляционной матрицы тождественна положительности ее собственных чисел.

Для определения собственных векторов была использована программа Mathcad 15. Автокорреляционные матрицы для урожайности и валового сбора зерновых культур были обозначены как C_1 и C_2 , а вычисленные векторы собственных значений, – λ_1 и λ_2 соответственно.

$$\lambda_1 = \begin{pmatrix} 0,057 \\ 0,062 \\ 0,115 \\ 0,164 \\ 0,261 \\ 0,294 \\ 0,302 \\ 0,334 \\ 0,343 \\ 0,39 \\ 0,477 \\ 0,537 \\ 0,686 \\ 1,135 \\ 2,489 \\ 8,352 \end{pmatrix} ; \lambda_2 = \begin{pmatrix} 0,112 \\ 0,117 \\ 0,166 \\ 0,192 \\ 0,315 \\ 0,335 \\ 0,398 \\ 0,494 \\ 0,502 \\ 0,691 \\ 0,696 \\ 0,754 \\ 0,821 \\ 1,48 \\ 3,683 \\ 5,244 \end{pmatrix} .$$

Все собственные числа для автокорреляционных матриц являются положительными, что свидетельствует об их положительной определенности и стационарности описываемых ими процессах.

Кроме того, для тестирования временных рядов на стационарность нами был использован критерий восходящих и нисходящих серий, в соответствии с которым тенденция определяется по следующему алгоритму [7]:

1. Для исследуемого временного ряда определяется последовательность знаков, исходя из условий:

+, если $y_{t+1} > y_t$

–, если $y_{t+1} < y_t$.

При этом если последующее наблюдение равно предыдущему, то учитывается только одно наблюдение.

2. Подсчитывается число серий $v(n)$. Под серией понимается последовательность подряд расположенных плюсов и минусов, причем один плюс или один минус считается серией.

3. Определяется протяженность самой длинной серии $\ell_{\max}(n)$

4. По таблице находится $\ell(n)$.

Длина ряда (n)	$n \leq 26$	$26 < n \leq 153$	$153 < n \leq 170$
Значение $\ell(n)$	5	6	7

5. Если нарушается хотя бы одно из следующих неравенств, то гипотеза об отсутствии тренда отвергается с доверительной вероятностью 0,95.

$$v(n) > \left[(2n-1)/3 - 1,96 \sqrt{(16n-29)/90} \right]$$

$$\ell_{\max}(n) \leq \ell(n).$$

Квадратные скобки неравенства означают целую часть числа.

Для временного ряда урожайности были получены следующие результаты:

Число серий $v(n) = 40$, протяженность самой длинной серии $\ell_{\max}(n) = 3$, по таблице $\ell(n) = 6$. Запишем систему неравенств:

$$40 > \left[(2 \cdot 63 - 1)/3 - 1,96 \sqrt{(16 \cdot 63 - 29)/90} \right]$$

$$3 \leq 6$$

или

$$40 > 35$$

$$3 \leq 6$$

Оба неравенства выполняются, поэтому тренд в динамике урожайности зерновых культур отсутствует с доверительной вероятностью 0,95.

Для динамического ряда валового сбора

Число серий $v(n) = 39$, протяженность самой длинной серии $\ell_{\max}(n) = 4$, по таблице $\ell(n) = 6$. Запишем систему неравенств:

$$39 > \left[(2 \cdot 63 - 1) / 3 - 1,96 \cdot \sqrt{(16 \cdot 63 - 29) / 90} \right]$$

$$4 \leq 6$$

или

$$39 > 35$$

$$3 \leq 6$$

Оба неравенства выполняются, поэтому тренд в динамике валового производства отсутствует с достоверной вероятностью 0,95.

Полученные результаты согласуются с точкой зрения, согласно которой вариабельность крупных объектов, как правило, незначительна. Проведенные расчеты по сельскохозяйственным организациям районов Липецкой области показали, что соответствующие динамические ряды урожайности и валового производства зерна в большинстве районов не стационарны.

На уровне же сельскохозяйственных организаций всей Липецкой области можно сделать вывод: если применять модели Бокса-Дженкинса, то вышеуказанные динамические ряды можно прогнозировать с помощью авторегрессионных процессов порядка p , $AR(p)$:

$$\tilde{z}_t = \phi_1 \tilde{z}_{t-1} + \phi_2 \tilde{z}_{t-2} + \dots + \phi_p \tilde{z}_{t-p} + a_t$$

моделей скользящего среднего порядка q , $CC(q)$

$$\tilde{z}_t = a_t - \theta_1 a_{t-1} - \dots - \theta_q a_{t-q}$$

и смешанных моделей авторегрессии скользящего среднего, $APCC(p, q)$

$$\tilde{z}_t = \phi_1 \tilde{z}_{t-1} + \dots + \phi_p \tilde{z}_{t-p} + a_t - \theta_1 a_{t-1} - \dots - \theta_q a_{t-q}$$

Для сельскохозяйственных организаций Липецкой области по данным за 1956 – 2018 гг. нами были построены модели авторегрессии скользящего среднего (при проведении расчетов были использованы пакеты программ Statistica, Statgraphics и SPSS).

Для урожайности зерновых культур была построена модель $APCC(1, 2)$

ARIMA Model Summary

Parameter	Estimate	Std. Error	t	P-value
AR(1)	1,02294	0,00771266	132,631	0,000000
MA(1)	0,314482	0,118704	2,64931	0,010295
MA(2)	0,380141	0,113345	3,35384	0,001385

$$UROV_t = 1,023UROV_{t-1} + 0,314a_{t-1} + 0,380a_{t-2}$$

Все оценки модели значимы с уровнем надежности не менее 99%.

Time Sequence Plot for UROV
ARIMA(1,0,2)

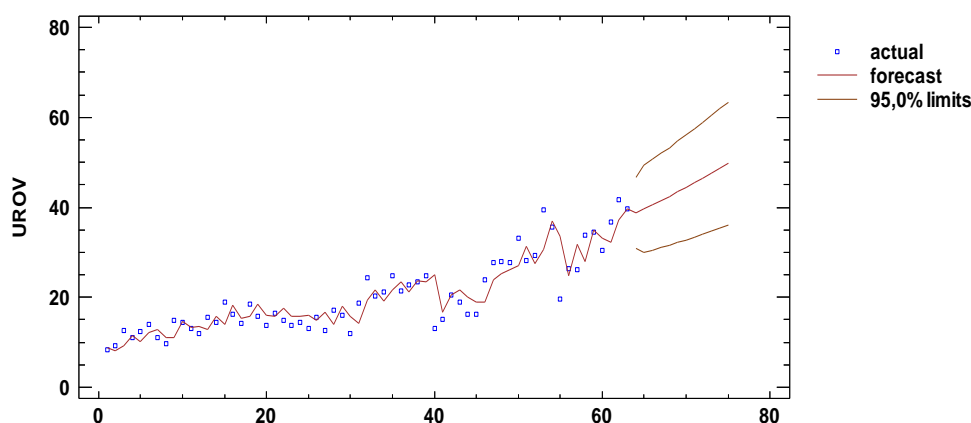


Рисунок 3. График временного ряда урожайности зерновых культур

На данном графике отражены фактические данные (actual), прогноз (forecast) и 95% - е доверительные интервалы.

Коэффициент детерминации построенной модели $R^2 = 0,8$.

Для валового сбора зерна была построена модель $APCC(1, 2)$

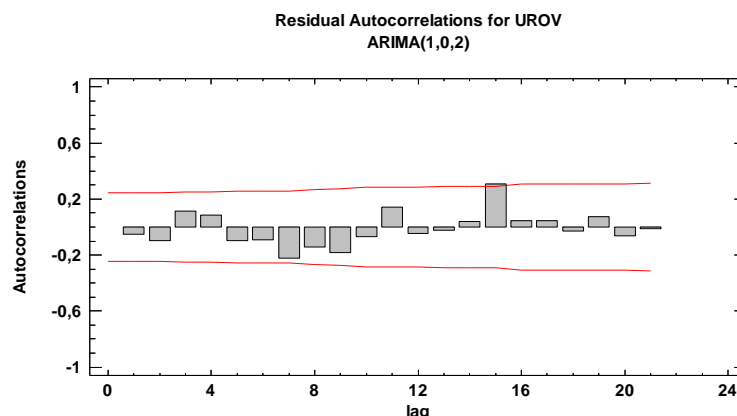


Рисунок 4. Автокорреляции остатков для модели урожайности зерновых культур

ARIMA Model Summary

Parameter	Estimate	Std. Error	t	P-value
AR(1)	1,01912	0,0121799	83,6723	0,000000
MA(1)	0,303726	0,125573	2,41873	0,018625
MA(2)	0,261084	0,120046	2,17486	0,033593

$$VAL_t = 1,019VAL_{t-1} + 0,304a_{t-1} + 0,261a_{t-2}$$

Все оценки модели значимы с уровнем надежности не менее 95%. Коэффициент детерминации $R^2 = 0,63$.

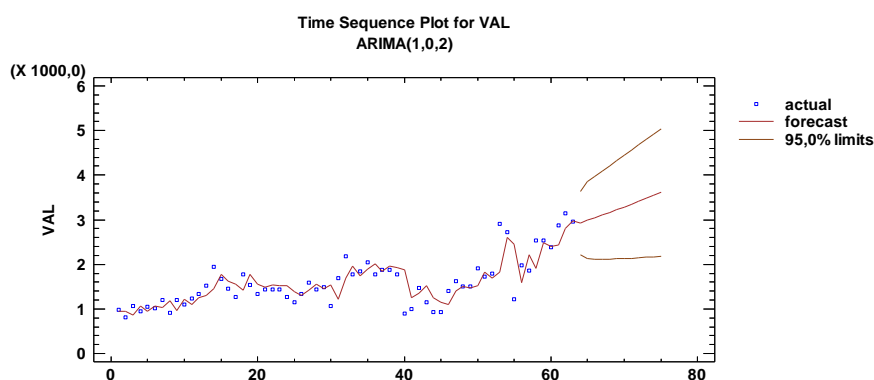


Рисунок 5. График временного ряда валового производства зерна

На данном графике также отражены фактические данные (actual), прогноз (forecast) и 95% - е доверительные интервалы.

Построенные модели позволили (на основе программы Statgraphics) сделать прогноз урожайности и валового сбора зерна на предстоящие 12 лет.

Выводы. К настоящему времени разработано значительное количество различных методов и моделей временных рядов. В процессе построения модели важным этапом является идентификация, предназначенная для определения требуемого класса моделей. При этом центральным моментом является тестирование временного ряда на стационарность, т.к. имеется принципиальное различие при прогнозировании стационарных и нестационарных временных рядов. Проведенный нами анализ производства зерна в сельскохозяйственных организациях Липецкой области за период 1956 – 2018 гг., показал стационарность временных рядов урожайности и валового производства. Для составления прогнозов мы использовали модели Бокса-Дженкинса, отбор которых осуществлялся с использованием статистических пакетов Statistica, Statgraphics и SPSS. Построенные зависимости обладают надежными статистическими характеристиками, что позволяет использовать в целях прогнозирования и оптимального управления производством зерна в регионе.

Библиография

1. Бокс, Дж. Анализ временных рядов. Прогноз и управление / Дж. Бокс, Г. Дженкинс. – М.: Мир, 1974. – 408 с.
2. Буховец, А.Г. Современные подходы и методы в прогнозировании урожайности отдельных видов зерновых культур: монография / А.Г. Буховец, Е.А. Семин, Т.Я. Бирючинская. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2016. – 214 с.
3. Дубовицкий, А.А. Экономическая эффективность использования земельных ресурсов: методический аспект / А.А. Дубовицкий, Э.А. Климентова // Экономика сельского хозяйства России. – 2019. – № 7. – С. 18-23.

4. Дубовицкий, А.А. Эколого-экономическая эффективность использования земельных ресурсов: методический аспект / А.А. Дубовицкий, Э.А. Климентова // Экономика сельского хозяйства России. – 2020. – № 5. – С. 2-6.
5. Жидков, С.А. Обоснование периодизации и стратегических прогнозов развития рынка зерна в России / С.А. Жидков // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2020. – № 1. – С. 9-13.
6. Касторнов, Н.П. Экономическое обоснование устойчивого развития регионального садоводства / Н.П. Касторнов, Цюй Дэшэн // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2019. – № 1. – С. 145-148.
7. Красс, М.С. Математические методы и модели для магистрантов экономики: Учебное пособие. 2-е изд., доп. / М.С. Красс, Б.П. Чупрынов. – СПб.: Питер, 2010. – 496 с.
8. Никитин, А.В. Особенности государственного регулирования рынка зерна в России на современном этапе / А.В. Никитин, С.А. Жидков // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2017. – № 6. – С. 57-60.
9. Смагин, Б.И. Статистические сезонные модели прогнозирования: проблемы идентификации и оценки параметров / Б.И. Смагин // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2007. – № 1. – С. 112-121.
10. Смагин, Б.И. Применение производственных функций в анализе эффективности использования ресурсов аграрного производства / Б.И. Смагин, А.В. Дачкин // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского. – 2005. – № 1. – С. 27-30.
11. Смагин, Б.И. Экономический анализ и статистическое моделирование аграрного производства. Монография / Б.И. Смагин. – Мичуринск: МичГАУ, 2007. – 153 с.
12. Смагин, Б.И. Кластерный анализ в экономических исследованиях аграрной сферы производства / Б.И. Смагин // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2015. – № 2. – С. 97-105.
13. Смагин, Б.И. Исчисление показателей эффективности в аграрном секторе экономики: альтернативный подход / Б.И. Смагин // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2015. – № 4. – С. 91-98.
14. Смагин, Б.И. Логика формирования производственных функций / Б.И. Смагин, А.Б. Смагина // Развитие агропродовольственного комплекса: экономика, моделирование и информационное обеспечение: Сборник научных трудов. Воронеж, Воронежский ГАУ, 2016. – С. 97-105.
15. Фальцман, В.К. О методах измерения экономического роста / В.К. Фальцман // Экономика и математические методы. – 1999. – № 3. – Том 35. – С. 5-15.
16. Zhidkov, S. Organizational potential of the cluster structure in grain farming / S. Zhidkov // International Journal of Engineering and Advanced Technology. – 2019. – Т. 8. – № 6. – С. 2596-2600.

Смагин Борис Игнатьевич – доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры математики, физики и информационных технологий, Мичуринский государственный аграрный университет, e-mail: bismagin@mail.ru.

UDC: 519.22:338.43:63155:633.1

B. Smagin

SOME QUESTIONS OF FORECASTING OF GRAIN PRODUCTION IN THE REGION

Key words: time series, grain production, stability, Box-Jenkins models, autocorrelation matrix.

Abstract. Grain production, which is largely determined by natural and climatic conditions, depends on the work of a number of related industries (primarily livestock, feed, processing and food industries). The need to forecast grain production is due to the need to organize inter-industry, inter-regional and inter-economic relations and is a factor in increasing the level of stability of these relations, which contributes to the economic development of both grain and related industries. Forecasting of grain production is strategically necessary for the development of the agro-industrial complex of the Russian Federation.

A forecast based on the analysis of a time series is usually considered as a probabilistic judgment about the future state of the object under study. The evolutionary nature of the system's development is based on the assumption that the development trend will continue in the future. Getting good forecasts is not, as a rule, a strictly formalized procedure. Therefore, the economic justification for the

sustainable development of agricultural production is characterized by a certain degree of uncertainty. Predictive research plays a special role in the agricultural sector, where the degree of uncertainty and risk is extremely high, and the results of activities are vital.

A forecast based on the analysis of a time series is usually considered as a probabilistic judgment about the future state of the object under study.

An important class of stochastic models for describing time series are the so-called stationary models. The article considers some methods of testing the time series for stationarity applied to the analysis of grain production in the region. If the stability is confirmed, this time series can be described by Box-Jenkins models: autoregression, moving average, and mixed models. Adequate autoregression models (moving average) were constructed for the indicators of grain yield and gross production. High statistical characteristics allow us to use them as a forecast and operational management of the grain production process in the region.

References

1. Box, George. and G. Jenkins Time series analysis. Forecast and management. Moscow: Mir, 1974. 408 p.
2. Bukhovets, A.G., E.A. Semin and T.Ya. Biryuchinskaya. Modern approaches and methods in forecasting the yield of certain types of grain crops: monograph. Voronezh: Voronezh state university, 2016. 214 p.
3. Dubovitski, A.A. and E.A. Klimentova. Economic efficiency of land resources use: methodological aspect. Economics of agriculture in Russia, 2019, no. 7, pp. 18-23.
4. Dubovitski, A.A. and E.A. Klimentova Ecological and economic efficiency of land resources use: methodological aspect. Economics of agriculture in Russia, 2020, no. 5, pp. 2-6.
5. Zhidkov, S.A. Justification of periodization and strategic forecasts for the development of the grain market in Russia. Bulletin of the Russian agricultural science, 2020, no. 1, pp. 9-13.
6. Kastornov, N.P. and Qu Desheng Economic justification of sustainable development of regional horticulture. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2019, no. 1, pp. 145-148.
7. Krass, M.S. and B.P. Chuprikov. Mathematical methods and models for undergraduates in Economics: a Textbook. 2nd ed. Extra. SPb.: Peter, 2010. 496 p.
8. Nikitin, A.V. and S.A. Zhidkov. Features of state regulation of the grain market in Russia at the present stage. Economics of agricultural and processing enterprises, 2017, no. 6, pp. 57-60.
9. Smagin, B.I. Statistical seasonal forecasting models: problems of identification and estimation of parameters. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2007, no. 1, pp. 112-121.
10. Smagin, B.I. and A.V. Dachkin Application of production functions in the analysis of efficiency of using agricultural production resources. Questions of modern science and practice. University. V. I. Vernadsky, 2005, no. 1, pp. 27-30.
11. Smagin, B.I. Economic analysis and statistical modeling of agricultural production. Monograph. Michurinsk: Michgau, 2007. 153 p.
12. Smagin, B.I. Cluster analysis in economic research of the agricultural sphere of production. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2015, no. 2, pp. 97-105.
13. Smagin, B.I. Calculation of efficiency indicators in the agricultural sector of the economy: an alternative approach. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2015, no. 4, pp. 91-98.
14. Smagin, B.I. and A.B. Smagina. Logic of formation of production functions. Development of agro-food complex: Economics, modeling and information support: Collection of scientific papers. Voronezh, Voronezh state university, 2016, pp. 97-105.
15. Faltsman, V.K. On methods of measuring economic growth. Economics and mathematical methods. Volume 35, no. 3, 1999, pp. 5-15.
16. Zhidkov, S. Organizational potential of the cluster structure in grain farming. International Journal of Engineering and Advanced Technology, 2019, T. 8, no. 6, pp. 2596-2600.

Smagin Boris, Doctor of Economics, Professor of the Department of Mathematics, Physics and Information Technologies, Michurinsk State Agrarian University, e-mail: bismagin@mail.ru. –

УДК: 631.15.634

И.А. Минаков

ГОСУДАРСТВЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ КАК ФАКТОР ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ САДОВОДСТВА

Ключевые слова: государственное регулирование, садоводство, таможенный тариф, субсидии, затраты, инновации.

Аннотация. В статье рассмотрены предпосылки, принципы и основные направления государственного регулирования садоводства, механизм государственной поддержки развития отрасли, единый таможенный тариф Евразийского экономического союза на плодово-ягодную продукцию и ставки субсидий на закладку многолетних насаждений, уход за молодыми насаждениями до вступления в плодоношение и раскорчевку старых садов в возрасте старше 20 лет в сельскохозяйственных организациях и крестьянских (фермерских) хозяйствах в расчете на 1 га насаждений из федерального бюджета и бюджетов субъектов Российской Федерации. Проведен анализ фактических затрат на закладку садов и уход за молодыми насаждениями в сельскохозяйственных

организациях по плодово-ягодным культурам и по типам садов. В структуре затрат на закладку садов и ягодников на долю семечковых и косточковых культур приходится 87,8%, из них на интенсивные сады – 62,9% и на обычные сады – 24,9%; ягодных культур – 5,9%. Установлено положительное влияние роста размера государственной поддержки на увеличения площади закладки интенсивных садов и производства плодов в них. Для достижения продовольственной независимости – уровня самообеспечения фруктами и ягодами не менее 60%, предусмотренного в Доктрине продовольственной безопасности Российской Федерации площадь ежегодной закладки многолетних насаждений необходимо увеличить почти в 2 раза. Это в свою очередь потребует увеличения размера государственной поддержки отрасли. Предложены основные направления совершенствования государственного регулирования дальнейшего развития садоводства.

Введение. Государственное регулирование садоводства – важнейшее условие дальнейшего развития отрасли. Для закладки плодово-ягодных насаждений, особенно интенсивных садов необходимы крупные инвестиции. В зависимости от типа сада (обычный, интенсивный, супер интенсивный, на шпалере и т.д.) капитальные вложения на его закладку и выращивание до вступления насаждений в полное плодоношение составляют от 350 до 3000 и более тыс. руб. Срок окупаемости этих инвестиций составляет 6-9 лет. Кроме того, большие капитальные вложения требуются на создание производственной инфраструктуры (плодохранилищ, цехов по товарной обработке и упаковке плодов, специальный транспорт и др.). Поэтому сельскохозяйственные товаропроизводители не заинтересованы вкладывать свои средства в развитие садоводства.

Система государственного регулирования садоводства должна базироваться на ряде основных принципов.

Основным является принцип протекционизма. Государство должно поддерживать надежность воспроизводства в садоводстве с целью обеспечения продовольственной безопасности страны на основе импортозамещения фруктов на внутреннем агропродовольственном рынке.

Вторым по значимости является принцип программно-целевой поддержки. Его реализация требует разработки программ устойчивого развития садоводства России. Государству необходимо поддержать паритет цен на продукцию садоводства и средства производства для него, оптимальность ценовых взаимоотношений между партнерами в АПК с целью обеспечения эффективного функционирования садоводства.

Важным принципом государственной поддержки устойчивого развития садоводства является гибкий, дифференцированный подход к ее осуществлению с учетом форм хозяйствования и эффективности производства, уровня интенсивности и рискованности садоводства.

Следующий принцип мотивации привлечения инвестиций, внедрения инновационных технологий производства плодов и ягод, формирования эффективной производственной инфраструктуры.

В условиях ограниченности финансовых и материальных ресурсов важное значение имеет принцип эффективного использования государственной поддержки. В первую очередь необходимо направлять средства на проведение тех мероприятий, которые позволят наиболее эффективно использовать государственную помощь. Ее целесообразно использовать на создание адаптированной системы ведения садоводства к природно-климатическим условиям каждого региона. Эффективному использованию средств будет способствовать широкое использование инноваций в садоводстве.

Государственная поддержка должна играть дополнительную роль, производители продукции садоводства должны в основном работать на самофинансировании, то есть вести расширенное воспроизводство в отрасли за счет собственных средств.

Важными принципами являются доступность и адресность государственной поддержки, создание равных условий для конкурентов на рынке фруктов [12, 14].

Государственная поддержка садоводства осуществляется по следующим основным направлениям:

- льготное краткосрочное кредитование на приобретение горюче-смазочных материалов, химических и биологических средств защиты растений, минеральных, органических и микробиологических удобрений, семян; регуляторов, посадочного материала и других средств;
- льготное инвестиционное кредитование на приобретение новой сельскохозяйственной техники и оборудования, используемых в садоводстве; строительство, реконструкцию, модернизацию и техническое перевооружение хранилищ плодов и питомниководческих центров; приобретение холодильников для хранения посадочного материала; строительство мощностей по переработке плодово-ягодной продукции;
- возмещение части затрат на строительство селекционно-семеноводческого центра в садоводстве, представляющий собой комплекс зданий, строений и сооружений, используемых для создания отечественных сортов, подработки и хранения семян и посадочного материала и включающий складские помещения с технологическим оборудованием по оценке качества сортов и семян;
- возмещение части затрат на строительство хранилищ, представляющих здание, строение или сооружение для хранения и подработки плодов и ягод;
- возмещение части затрат на закладку и уход за многолетними насаждениями, включая питомники, в том числе на установку шпалеры, противоголодовой сетки и системы орошения;
- возмещение части затрат на раскорчевку старых многолетних насаждений старше 20 лет.

Материалы и методы исследования. При написании статьи информационной базой послужили данные Росстата и Минсельхоза России, публикации российских ученых. Исследования проводились с использованием статистико-экономического, абстрактно-логического, расчетно-конструктивного и монографического методов.

Результаты исследования и их обсуждение. Субсидии на закладку, уход и раскорчевку многолетних насаждений представляются по ставкам, определяющимися субъектами Российской Федерации. С 2020 г. эти субсидии будут предоставляться в тех регионах, которые определили развитие садоводства приоритетным направлением. По данным Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от федеральной поддержки отказались следующие регионы: Владимирская, Иркутская, Курганская области, Красноярский край, Республика Марий Эл и республика Алтай.

Важным направлением государственного регулирования развития садоводства является повышение конкурентоспособности отечественных товаропроизводителей с помощью таможенных пошлин и квот. Таможенно-

тарифное регулирование не позволяет защитить внутренний продовольственный рынок от импорта фруктов. Низкий уровень таможенных ставок не стимулирует развитие отечественного садоводства (таблица 1).

Особенно в период сбора урожая низкий уровень пошлин на импортные плоды и ягоды делает данную продукцию дешевой и высоко конкурентоспособной, что отрицательно сказывается на развитии российского садоводства [8,11, 13]. Однако быстрое повышение пошлин приведет к обвалу рынка фруктов, так как цена их реализации в торговых точках возрастет в несколько раз. Кроме того, правила ВТО не позволяют этого сделать.

Таблица 1

Единый таможенный тариф Евразийского экономического союза на плодово-ягодную продукцию

Продукция	Ставки ввозной таможенной пошлины (в % от таможенной стоимости в евро или в долларах США)
яблоки для производства сидра, навалом, с 16 сентября по 15 декабря	0,06 евро за 1 кг
яблоки:	
с 1 января по 31 июля	0,03 евро за 1 кг
с 1 апреля по 30 июня	0,015 евро за 1 кг
с 1 июля по 31 июля	0,03 евро за 1 кг
с 1 августа по 30 ноября:	
сорта Голден Делишес или Гренни Смит	0,06 евро за 1 кг
прочие сорта	0,06 евро за 1 кг
с 1 декабря по 31 декабря	
сорта Голден Делишес или Гренни Смит	0,03 евро за 1 кг
прочие сорта	0,03 евро за 1 кг
груши для производства сидра, навалом, с 1 августа по 31 декабря	5
абрикосы, вишня, черешня, сливы	5
земляника, малина, ежевика	5
смородина, крыжовник	10

Таможенно-тарифное регулирование предусматривает защиту интересов потребителей плодово-ягодной продукции и сохранение стабильности на агропродовольственном рынке. Тарифная политика должна стимулировать отечественное производство и снижать долю импорта в потреблении фруктов путем применения низких ставок пошлин на сырье, материалы, комплектующие и технологическое оборудование для переработки и хранения плодов и высоких – на готовую продукцию [4, 7, 9].

Реализация Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия повысила инвестиционную привлекательность садоводства. За годы ее выполнения возросла государственная поддержка отрасли (таблица 2). С 2013 г. по 2018 г. субсидии на закладку многолетних насаждений, уход за молодыми насаждениями до вступления в плодоношение и раскорчевки старых садов в возрасте старше 20 лет в сельскохозяйственных организациях и крестьянских (фермерских) хозяйствах возросли с 463,9 до 5 256,7 тыс. руб., или в 11,3 раза. Рост размера государственной поддержки обусловил увеличение площади закладки многолетних насаждений в этой категории хозяйств с 9,3 до 16,9 тыс. га, или на 81,7 %. За рассматриваемый период субсидии на развитие садоводства составили 139 364 млн руб. и посажено многолетних насаждений на площади 78,6 тыс. га.

Таблица 2

**Размер государственной поддержки садоводства
и площадь закладки многолетних насаждений в России**

Показатели	2013	2014	2015	2016	2017	2018
размер государственной поддержки на закладку, уход и раскорчевку многолетних насаждений, тыс. руб.	463,9	429,4	2 144,7	2 294,3	3 347,4	5 256,7
площадь закладки многолетних насаждений, тыс. га	9,3	8,1	14,3	14,6	15,2	16,9

Фактические затраты на закладку садов и уход за молодыми насаждениями в сельскохозяйственных организациях различаются не только по плодово-ягодным культурам, но и по типам садов (таблица 3).

В структуре затрат на закладку садов и ягодников на долю семечковых и косточковых культур приходился 87,8%, из них на интенсивные сады – 62,9% и на обычные сады – 24,9%; ягодных культур – 5,9%, из них на землянику – 3,5%. При этом в структуре посаженных насаждений удельный вес семечковых и косточковых культур составлял 83,9%, из них интенсивных садов – 52,2%, обычных садов – 31,7%; ягодных культур – 7,7%, из них земляники – 2,5%. Таким образом, площадь закладки плодово-ягодных культур в значительной степени определяется уровнем государственной поддержки садоводства.

В структуре затрат на уходные работы за плодово-ягодными культурами на долю семечковых и косточковых культур приходится 89,8%, из них на интенсивные сады – 63,8%, на обычные сады – 26,0%; ягодных культур – 4,3%, из них на землянику – 2,2%. Структура затрат на уходные работы отличается от

структуры молодых (неплодоносящих) насаждений. В их структуре удельный вес семечковых и косточковых занимают 92,5%, из них интенсивные сады – 66,9%, обычные сады – 25,6%; ягодные культуры – 4,3%, из них земляника – 0,7%.

Таблица 3

**Затраты на закладку и уходные работы по плодово-ягодным культурам
в сельскохозяйственных организациях России, 2018 г.***

Типы насаждений	Площадь, га		Затраты, тыс. руб.		Стоимость 1 га, тыс. руб.	
	закладка	уходных работ	на закладку	на уходные работы	закладки	уходных работ
плодово-ягодные насаждения, в том числе:	11 275,9	44 403,5	6 554 086	3 198 848	581,2	72,0
семечковые и косточковые культуры	9 461,6	41 066,2	5 756 962	2 874 157	608,5	70,0
из них сады интенсивного типа	5 888,5	29 688,0	4 119 554	2 041 295	699,6	68,8
обычные сады	3 573,1	11 378,2	1 637 408	832 862	458,3	73,2
ягодники кустарниковые	870,2	1 926,9	384 637	138 765	422,0	72,0
из них земляника	286,7	296,8	230 041	69 483	802,3	234,1
прочие насаждения	944,1	1 410,4	412 487	185 926	436,9	131,8

*Примечание: *Рассчитано по данным годового отчета Минсельхоза России.*

Затрата на закладку многолетних насаждений и уходные работы различается по культурам и типам садов. Затраты на закладку 1 га плодово-ягодных насаждений составляет 581,2 тыс. руб., интенсивных садов – 699,6 тыс. руб., обычных садов – 458,3 тыс. руб., ягодников кустарниковых – 422,0 тыс. руб., земляники – 802,3 тыс. руб. Стоимость работ по уходу за 1 га плодово-ягодных насаждений составляет 72,0 тыс. руб., интенсивного сада – 68,8 тыс. руб., обычного сада – 73,2 тыс. руб., ягодников кустарниковых – 72,0 тыс. руб., земляники – 234,1 тыс. руб.

Государственная поддержка садоводства из федерального бюджета в 2013-2018 гг. составила 13,9 млрд руб. До 2016 г. размеры субсидий для всех регионов были на одном уровне. С 2017 г. субъекты Российской Федерации самостоятельно определяют направления и объемы расходования бюджетных средств. Многие субъекты дифференцировали государственную поддержку в зависимости от плотности посадки деревьев (таблица 4).

Таблица 4

Государственная поддержка садоводства в Тамбовской области в расчете 1 га плодово-ягодных насаждений, руб.

Виды работ	2013	2014	2015	2016	2017	2018
федеральный бюджет						
закладка сада:						
обычного	21 000	21 000	48 300	53 940	76 000	72 800
интенсивного	68 000	68 000	210 000	232 540	-	-
в том числе:						
800-1500 дер./га	-	-	-	-	285 000	273 000
свыше 1500 дер./га без шпалеры	-	-	-	-	693 500	664 300
свыше 1500 дер./га на шпалере	-	-	-	-	-	819 000
уход за молодыми насаждениями	2 300	2 300	11 500	20 764	20 764	19 890
раскорчевка старых садов	7 670	7 670	18 190	18 190	-	-
областной бюджет						
закладка сада:						
обычного	1 105	1 484	2 542	2 839	4 000	7 200
интенсивного	3 579	4 805	11 053	12 239	-	-
в том числе:						
800-1500 дер./га	-	-	-	-	15 000	27 000
свыше 1500 дер./га без шпалеры	-	-	-	-	36 500	65 700
свыше 1500 дер./га на шпалере	-	-	-	-	-	81 000
уход за молодыми насаждениями:						
обычными	121	163	605	1 093	1 093	1 967
интенсивными	121	163	605	1 093	1 093	1 967
раскорчевка старых садов	404	542	957	57 810	76 000	76 000

В Тамбовской области размер субсидий из федерального бюджета на закладку 1 га обычного сада в 2018 г. по сравнению с 2016 г. увеличили с 53 940 до 72 800 руб., или 35,0%, интенсивного сада – с 232 540 до 273 000 руб. (для садов с плотностью деревьев от 800 до 1 500 на 1 га), – до 664 300 руб. (свыше 1 500 дер. без шпалеры), – 819 000 руб. (свыше 1 500 дер. на шпалере), или соответственно на 17,4%, в 2,8 раза и в 3,5 раза.

Увеличилась государственная поддержка садоводства и из областного бюджета. Субсидии на закладку 1 га обычного сада возросли с 2 839 до 7 200 руб., или в 2,5 раза, интенсивного сада – с 12 239 до 27 000 руб. (от

800 до 1 500 дер. на 1 га), или в 2,2 раза, – до 65 700 руб. (свыше 1 500 дер. без шпалеры), или в 5,4 раза, – 81 000 руб. (свыше 1500 дер. на шпалере), или в 6,6 раза; на раскорчевку старых садов – с 57 810 до 76 000 руб. или 31,5%. Значительный рост размера субсидий на закладку интенсивных садов обусловили увеличение их площади.

По данным Министерства сельского хозяйства Российской Федерации при расчете ставок субсидирования закладки интенсивных садов применяются повышающие коэффициенты: для садов с плотностью посадок свыше 1 250 растений на 1 га – не менее 1,4, свыше 2 500 растений на 1 га – не менее 1,7, свыше 3 500 растений на 1 га – не менее 3,0 по сравнению с садом с количеством растений от 800 до 1 250 шт. Однако, не во всех субъектах Российской Федерации произошло повышение ставок субсидий. Поэтому они резко колеблются по регионам.

С целью стимулирования закладки интенсивных садов и их воспроизводства целесообразно размер субсидий на закладку и раскорчевку садов повысить до 80-85% от их затрат и дифференцировать от плотности посадок деревьев, наличия орошения, шпалер, противорадовой сетки и качества посадочного материала [3, 5, 6].

Рост государственной поддержки способствовал увеличению площади интенсивных садов и производства плодов в них. За последние десять лет площадь таких насаждений возросла на 40,8 тыс. га, или более чем в 11 раз, а валовой сбор фруктов – на 530,5 тыс. т, или в 24,8 раза. Урожайность интенсивных садов достигла 222 ц с 1 га, или повысилась 21%. Урожайность интенсивных садов была в 2,5 раза выше, чем в обычных.

Сады интенсивного типа экономически целесообразно закладывать в южных регионах России, где успешно используются иностранные сорта растений и технологии производства фруктов. В 2018 г. в Краснодарском крае было заложено 15,1% общей площади закладки интенсивных насаждений, Кабардино-Балкарской Республике – 14,4%, Чеченской Республике и Белгородской области – 7,7%.

Согласно Госпрограммы в сельскохозяйственных организациях и крестьянских (фермерских) хозяйствах за период с 2019 г. по 2025 г. планируется заложить садов и ягодников на площади 81,7 тыс. га, в том числе интенсивного типа – 62,1 тыс. га [1]. Однако, для достижения продовольственной независимости – уровня самообеспечения фруктами и ягодами не менее 60%, предусмотренного в Доктрине продовольственной безопасности Российской Федерации площадь ежегодной закладки многолетних насаждений необходимо увеличить почти в 2 раза, а это в свою очередь потребует увеличения размера государственной поддержки отрасли.

Выводы. Дальнейшему развитию садоводства будет способствовать совершенствование и увеличение государственной поддержки отрасли, ее дифференциация в зависимости от типа сада и плотности посадок растений на 1 га. Предусмотренные в Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия индикаторы развития садоводства не позволят достичь продовольственной безопасности в сфере производства и потребления плодов и ягод. Для решения указанной проблемы необходимо площадь закладки садов увеличить почти в два раза.

Библиография

1. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия. Утверждена постановлением Правительства Российской Федерации от 14 июня 2012 г. № 717 (в редакции постановления Правительства Российской Федерации от 8 февраля 2019 г. № 98).
2. Куликов, И.М. Особенности территориально-отраслевого разделения труда в садоводстве / И.М. Куликов, И.А. Минаков // АПК: экономика, управление. – 2016. – № 6. – С. 33-42.
3. Куликов, И.М. Развитие садоводства в России: тенденции, проблемы, перспективы / И.М. Куликов, И.А. Минаков // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2017. – № 1 (56). – С. 9-15.
4. Минаков, И.А. Основные направления развития плодоконсервного подкомплекса / И.А. Минаков // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2012. – № 1-2. – С. 48-53.
5. Минаков, И.А. Основные направления развития садоводства в России / И.А. Минаков // Аграрная Россия. – 2009. – № 2. – С. 11-16.
6. Минаков, И.А. Формирование рынка плодовоовощной продукции и продуктов ее переработки / И.А. Минаков // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2012. – № 11. – С. 48-50.
7. Минаков, И.А. Продовольственная безопасность в сфере производства и потребления плодово-ягодной продукции / И.А. Минаков // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2015. – № 9. – С. 11-18.
8. Минаков, И.А. Формирование и развитие агропродовольственного рынка: монография / И.А. Минаков. – Мичуринск: Изд-во Мичуринского госагроуниверситета. – 2013. – 225 с.
9. Минаков, И.А. Повышение эффективности садоводства в условиях перехода к рыночным отношениям / И.А. Минаков, А.В. Курьянов // Садоводство и виноградарство. – 1995. – № 3. – С. 3.
10. Минаков, И.А. Стратегия инновационного развития садоводства Российской Федерации. Монография / И.А. Минаков. – Мичуринск: Изд-во Мичуринского госагроуниверситета, 2013. – 116 с.
11. Kulikov, I. Socio-economic Study of the Food Sector: The Supply Side / I. Kulikov, I. Minakov // European Research Studies Journal. Volume XXI, Issue 4, 2018, pp. 175-184.
12. Kulikov, I.M. Food security: problems and prospects in Russia / I.M. Kulikov, I.A. Minakov // Scientific Papers. Series: Management, Economic Engineering and Rural Development. – 2019. – Т. 19. – № 4. – С. 141-147.
13. Kulikov, I.M. Development of agricultural production cooperation in Russia: Issues and prospects / I.M. Kulikov, I.A. Minakov // Scientific Papers. Series: Management, Economic Engineering and Rural Development. – 2019. – Т. 19. – № 1. – С. 247-253.

14. Minakov, I.A. Agricultural market development: trends and prospects / I.A. Minakov, A.V. Nikitin // International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering. – 2019. – Т. 9. – № 1. – С. 3842-3847.

15. Food safety in the sphere of production and consumption of vegetable products / V.A. Solopov, I.A. Minakov // International Journal of Engineering and Technology (UAE). – 2018. – Т. 7. – № 4. – С. 523-527.

Минаков Иван Алексеевич – доктор экономических наук, профессор, зав. кафедрой экономики и коммерции, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, e-mail: ekapk@yandex.ru.

UDC: 631.15.634

I. Minakov

STATE REGULATION AS A FACTOR INNOVATIVE DEVELOPMENT OF HORTICULTURE

Key words: state regulation, horticulture, customs tariff, subsidies, costs, innovations.

Abstract. The article describes the background, principles and main directions of state regulation of horticulture, the mechanism of state support of development of the industry, common customs tariff of the Eurasian economic Union on fruit and berry products, and payment rates for perennial plantings, care of young plantations up to the fruiting stage and the uprooting of old gardens in the age of 20 years in agricultural organizations and peasant (farmer) farms per 1 ha of stands of the Federal budget and budgets of constituent entities of the Russian Federation. The analysis of the actual costs of planting trees and caring for young plantings in agricultural organizations by fruit and berry crops and types of gardens.

In the structure of expenditures for laying orchards and berry gardens, the share of seed and stone crops is 87.8%, of which intensive gardens – 62.9% and conventional gardens – 24.9%; berry crops-5.9%. The positive impact of the increase in the amount of state support on the increase in the area of intensive fruit planting and fruit production in them has been established. To achieve food independence – the level of self-sufficiency in fruits and berries of at least 60%, as stipulated in the Doctrine of food security of the Russian Federation, the area of annual laying of perennial plantings must be increased by almost 2 times. This, in turn, will require an increase in the amount of state support for the industry. The main directions of improvement of state regulation of further development of horticulture are proposed.

References

1. State program for the development of agriculture and regulation of markets for agricultural products, raw materials and food. Approved by decree of the Government of the Russian Federation No. 717 of June 14, 2012 (as amended by decree of the Government of the Russian Federation No. 98 of February 8, 2019).
2. Kulikov, I.M. and I.A. Minakov. Features of territorial and industrial division of labor in horticulture. Agribusiness: Economics, management, 2016, no. 6, pp. 33-42.
3. Kulikov, I.M. and I.A. Minakov. Development of horticulture in Russia: trends, problems, prospects. Agricultural science of the Euro-North-East, 2017, no. 1 (56), pp. 9-15.
4. Minakov, I.A. Main directions of development of the fruit-preserving subcomplex. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2012, no. 1-2, pp. 48-53.
5. Minakov, I.A. the Main directions of development of horticulture in Russia. Agrarian Russia, 2009, no. 2, pp. 11-16.
6. Minakov, I.A. Formation of the market of fruit and vegetable products and products of its processing. Economics of agricultural and processing enterprises, 2012, no. 11, pp. 48-50.
7. Minakov, I.A. food security in the sphere of production and consumption of fruit and berry products. Economics of agricultural and processing enterprises, 2015, no. 9, pp. 11-18.
8. Minakov, I.A. Formation and development of the agro-food market: monograph. Michurinsk: Publishing house of Michurinsk state agrarian University, 2013. 225 p.
9. Minakov, I.A. and A.V. Kuryanov. Improving the efficiency of gardening in the conditions of transition to market relations. Gardening and viticulture, 1995, no. 3, p. 3.
10. Minakov, I.A. Strategy of innovative development of horticulture in the Russian Federation. Monograph. Michurinsk: Publishing house of Michurinsk state agrarian University, 116 p.
11. Kulikov, I. and I.A. Minakov. Socio-economic Study of the Food Sector: The Supply Side. European Research Studies Journal. Volume XXI, Issue 4, 2018, pp. 175-184.
12. Kulikov, I.M. and I.A. Minakov. Food security: problems and prospects in Russia. Scientific Papers. Series: Management, Economic Engineering and Rural Development, 2019, T. 19, no. 4, pp. 141-147.
13. Kulikov, I.M. and I.A. Minakov. Development of agricultural production cooperation in Russia: Issues and prospects. Scientific Papers. Series: Management, Economic Engineering and Rural Development, 2019, T. 19, no. 1, pp. 247-253.

14. Minakov, I.A. and A.V. Nikitin. Agricultural market development: trends and prospects. International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering, 2019, T. 9, no. 1, pp. 3842-3847.

15. Solopov, V.A. and I.A. Minakov. Food safety in the sphere of production and consumption of vegetable products. International Journal of Engineering and Technology (UAE), 2018, T. 7, no. 4, pp. 523-527.

Minakov Ivan, Doctor of Economics, Professor, Head of the Department. Department of Economics and Commerce, Michurinsk State Agrarian University, e-mail: ekapk@yandex.ru.

УДК: 338.43:634.1

Н.П. Касторнов

ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ И ПОТЕНЦИАЛ РАЗВИТИЯ МОЛОЧНОГО СКОТОВОДСТВА РЕГИОНА

Ключевые слова: молочное скотоводство, уровень продуктивности, организационно-экономические факторы, производительность труда, политика государственного протекционизма, экономическая эффективность.

Аннотация. В статье приведен анализ основных факторов и потенциала развития молочного скотоводства.

В настоящее время в сельскохозяйственных организациях Мичуринского района Тамбовской области (АО «Подъем» и АО учхоз-племзавод «Комсомолец») дойное стадо коров состоит из коров двух основных пород: голштино-фризской и симментальской. Удельный вес животных голштино-фризской и симментальской пород в общей численности крупного рогатого скота составляет 45,7 и 54,3% соответственно. За последние 3 года продуктивность скота в АО «Подъем» возросла с 5660 до 7707 кг от коровы в

год, в АО учхоз-племзавод «Комсомолец» – с 5153 до 5165 кг. Рост продуктивности коров составил 36,2 и 0,2% соответственно. В целом по сельскохозяйственным организациям Тамбовской области надой молока от одной коровы в год увеличился с 5297 до 5759 кг, или на 8,7%. Необходимо отметить, что темп роста молочной продуктивности коров в АО «Подъем» превысил среднеобластное значение на 27,5 процентных пункта.

На рост продуктивности животных оказало влияние улучшение кормовой базы. В анализируемых группах кормов увеличилось производство силоса, сенажа и зеленых кормов. Они занимают особое место как молокогонные корма. Сочные корма должны занимать в структуре кормового рациона 45-55%. Кроме того, зеленые корма богаты незаменимыми жирными кислотами, легкоферментируемыми сахарами, витаминами и в них содержатся все необходимые питательные вещества в оптимальных соотношениях.

Введение. Одним из крупных и наиболее сложных вопросов подъема сельскохозяйственного производства является развитие животноводства. Оно требует совершенствования как биологических факторов воспроизводства стада, так и экономических условий. Отрасль должна иметь определенную доходность для того, чтобы иметь накопления для дополнительных вложений. В свою очередь на доходность отрасли оказывают влияние не только организационные факторы, но и практика регулирования цен, которые в молочном скотоводстве не обеспечивают необходимую рентабельность [6, 9-12].

Материалы и методы исследования. При подготовке статьи были использованы публикации в российских периодических изданиях и данные годовой отчетности сельскохозяйственных организаций Тамбовской области. В качестве методов исследования применялись абстрактно-логический, статистико-экономический, монографический, расчетно-конструктивный методы.

Результаты и их анализ. Уровень продуктивности дойного стада коров, определяющий в значительной мере характер и степень изменения всех показателей, является одним из наиболее важных натуральных показателей экономической эффективности развития отрасли. Однако в уровне продуктивности коров на сельскохозяйственных предприятиях Тамбовской области наблюдаются большие различия. В 2018 году по отдельным хозяйствам она колебалась от 5165 до 7707 кг при средней продуктивности по области 5759 кг. Колебания в уровне продуктивности дойного стада коров обусловлены, в первую очередь, уровнем кормления и содержания животных, а также организационно-экономическими и многими другими факторами (таблица 1).

Таблица 1

Зависимость себестоимости и трудоемкости производимого молока от продуктивности коров в сельскохозяйственных организациях Тамбовской области (2018 г.)

Показатели	В среднем по области	АО «Подъем»	АО учхоз-племзавод «Комсомолец»
Надой молока от 1 коровы в год, кг	5759	7707	5165
Затраты труда на 1 ц молока, чел.-час.	1,4	2,1	3,0
Затраты труда на 1 корову, чел.-час.	80,2	160,0	152,9
Производственная себестоимость 1 ц молока, руб.	2144,9	1974,3	2193,1

Расчетные данные, полученные по уровню продуктивности коров в сельскохозяйственных организациях Мичуринского района Тамбовской области, показывают, что производственная себестоимость 1 ц молока в АО «Подъем» с продуктивностью 7707 кг на 10,0 % ниже, затраты труда на 1 ц – на 30,0 % меньше, чем в АО учхоз-племзавод «Комсомолец» с продуктивностью 5165 кг от коровы в год. Себестоимость производимого молока в АО «Подъем» на 8,0% меньше и по сравнению со средним региональным значением.

Уровень молочной продуктивности и затраты труда на одну корову определяют производительность труда в молочном скотоводстве. За счет обеспечения лучших условий по содержанию животных и уходу за ними, выдерживания оптимальных сроков доения и кормления коров создается более высокий уровень трудовых затрат на голову. В АО «Подъем» по сравнению с АО учхоз-племзавод «Комсомолец» увеличение затрат труда на одну корову отразилось на продуктивности.

К сожалению, во многих случаях в молочном скотоводстве происходит снижение общей производительности труда за счет дополнительных трудовых затрат, не приводящих к росту продуктивности. Довольно часто дополнительное вовлечение трудовых ресурсов является следствием недостаточно высокого уровня механизации основных технологических процессов, но не проводится в целях улучшения условий содержания животных.

Следует отметить, что постановка на более высокий уровень заинтересованности работников отрасли в результатах своего труда играет также важную роль в росте производительности труда работников молочного скотоводства. Однако эффективность использования трудовых ресурсов снижается из-за недостаточно высокого уровня заработной платы, а также отсутствия системы материального стимулирования работников за достижение более высоких результатов работы [4].

Так, в 2018 году среднемесячная заработная плата операторов машинного доения в сельскохозяйственных организациях Тамбовской области составила 24652 руб., скотников по уходу за крупным рогатым скотом – 21232 рубля. В течение года было произведено выплат социального характера всего лишь по 92-93 рубля на одного работника, занятого обслуживанием крупного рогатого скота. Более высокий уровень заработной платы в АО «Подъем» и АО учхоз-племзавод «Комсомолец» способствовал росту продуктивности скота и производительности труда работников (таблица 2).

Таблица 2

**Система материального стимулирования работников молочного скотоводства
в сельскохозяйственных организациях Тамбовской области (2018 г.)**

Показатели	В среднем по области	АО «Подъем»	АО учхоз-племзавод «Комсомолец»
Среднегодовая численность, чел.:			
- операторы машинного доения	279	7	10
- скотники	411	4	7
Среднемесячная заработная плата, руб.:			
- операторов машинного доения	24652	33583	27683
- скотников	21232	22458	18405
Выплаты социального характера, рублей в месяц:			
- операторов машинного доения	92	607	342
- скотников	93	83	262

Уровень кормления животных обуславливает рост продуктивности дойного стада коров. При этом необходимо соблюдать сбалансированность рационов по основным элементам питания. В противном случае увеличение затрат кормов приведет к их нерациональному использованию, т.е. перерасходу. Более эффективное использование кормов находится в прямой зависимости от достигнутого уровня продуктивности. Поэтому основные усилия при заготовке кормов необходимо направлять на повышение их качества, а также сбалансированность рационов по всем основным элементам питания, сокращение потерь питательных веществ в период их хранения [3].

Экономическим рычагом, оказывающим воздействие на все стадии общественного воспроизводства, являются закупочные цены. В свою очередь, на рост закупочных цен при реализации молока большое влияние оказывает повышение его качества. Свежее и обладающее высоким качеством молоко представляет собой ценность как продукт питания, а также как сырье для перерабатывающей промышленности. Поэтому перерабатывающим предприятиям необходимо разработать систему экономического стимулирования сельскохозяйственных товаропроизводителей, направленную на повышение качества закупаемого для переработки молока [2].

В целях увеличения объемов производства молока и повышения эффективности развития отрасли возникла необходимость в улучшении селекционной работы. Производственному направлению развития отрасли молочного скотоводства должна соответствовать и разводимая в нем порода скота.

Способность коров оплачивать корм молоком, то есть давать максимальное его количество на единицу скормленных кормов, должна являться основным критерием при подборе породы скота для молочных хозяйств [5, 8].

Анализ экономической эффективности производства молока в АО «Подъем» и АО учхоз-племзавод «Комсомолец» Мичуринского района Тамбовской области при использовании коров симментальской и

голштино-фризской пород показал, что продуктивность скота, оплата корма и производительность труда имеют существенные колебания. Наиболее высокую молочную продуктивность имеют коровы голштино-фризской породы (в 1,5 раза выше симментальской). В АО «Подъем», которое разводит скот голштино-фризской породы (рисунок 1), затраты кормов и труда на производство единицы продукции более низкие.



Рисунок 1. Молочно-товарная ферма в АО «Подъем»

Интенсивность молочного скотоводства находится в прямой зависимости от сезонности производства молока. Проведенный анализ показал, что более высокую жирность имеет молоко, полученное от коров, отелившихся в осенне-зимний период. Поэтому улучшение кормления животных, их содержание в благоустроенных помещениях и правильная организация отелов по месяцам приведет к равномерному производству молока в течение всего года и повышению эффективности молочного скотоводства. При экстенсивном молочном скотоводстве разница между производством молока в летние и зимние месяцы очень значительная. В большинстве сельскохозяйственных предприятий Тамбовской области основное количество молока (более 70%) получают в весенне-летний период, зимой же в таких хозяйствах наблюдается недостаток в кормах и ставится основная задача – обеспечить коров поддерживающим кормом до нового пастбищного сезона [3].

Выводы. В результате реформирования колхозов и совхозов и создания на их базе предприятий с новыми формами собственности и хозяйствования, 254 из 256 сельскохозяйственных организаций Тамбовской области являются частными. Однако эффективность молочного скотоводства в сельскохозяйственных организациях с новыми формами собственности резко снизилась. Более того, большинство предприятий прекратили заниматься производством молока из-за его убыточности. Необходимо отметить роль государственных унитарных предприятий, от которых главным образом зависит развитие научно-технического прогресса в сельском хозяйстве. Создается опасность полного разрушения их производственного потенциала в условиях экономической нестабильности. Поэтому следует сохранить государственный или муниципальный статус у эффективно функционирующих предприятий. Опыт показывает, что правильно организованный в них внутрихозяйственный расчет и арендный подряд вне меньшей степени, чем акционирование и другие формы реформирования предприятий способны мобилизовать трудовой потенциал работников. Более эффективной работе этих хозяйств в новых экономических условиях будут способствовать создание научно-производственных подразделений по внедрению прогрессивных технологий производства в сельском хозяйстве, подразделений предпринимательского характера, а также новый уровень организации производства и труда.

Кризисное положение молочного скотоводства Тамбовской области привело к острой необходимости в расширении государственного протекционизма и поддержки отрасли путем субсидий, целевых программ, дотаций, налоговых льгот, льготного кредитования. В целом рынок продовольствия и сельскохозяйственной продукции в силу низкой эластичности спроса и предложения и высокой эластичности цен также нуждается в государственном регулировании [1,7]. Особенно это проявилось на рынке молочной продукции [6].

Библиография

1. Бабушкин, В.А. Особенности и эффективность господдержки развития региональных оптово-распределительных центров / В.А. Бабушкин, Э.А. Климентова, Д.О. Свиридов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2016. – № 4. – С. 81-85.
2. Касторнов, Н.П. Молочная отрасль: что поможет развитию? / Н.П. Касторнов // Животноводство России. – 2014. – № 6. – С. 49-51.
3. Касторнов, Н.П. Как преодолеть спад в молочном подкомплексе / Н.П. Касторнов // Молочная промышленность. – 2014. – № 8. – С. 50-52.
4. Касторнов, Н.П. Организационно-экономический механизм развития молочного скотоводства в условиях санкционного давления / Н.П. Касторнов // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2016. – № 3 (11). – С. 122-129.
5. Касторнов, Н.П. Развитие отрасли молочного скотоводства Тамбовской области: состояние, тенденции, эффективность / Н.П. Касторнов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2019. – № 3. – С. 127-131.

6. Касторнов, Н.П. Состояние молочного животноводства Тамбовской области / Н.П. Касторнов // Молочная промышленность. – 2007. – № 1. – С. 24-27.
7. Климентова, Э. А. Современное состояние и проблемы развития личных подсобных хозяйств населения / Э.А. Климентова, А.А. Дубовицкий // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2006. – № 2. – С. 120-124.
8. Кудрин, А.Г. Зоотехнические основы повышения пожизненной продуктивности коров: учебное пособие / А.Г. Кудрин, Ю.П. Загороднев. – М.: Издательство «Колос», 2007. – 96 с.
9. Минаков, И.А. Государственная поддержка развития молочного скотоводства в Тамбовской области / И.А. Минаков, М.В. Азжеурова, В.А. Кувшинов // Аграрная Россия. – 2016. – № 10. – С. 35-40.
10. Минаков, И.А. Перспективы развития молочного скотоводства в Тамбовской области / И.А. Минаков, А.Ю. Сытова // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2017. – № 1. – С. 37-41.
11. Сытова, А.Ю. Развитие молочного скотоводства в Тамбовской области / А.Ю. Сытова, И.А. Минаков, М.В. Азжеурова // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2016. – № 2 (10). – С. 93-102.
12. Kulikov, I.M. Food security: problems and prospects in Russia / I.M. Kulikov, I.A. Minakov // Scientific Papers. Series: Management, Economic Engineering and Rural Development. – 2019. – Т. 19. – № 4. – С. 141-147.

Касторнов Николай Петрович – доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры экономики и коммерции, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, Мичуринск, Россия, e-mail: kastornovnp@yandex.ru.

UDC: 338.43:634.1

N. Kastornov

KEY FACTORS AND DEVELOPMENT POTENTIAL DAIRY CATTLE BREEDING IN THE REGION

Key words: dairy cattle breeding, productivity level, organizational and economic factors, labor productivity, policy of state protectionism, economic efficiency.

Abstract. The article analyzes the main factors and potential for the development of dairy cattle breeding.

Currently, in the agricultural organizations of the Michurinsky district of the Tambov region (JSC "Rise" and JSC Uchkhoz-Plemzavod "Kom-somolets"), the milking herd of cows consists of two main breeds of cows: Golshchino-Frisian and Simmental. The proportion of animals of the Holstein-Frisian and Simmental breeds in the total number of cattle is 45.7 and 54.3%, respectively. Over the past 3 years, the productivity of livestock in JSC "Rise" has increased from 5660 to 7707 kg per cow per year, in JSC Uchkhoz-Plemzavod "Komsomolets" - from 5153 to 5165

kg. The increase in cow productivity was 36.2% and 0.2%, respectively. In General, for agricultural organizations in the Tambov region, the milk yield from one cow per year increased from 5297 to 5759 kg, or by 8.7%. It should be noted that the rate of growth of dairy productivity of cows in JSC "Rise" exceeded the regional average by 27.5 percentage points.

The increase in animal productivity was influenced by the improvement of the food base. In the analyzed feed groups, the production of silage, haylage, and green feed increased. They occupy a special place as milk-based feed. Juicy feed should occupy 45-55% of the structure of the feed ration. In addition, green foods are rich in essential fatty acids, easily fermentable sugars, and vitamins, and they contain all the necessary nutrients in optimal proportions.

References

1. Babushkin, V.A., E.A. Klimentova and D.O. Sviridov. Characteristics and effectiveness of government support development of regional wholesale distribution centers. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2016, no. 4, pp. 81-85.
2. Kastornov, N.P. State of dairy farming in the Tambov region. Dairy industry, 2007, no. 1, pp. 24-27.
3. Kastornov, N.P. Dairy industry: what will help development? Animal Husbandry Of Russia, 2014, no. 6, pp. 49-51.
4. Kastornov, N.P. How to overcome the decline in the dairy subcomplex. Dairy industry, 2014, no. 8, pp. 50-52.
5. Kastornov, N.P. Organizational and economic mechanism of development of dairy cattle breeding in conditions of sanctions pressure. Technologies of food and processing industry of agro-industrial complex-products of healthy nutrition, 2016, no. 3 (11), pp. 122-129.
6. Kastornov, N.P. Development of the dairy cattle industry in the Tambov region: state, trends, and efficiency. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2019, no. 3, pp. 127-131.
7. Klimentova, E.A. and A.A. Dubovitski. Modern state and problems of development of personal subsidiary farms of the population. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2006, no. 2, pp. 120-124.
8. Kudrin, A.G. and Yu.P. Zagorodnev. Zootechnical basis for increasing the lifetime productivity of cows: a training manual. Moscow: Publishing House Kolos, 2007. 96 p.
9. Minakov, I.A., M.V. Azzheurova and V.A. Kuvshinov. State support for the development of dairy cattle breeding in the Tambov region. Agrarian Russia, 2016, no. 10, pp. 35-40.
10. Minakov, I.A. and A.Yu. Sytova. Prospects for the development of dairy cattle breeding in the Tambov region. Economics of agricultural and processing enterprises, 2017, no. 1, pp. 37-41.

11. Sytova, A.Yu., I.A. Minakov and M.V. Azzheurova. The development of dairy cattle breeding in the Tambov region. Technologies of the food and processing industry of the agro-industrial complex – healthy nutrition products, 2016, no. 2 (10), pp. 93-102.

12. Kulikov, I.M. and I.A. Minakov. Food security: problems and prospects in Russia. Scientific Papers. Series: Management, Economic Engineering and Rural Development, 2019, T. 19, no. 4, pp. 141-147.

Nikolai Kastornov, Doctor of Economics, associate Professor, Professor of the Department of Economics and Commerce, Michurinsk State Agrarian University.

УДК: 332.1

А.Ю. Сытова, О.Ю. Тарасова, В.Е. Илюшин

ЦИФРОВИЗАЦИЯ ЭКОНОМИКИ АПК: РЕГИОНАЛЬНЫЙ АСПЕКТ (НА ПРИМЕРЕ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ)

Ключевые слова: региональная экономика, цифровая экономика, региональный агропромышленный комплекс, сельское хозяйство, организационно-экономические меры и мероприятия.

Аннотация. В статье анализируется процесс цифровизации экономики регионального агропромышленного комплекса. В качестве базисных структурных элементов, задающих вектор развития процесса цифровизации экономики АПК Тамбовской области, выделены: сфера цифровизации непосредственно производственных процессов и сфера перевода агропродовольственных рынков в режим цифровой платформы.

Рассмотрена практическая составляющая хода цифровизации производственных процессов сельского хозяйства региона, охарактеризованы достигнутые результаты, как позволяющие: во-первых, более аргументировано и результативно подходить к решению вопросов прогнозирования и выработки региональной экономической политики развития организационно-хозяйственных отношений собственности на землю и эффективности её использования (в отраслевой части); во-вторых, повысить согласованность действий субъектов различных специализаций предприятий и организаций агропромышленного комплекса Тамбовской области.

В качестве ближайшего перспективного направления развития цифровой экономики АПК Тамбовской области обоснована сфера перевода агропродовольственных рынков в режим цифровой платформы, для развития которой региону предлагаются организационно-

экономические меры и мероприятия. В качестве ключевых предложены: меры, направленные на повышение эффективности использования уже существующих региональных информационных ресурсов при подготовке к запуску цифровой платформы; меры, направленные на организацию цифровых каналов и механизмов взаимодействия органов государственной власти и служб с сельскохозяйственными предприятиями и занятиями в сельском хозяйстве гражданами на базе цифровой платформы.

Для реализации названных мер рекомендованы мероприятия с использованием решений по привлечению субъектов АПК Тамбовской области к формированию актуализируемого в реальном времени банка данных о землепользовании и сельхозпроизводстве для органов государственной власти через мотивацию бесплатного использования инструментов цифровой платформы для повышения эффективности хозяйственной деятельности и качества продукции, получения новых возможностей сбыта.

Меры и мероприятия, направленные на создание цифровой платформы, позволят: во-первых, создать единое интеграционное цифровое пространство для осуществления хозяйственных сделок как региональным субъектам АПК, так и представителям организации потребительской цепочки рыночного сегмента; во-вторых, будет способствовать созданию и развитию отраслевых информационных технологий и приложений, автоматизирующих непосредственно хозяйственные операции.

Введение. В настоящее время одним из максимально динамично развивающихся векторов развития глобального мирового хозяйства выступает цифровая экономика. Она фактически стала неотъемлемой частью подавляющего количества отраслей экономики развитых стран мира как катализатор инновационных процессов, что, безусловно, выступает существенным детерминантом конкурентоспособности в национальном масштабе.

В современных условиях функционирования экономики России, сопряженных с необходимостью решения задач по обеспечению импортозамещения в отраслях, выступающих базисом национальной безопасности, вопросы цифровизации приобретают ключевое значение.

Материалы и методы исследования. Данная статья подготовлена на материалах публикаций отечественных и зарубежных учёных, занимающихся вопросами цифровой экономики. Также задействована нормативно-правовая база, регулирующая вопросы развития агропромышленного комплекса в Российской Федерации, в том числе регионального уровня. Использованы статистические материалы, а также первичная документация и аналитическая информация, предоставленная Управлением сельского хозяйства Тамбовской области. Методы исследования: монографический, абстрактно-логический; методы анализа и синтеза; методы прогнозирования.

Результаты исследования и их обсуждение. Указом Президента РФ «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» цифровая экономика выделена национальной программой «Цифровая экономика Российской Федерации», где одной из приоритетных отраслей её развития прямо указывается сельское хозяйство [1].

В соответствии с этим организационно-экономический инструментарий развития агропромышленного комплекса пополнился ведомственным Проектом Министерства сельского хозяйства, в котором рассмотрен подход к переходу хозяйственной деятельности предприятий АПК к цифровой экономике через инструментарий апробированных и инновационных технологий для решения задач опережающего развития отрасли; однозначно закреплены финансовое обеспечение и характеристики планируемых результатов [2].

Вместе с тем, как отмечают современные отечественные исследователи цифровизации экономики российского агропромышленного комплекса, в частности А.В. Никитин и С.Б. Огневцев, «Анализ программ и отраслевых проектов показывает, что в большинстве случаев под цифровизацией или цифровой трансформацией, авторы подразумевают, в основном, автоматизацию управления, в том числе, управления технологическими процессами» [3, 4]. Соглашаясь с данной точкой зрения, но при этом понимая цифровизацию экономики более масштабно, а саму цифровую экономику, согласно дефиниции, предложенной Д.И. Филиповым, «как систему экономических отношений, основанных на использовании цифровых информационно-коммуникационных технологий» [5], мы можем выделить цифровизацию производственных процессов в качестве её отдельного структурного элемента, отдельной сферы.

Следует отметить, что именно этот элемент в значительной степени апробирован в экономической деятельности предприятий АПК, предшественником которого выступили автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ, АСУТП), ведущие свою историю с 60-х годов прошлого столетия.

В этой сфере цифровизации экономики заглавную роль играют технологии передачи данных между датчиками и компьютерами (без участия человека), искусственного интеллекта, роботизации, виртуальной и дополненной реальности, BIGDATA. Проект «Цифровая экономика сельского хозяйства» посвящен, в основном, именно этому направлению. На разработку программных продуктов в этой сфере направлены усилия институтов РАН, принимающих участие. Результатом этих усилий должны стать различные варианты «умных ферм», «умных теплиц», «умных полей», «умных стад» и других инновационных комплексов.

В Тамбовской области названной сфере имеется немало наработок. Так, уже создана электронная карта земель сельскохозяйственного назначения с занесением информации по землям общей площадью более 2 млн га. В ООО «Молочная ферма Жупики», ООО «Суворово», ООО Мегаферма «Шереметьево», АО АК «Тамбовский» реализована система «умное стадо», которая позволяет осуществить индивидуальный для каждого животного подход в сфере кормления, содержания, воспроизводства, мониторинга качества продукции. В ОАО «Токаревская птицефабрика» установлены компьютерные системы, при помощи которых на основе Интернета вещей осуществляется регулировка микроклимата, а также система кормления и содержания птицы. В ООО «Тамбов-молоко» доение коров осуществляется роботом-дойаром, обеспечивающим рост надоев, повышение качества молока, продление продуктивной жизни коровы.

Особого внимания заслуживает практика применения цифровых технологий в экономической деятельности ГК «РУСАГРО».

Установленные на сельскохозяйственной технике автопилоты позволяют на основании высокоточного спутникового сигнала, с помощью подруливающих механизмов получать идеальную прямолинейность сева, минимальную ширину стыковых междурядий, меньшее количество перекрытий. В конечном итоге это даёт большую выработку и меньший расход ГСМ.

Использование телематической системы управления сельскохозяйственной техникой позволяет в онлайн-режиме установить соединение между машинами любых марок и моделей, работающих в поле, с офисным оборудованием и мобильными устройствами. Данное решение позволяет дистанционно контролировать парк техники, прогнозировать поломки и плановые ремонты, наблюдать за выполнением работ, анализировать производительность машин с последующей оптимизацией. Это позволяет сократить простои техники по причине аварийных поломок, получать уведомления по электронной почте, оказывать удаленную поддержку операторам и автоматизировать обмен данными.

Наличие собственных метеостанций позволяет составлять более точные прогнозы погодных условий и более качественно планировать проведение сельскохозяйственных работ, а также прогнозировать и предотвращать появление заболеваний на сельскохозяйственных культурах.

Активно используется система дистанционного зондирования земли. На основании данных космосъемки и спектральных снимков, получаемых беспилотными летательными аппаратами, рассчитываются индексы NDVI (биомассы) и прочие. Это позволяет определять фазу развития растений, однородность посевов, готовность культур к уборке.

Для оптимизации производственных процессов применяется программное обеспечение BigData&ML&AI, которое является инструментарием для анализа больших массивов данных и позволяет выявлять закономерности и делать прогнозы.

Другим, на наш взгляд, успешным примером цифровизации производственных процессов в региональном аспекте можно считать проект по инвентаризации и мониторингу сельскохозяйственных земель в Тамбовской области.

В Тамбовской области в 2013 году, следуя «Распоряжению Правительства РФ от 30.07.2010 г. № 1292-р «Об утверждении Концепции развития государственного мониторинга земель сельскохозяйственного назначения и земель, используемых или предоставленных для ведения сельского хозяйства в составе земель иных категорий, и формирования государственных информационных ресурсов об этих землях на период до 2020 года» [6], были решены региональные задачи, подпадающие под названное Распоряжение.

В ходе реализации был разработан соответствующий проект и запущена в эксплуатацию геоаналитическая система «АгроУправление» (разработчик компания «ЦентрПрограммСистем», г. Белгород). Силами ТОГБУ «Региональный информационно-консультационный центр агропромышленного комплекса» и ООО «Центр Программ Систем» сформирована региональная электронная база данных системы «АгроУправление» по организациям и предприятиям агропромышленного комплекса региона и их земельным ресурсам с фиксированием пользователя и самих земель на карте.

Таким образом, все 23 района региона были охвачены инвентаризацией и мониторингом земель в рамках поэтапного перехода АПК Тамбовской области к цифровой экономике. В результате проведенной работы были определены площади ранее неиспользуемых земель, их точное местоположение, площади, по которым не поступала отчетность о произведенной продукции, обеспечена подача более полной отчетности по посевным площадям и сбору урожая.

В результате завершения данного проекта по инвентаризации, мониторингу использования пахотных земель в 2013 году по данным Росстата по сравнению с 2012 годом в Тамбовской области посевные площади увеличились на 142 тыс. га. Посевная площадь в 2017 году составила 1 767,8 тыс. га – это наивысшее значение с 1999 года.

В 2017 году Министерством сельского хозяйства РФ была инициирована задача наращивания темпов формирования Единой федеральной информационной системы о землях сельскохозяйственного назначения и землях, используемых или представленных для ведения сельского хозяйства в составе земель иных категорий [6].

Тамбовская область, приступая к решению названной задачи, уже располагала данными инвентаризации и мониторинга, а также имела в своем распоряжении геоинформационную систему «АгроУправление». Это, безусловно, повлияло на выбор региона для включения Минсельхозом России в качестве одного из пилотных регионов по внедрению указанной системы. На эти цели из регионального бюджета выделен один миллион рублей.

По состоянию на текущий момент результативность выражена в виде действующей электронной региональной карты сельскохозяйственных земель, которая информационно общую площадь в 2096 тыс. га Тамбовской области.

Участие в Ведомственном проекте «Цифровое сельское хозяйство» [2] предоставило субъекту федерации следующие возможности:

- актуализировать региональный геоинформационный ресурс о сельскохозяйственных землях Тамбовской области;
- более аргументировано и результативно подходить к решению вопросов прогнозирования и выработки региональной экономической политики развития организационно-хозяйственных отношений собственности на землю и эффективности её использования (в отраслевой части);
- повысить согласованность действий субъектов различных специализаций предприятий и организаций регионального агропромышленного комплекса.

При этом считаем целесообразным ещё раз подчеркнуть, что столь высокая результативность базируется на многолетней апробации цифровизации производственных процессов, имеющей под собой сформированную ещё в прошлом веке теоретико-методологическую платформу, но не показавшей в своё время высокой эффективности именно в силу недостаточного уровня развития информационных технологий.

Современный уровень технологического развития позволяет диверсифицировать цифровизацию экономики АПК и по другому вектору – перевод агропродовольственных рынков в режим цифровой платформы. Опыт внедрения цифровых платформ для других рынков показывает, что цифровая платформа АПК сможет обеспечить реальный прорыв в сфере взаимодействия участников агропродовольственных рынков между собой, а также с государством, банками и другими участниками экономической рыночной системы.

Вместе с тем, учитывая тот фактор, что процесс становления рыночной экономики в современной России по историческим меркам завершен совсем недавно, собственного опыта (такого, каким обладает сфера цифровизации хозяйственной деятельности), для повсеместного внедрения цифровых платформ на национальном сельскохозяйственном рынке, явно недостаточно. Становится очевидным, что существующая практика, на наш взгляд, весьма успешная, отбора пилотных субъектов федерации для апробации проектов развития цифровой экономики, – является объективной предпосылкой для прогнозирования направления следующего вектора социально-экономического развития, определяющего содержание мер и мероприятий цифровизации АПК (сперва на региональном уровне, с последующим выводом на масштаб национальной экономики в отраслевом срезе).

В данном контексте мы можем уверенно прогнозировать повышение актуальности формирования и развития конкретизированной и специализированной системы цифрового взаимодействия в регионах с выраженной отраслевой специализацией путем создания группы технологий, которые будут использоваться в качестве основы, обеспечивающей ее функционирование.

Таким образом, первой ключевой мерой для Тамбовской области мы можем выделить повышение эффективности использования уже существующих информационных ресурсов при подготовке к запуску цифровой платформы, обеспечивающей разработку и использование «единого окна» для подачи сельскохозяйственными товаропроизводителями в электронном виде заявления о предоставлении субсидии, а также для предоставления информации о ходе полевых работ и ее анализа.

Результатом для Тамбовской области должно стать внедрение и тестирование программного комплекса, позволяющего не только заявляться сельхозтоваропроизводителям на предоставление субсидий в электронном виде, но и видеть свой рейтинг среди участников системы по различным производственным показателям, а в перспективе использовать приложения для консалтинга в растениеводстве.

Перспектива развития АПК региона в среде цифровой экономики определяет и вторую организационно-экономическую меру, которая должна включать в себя организацию цифровых каналов и механизмов взаимодействия органов государственной власти и служб с сельскохозяйственными предприятиями и занятыми в сельском хозяйстве гражданами на базе цифровой платформы.

Данная мера предполагает практические мероприятия с использованием решений по привлечению субъектов АПК Тамбовской области к формированию актуализируемого в реальном времени банка данных о землепользовании и сельхозпроизводстве для органов государственной власти через мотивацию бесплатного использования инструментов цифровой платформы для повышения эффективности хозяйственной деятельности и качества продукции, получения новых возможностей сбыта.

Платформа позволит запустить информационные процессы управления землепользованием и цепочками поставок для последующей их интеграции в блокчейн.

Реализация предложенных организационно-экономических мер и мероприятий позволит решить следующие актуальные для Тамбовской области задачи:

1. Подключение всех сельхозпроизводителей, включая находящихся сейчас вне информационного обмена хозяйства, в сеть взаимодействия с органами государственной власти и профильными службами.
2. Повышение прозрачности и эффективности осуществления государственной поддержки.
3. Повышение эффективности и контроль целевого использования государственной поддержки сельхозпроизводителями на производство востребованной высококачественной продукции в соответствии с критериями рационального и ответственного использования земель сельскохозяйственного назначения.
4. Повышение доступности и простоты применения агротехнических знаний для компенсации дефицита занятых в сельском хозяйстве квалифицированных кадров.

Выводы. Таким образом, меры, направленные на создание цифровой платформы, позволяют: во-первых, создать единое интеграционное цифровое пространство для осуществления хозяйственных сделок как региональным субъектам АПК, так и представителям организации потребительской цепочки рыночного сегмента; во-вторых, будут способствовать созданию и развитию отраслевых информационных технологий и приложений, автоматизирующих непосредственно хозяйственные операции («интернет-вещи»).

В условиях повсеместного мирового развития цифровой экономики адаптация отраслей агропромышленного комплекса к современным реалиям представляется неизбежным процессом, дополнительно детерминированным необходимостью обеспечения продовольственной безопасности как страны, так и её регионов.

Библиография

1. Указ Президента РФ «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kremlin.ru/events/president/news/57425>.
2. Ведомственный проект «Цифровое сельское хозяйство»: официальное издание. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – 48 с.
3. Никитин, А.В. Стратегия развития инновационного научно-технологического центра агропромышленного комплекса / А.В. Никитин, С.Б. Огневцев // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2018. – № 3 (363). – С. 55-60.
4. Огневцев, С.Б. Цифровизация экономики и экономика цифровизации АПК / С.Б. Огневцев // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2019. – № 2 (368). – С. 77-80.
5. Филиппов, Д.И. Финансовые инновации в процессе трансформации цифровой экономики / Д.И. Филиппов // Вестник Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова. – 2018. – № 3 (99). – С. 58-71.
6. Распоряжение Правительства РФ от 30.07.2010 г. № 1292-р «Об утверждении концепции развития государственного мониторинга земель сельскохозяйственного назначения и земель, используемых или предоставленных для ведения сельского хозяйства в составе земель иных категорий, и формирования государственных информационных ресурсов об этих землях на период до 2020 года» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rg.ru/2010/11/10/monitoring-site-dok.html>.
7. Постановление администрации Тамбовской области от 2 ноября 2018 г. № 1141 «Об утверждении Плана мероприятий по реализации Стратегии социально-экономического развития Тамбовской области до 2035 года» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ivo.garant.ru/#/document/349185>.

Сытова Алёна Юрьевна – 1-й заместитель начальника Управления сельского хозяйства Тамбовской области, кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и коммерции, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, e-mail: sa@agro.tambov.gov.ru.

Тарасова Ольга Юрьевна – кандидат экономических наук, профессор кафедры экономических дисциплин Тамбовского филиала, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, e-mail: dnevnik.ivanoff@yandex.ru.

Илюшин Владислав Евгеньевич – кандидат экономических наук, заведующий кафедрой экономических дисциплин Тамбовского филиала, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, e-mail: IlyushinVE@yandex.ru.

UDC: 332.1

A. Sytova, O. Tarasova, V. Ilyushin

THE DIGITALIZATION OF THE ECONOMY IN AGRICULTURAL COMPLEX: REGIONAL ASPECT (A CASE STUDY OF TAMBOV REGION)

Key words: regional economy, the management of industries and complexes, digital economy, regional agricultural complex, agriculture, organizational and economic measures

Abstract. This article analyzes the process of the regional agricultural economy digitalization. Those basic structural elements which define the development process of the digitalization of Tambov regional agricultural economy are highlighted here. They are the sphere of the digitalization of the production processes and the sphere of switching agricultural markets to the digital platform mode.

A practical constituent of the digitalization progress of production processes in regional agriculture is considered in the paper. The obtained results let get to problem-solving in forecasting more reasoned and productively as well as they allow to deal with the elaboration of regional economic policy in terms of developing organizational and economic relations of land ownership and efficiency of its use in a sectoral part. Moreover they permit to increase the consistency of actions undertaken by different businesses and enterprises of Tambov regional agricultural complex.

As the nearest perspective direction in the development of Tambov regional digital agricultural economy the sphere of switching agricultural markets to the digital

platform mode is substantiated. Some appropriate organizational and economic measures are offered in the article. Among them there are measures aimed at improving the efficiency of using those regional informational resources that already exist while preparing to launch a digital platform. Besides, it is stated that some activities have to help organizing digital channels and interaction mechanisms between state power bodies, agricultural enterprises and those people employed in agriculture on the base of the digital platform.

For these measures to be realized some actions are recommended. Agricultural businesses in Tambov region have to be involved in the formation of an actualized data base of land usage and agricultural production. The incentive of free use of the digital platform tools has to be applied. It will enhance the efficiency of economic activity and product quality, obtaining new sales opportunities.

Firstly, these measures aimed at the creation of a digital platform will allow to establish common integrational digital space for the implementation of business transactions not only for the regional agricultural businesses but also for the representatives of those enterprises which are included in a consumer chain of the market segment. Secondly, they will facilitate the formation and development of informational technologies and applications that make business transactions automated.

References

1. Decree of the President of the Russian Federation "On national goals and strategic development goals of the Russian Federation for the period up to 2024". Available at: <http://kremlin.ru/events/president/news/57425>.
2. Departmental project "Digital agriculture": official publication. Moscow: FSBNU "Rosinformagrotech", 2019. 48 p.
3. Nikitin, A.V. and S.B. Ognitsev. Strategy of development of innovation scientific and technological center of agro-industrial complex. International agricultural journal, 2018, no. 3, pp. 55-60.
4. Ognitsev S.B. The digitalization of the economy and the economy of digitalization in agriculture. International agricultural journal, 2019, no. 2, pp. 77-80.
5. Filippov, D.I. Finance innovation in the process of digital economy transformation. Vestnik of the Plekhanov Russian University of Economics, 2018, no. 3, pp. 58-71.
6. Decree of the Government of the Russian Federation of July 30, 2010 no. 1292-r "On the Concept of development of state monitoring of agricultural lands and lands used or provided for farming as part of lands of other categories, and the formation of state information resources about these lands for the period until 2020 of the year, Available at: <https://rg.ru/2010/11/10/monitoring-site-dok.html>.
7. Decree of the Administration of the Tambov Region dated November 2, 2018 No. 1141 "On approval of the Action Plan for the implementation of the Strategy for the socio-economic development of the Tambov Region until 2035", Available at: <http://ivo.garant.ru/#/document/34918535>.

Sytova Alyona, 1st Deputy head of the Department of agriculture of the Tambov region, Candidate of Economic Sciences, associate Professor of the Department of Economics and Commerce, Michurinsk State Agrarian University, e-mail: sa@agro.tambov.gov.ru.

Tarasova Olga, Candidate of Economic Sciences, professor of the department of Economic Disciplines, Michurinsk State Agrarian University, e-mail: dnevnik.ivanoff@yandex.ru.

Ilyushin Vladislav, Candidate of Economic Sciences, the chairman of the department of Economic Disciplines, Michurinsk State Agrarian University, e-mail: IlyushinVE@yandex.ru.

УДК: 332.1

Э.А. Климентова, А.А. Дубовицкий

СИСТЕМНЫЕ ФАКТОРЫ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ АГРАРНОЙ ЭКОНОМИКИ

Ключевые слова: сельское хозяйство, экономический рост, развитие, эффективность, государственное регулирование.

Аннотация. Обеспечение экономического развития – важнейшая задача как национальной экономики Российской Федерации, так и ее подсистем, в том числе и такой, как агрохозяйство. В последние годы в сельском хозяйстве наблюдаются тенденции повышения результативности сельскохозяйственного производства. Однако при этом наблюдается ряд негативных явлений, сдерживающих дальнейшее развитие. Динамичному развитию аграрной сферы экономики России препятствуют системные факторы, обостряющиеся на фоне низкой эффективности государственного воздействия. Среди них

основными являются все еще слабые темпы институциональных изменений, проблема качества жизни на фоне низкой занятости сельского населения, обострение ряда экологических проблем. Результативность агрохозяйства и траекторию его развития в ближайшей перспективе во многом будут определять институциональные изменения, направленные на формирование благоприятной предпринимательской среды, обеспечение максимальной занятости населения, рост реальных доходов граждан и снижение уровня бедности. Важно обеспечить формирование рационального природопользования, в том числе земельных ресурсов. Только в этом случае будет возможно обеспечение высокопродуктивного и экологически чистого агрохозяйства.

Введение. Эффективное решение вопроса о траектории роста экономики и социально-экономического развития современного общества является, как известно, важнейшей задачей современной макроэкономики. И актуальной является задача не только формирования стратегий эффективного развития национальной экономики в целом, но также и входящих в нее отраслей и комплексов, в том числе и агрохозяйства.

Целью статьи является оценка параметров экономического развития отечественного агрохозяйства, выявление сдерживающих проблем и определение направлений их решения.

Материалы и методы исследования. В процессе исследования были использованы общенаучные методы познания, в первую очередь диалектический, а также приемы монографического, логического, системного и сравнительного анализа, обобщения и абстрагирования.

Результаты и их обсуждение. Под экономическим ростом чаще всего понимается количественное расширение масштабов экономики, которое характеризуется динамикой объема произведенного продукта за определенный период времени. Основным показателем при этом является валовой внутренний продукт (ВВП), который характеризует результативность процесса производства товаров и услуг для конечного использования [9].

Одна из базисных отраслей национального хозяйства России – сельское хозяйство, перед которым ставятся задачи по увеличению производства продукции сельского хозяйства и обеспечению продовольственной безопасности страны. С точки зрения динамики ВВП сельское хозяйство России, в условиях ряда внешних и внутренних угроз [8], в последние годы демонстрирует устойчивый экономический рост. За период с 2010 по 2018 годы стоимость валовой продукции в фактических ценах выросла в 2,17 раза, или до 5348,8 трлн руб., и в 1,12 раза в сопоставимых ценах. При этом величина валовой продукции в расчете на одного работника в течение этого периода выросла более чем в два с половиной раза – с 407,0 до 1083,5 тыс. рублей.

Однако необходимо учитывать, что аграрный сектор экономики является сложной, динамической системой, которая характеризуется тесным переплетением экономических, биологических и социальных процессов. Это означает необходимость рассмотрения экономического роста аграрной экономики через призму всех составляющих ее элементов:

- материально-технического, предполагающего взаимодействие факторов производства с целью производства и реализации продукции;
- институционального, составляющего совокупность формальных и неформальных правил, включая механизмы принуждения;
- социального, отражающего качество жизни населения;
- агроэкологического, включая процессы использования и воспроизводства природных ресурсов.

Достигнутый экономический рост в сельском хозяйстве отражает повышение результативности использования производственных ресурсов и свидетельствует о росте экономического потенциала и могущества страны. Рост показателя ВВП необходим, но он не отражает всех структурных изменений в обществе, экономике и природопользовании. Качественные аспекты экономического роста отражают институциональные, социальные и экологические факторы и их влияние на темпы роста экономики и на его устойчивость. При этом между качеством экономического роста и его темпами существует положительная обратная связь, т.е. чем «качественней» экономический рост, тем выше и устойчивее он будет в длительной перспективе. В данном случае речь идет об экономическом развитии [7,10,12].

Государство активно поддерживает отечественное агрохозяйство. Однако ориентация нынешней государственной поддержки только на увеличение объемов производства имеет пределы эффективности воздействия на экономический рост. Опыт развитых стран доказывает, что темпы роста определяются не только численностью рабочей силы, объемом основного капитала, количеством природных ресурсов [11] и уровнем технологии, но и факторами институциональной среды [14].

Джозефом Стиглицем показано, что в странах с одинаковыми производственными факторами и схожими технологическими параметрами темпы роста дохода на душу населения часто значительно различаются. И объясняется это несовершенной конкуренцией, несовершенством рынков и высокими рисками ведения бизнеса [15]. Эти факторы сдерживают предпринимательскую активность и ограничивают потенциал экономического роста национальной экономики. Следовательно, стабильный и долгосрочный экономический рост достигим в экономических системах с благоприятными условиями ведения бизнеса.

На сегодняшний день в России продолжается процесс совершенствования федерального и регионального законодательства в различных сферах. Однако, как показывает практика, проблема низкой предпринимательской активности до сих пор остается нерешенной. Предпринимательство в России по-прежнему сопряжено со значительными трудностями. Среди основных из них отмечается высокая степень монополизации рынков, неразвитость рынка информации, бюрократические трудности и т. д. [2,6]. Значимым фактором предпринимательской среды, оказывающим отрицательное влияние на мотивацию бизнеса, является восприятие коррупции в обществе, низкий уровень доверия практически ко всем социальным институтам и отсутствие уверенности в том, что законодательные правила игры не будут изменены в любой момент [3]. По данным проекта Всемирного банка «Doing Business», Россия занимает 117-е место по уровню защиты интересов инвестора и 112-е место по легкости ведения бизнеса [1].

Индикатором качества институциональной среды часто рассматривается динамика количества предпринимательских структур и их ресурсная обеспеченность. Количество коммерческих организаций (юридических лиц) в отраслях сельского хозяйства с 2011 по 2017 годы сократилось на 8% – с 71,6 до 65,3 тыс. ед. В 2018 году количество ликвидированных предприятий в 5 раз превысило количество созданных. Закрылось более – 18 тыс. ед., а было создано 3 тыс. единиц. Численность индивидуальных предпринимателей в сельском хозяйстве сократилось на 32,9%, с 170,2 тыс. чел. в 2011 г. до 114,2 тыс. чел. в 2017 г. В связи с чем следует, что в данный момент государственное регулирование должно быть направлено не только на техническую модернизацию отрасли, но и на институциональные изменения с целью формирования благоприятной предпринимательской среды в аграрном секторе.

Массовая ликвидация предприятий обостряет социальные проблемы сельских поселений. Ежегодно число ликвидированных рабочих мест в отраслях сельского хозяйства значительно превосходит число созданных. Так, в 2018 г. было ликвидировано 76,9 тыс. рабочих мест, а создано лишь 62,6 тыс. – на 22% меньше. На фоне роста среднегодовой численности занятых в экономике России, численность занятых в сельском хозяйстве с 2010 по 2018 годы сократилась на 18,3%, или 1,1 млн человек. Уровень занятости населения сельских территорий именно в сельскохозяйственном производстве за это время сократился с 35,41% до 31,44%. Работой по месту жительства обеспечена только треть сельского населения.

В данном случае мы наблюдаем тип развития, когда рост производства в аграрном секторе не сопровождается ростом занятости в нем. В такой ситуации, как показал Дж. Филдс, результаты роста в форме повышения доходов распределяются среди узкого слоя населения [13]. За анализируемый период удельный вес оплаты труда в стоимости произведенной продукции сельского хозяйства сократился с 30,3% до 28,5%. Такой тип развития свойствен в основном развивающимся странам Африки и Латинской Америки.

Занятость напрямую влияет на уровень бедности населения. И эта проблема требует решения в первую очередь. Ведь если работой обеспечена треть от экономически активного населения, а остальные либо не имеют работы, либо вынуждены в ее поисках покидать место жительства, то ни о каком устойчивом развитии речи быть не может. И даже если эта треть будет иметь достойную заработную плату, а сейчас среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников сельского хозяйства составляет 25671 рублей, то в ближайшей перспективе «благополучие людей, достаток в российских семьях» сельских территорий обеспечить будет невозможно.

Серьезной проблемой, требующей своего внимания в аграрной сфере, является деградация земель, почвенного и растительного покрова. На территории Российской Федерации водной эрозии подвержено 8,6% площади сельскохозяйственных угодий, ветровой – 9,1%, переувлажненные и заболоченные земли занимают 5,2%, засоленные – 1,7% сельскохозяйственных угодий. Почти повсеместно эти процессы приводят к сокращению содержания гумуса в почве. Почвы, в которых содержание гумуса меньше минимального, составляют 25,2%.

Возделывание сельскохозяйственных культур сопровождается отрицательным балансом элементов почвенного плодородия. По нашим расчетам, ежегодная убыль гумуса составляет от 0,1 до 1,5 т на 1 га, а потери минеральных элементов от 57,41 до 496,97 кг. д. в. на 1 га. Совокупный эколого-экономический ущерб в среднем на 1 га составляет около 10 тыс. руб., или от 8% до 12% стоимости всей производимой продукции [4,5]. В основу планирования любых мероприятий в землепользовании должно быть положено условие положительного баланса элементов почвенного плодородия, поскольку тип воспроизводства почвенного плодородия определяет не только экологическое состояние земель, но и потенциальную продуктивность земель на перспективу.

Выводы. В заключение можно сделать вывод о том, что аграрному сектору экономики для реализации траектории развития необходимы серьезные усилия, направленные на повышение экономической и инновационной активности агробизнеса, развитие предпринимательской среды и инфраструктуры рынков, повышение качества жизни населения и соблюдение экологических требований использования природных ресурсов.

Библиография

1. Александрова, Е.А. Мотивация предпринимательской активности: роль институциональной среды / Е.А. Александрова, О.Р. Верховская // Вестник СПбГУ. Серия 8. Менеджмент. – 2016. – Вып. 3. – С. 108-139.
2. Ахтямов, М.К. Современные проблемы развития предпринимательства в России / М.К. Ахтямов, Е.А. Гончар // Вестник Южно-Уральского государственного университета. – 2013. – Т. 7 / – № 3. – С. 12-23.
3. Баев, И.А. Задачи институционального обеспечения повышения инновационной активности малого бизнеса в регионе / И.А. Баев, М.В. Подшивалова // Экономика региона. – 2013. – №1. – С. 189-198.
4. Дубовицкий, А.А. Эколого-экономическая эффективность использования земельных ресурсов: методический аспект / А.А. Дубовицкий, Э.А. Климентова // Экономика сельского хозяйства России. – 2020. – № 5. – С. 2-6.
5. Дубовицкий, А.А. Эколого-экономическая оценка землепользования Тамбовской области / А.А. Дубовицкий, Э.А. Климентова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2019. – № 4 (59). – С. 182-186.
6. Карпунина, Е.К. Влияние инновационной активности малого бизнеса на региональный экономический рост / Е.К. Карпунина, Э.А. Климентова, А.А. Дубовицкий. // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. – 2019. – Т. 9. – № 1 (30). – С. 19-29.
7. Касторнов, Н.П. Экономическое обоснование устойчивого развития регионального садоводства / Н.П. Касторнов, Д. Цюй // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2019. – № 1. – С. 145-147.
8. Лосева, А.С. Роль финансового контроля в обеспечении экономической безопасности организации / А.С. Лосева, А.С. Ступаченко, М.С. Черных // В сборнике: EUROPEAN RESEARCH Сборник статей XII Международной научно-практической конференции. – 2017. – С. 135-137.
9. Макконнелл, Кэмпбелл Р. Экономика: принципы, проблемы и политика: учебник: перевод с английского / Кэмпбелл Р. Макконнелл, Стэнли Л. Брю, Шон М. Флинн. – 19-е изд. – М.: ИНФРА-М, 2018. – 1027 с.
10. Никитин, А.В. Основные факторы и направления повышения устойчивости сельского хозяйства / А.В. Никитин, А.Н. Греков // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2010. – № 2. – С. 145-147.
11. Смагин, Б.И. Производственные функции в аграрном секторе экономики / Б.И. Смагин. – Мичуринск, 2018. – 99 с.
12. Черемисинова, Д.В. Современное развитие дефиниций «экономический рост» и «экономическое развитие» / Д.В. Черемисинова // Economics. – 2017. – № 3 (24). – С. 6-13.
13. Fields, G. S. Poverty. Inequality and Development // Cambridge: University Press. – 1980. – pp. 46-56.
14. International Monetary Fund (IMF) Unemployment and Labor Market Institutions: Why Reforms Pay Off // Chapter 4 in World Economic Outlook (April), Washington, DC: IMF. – 2003.
15. Joseph E. Stiglitz Leaders and Followers: Perspectives on the Nordic Model and the Economics of Innovation // NBER Working Paper No. 20493. Issued in September 2014

Климентова Эльвира Анатольевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и коммерции, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

Дубовицкий Александр Алексеевич, кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и коммерции, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

UDC: 332.1

E. Klimentova, A. Dubovitski

SYSTEMIC FACTORS OF ECONOMIC DEVELOPMENT AGRARIAN ECONOMY

Key words: agriculture, economic growth, efficiency, state regulation.

Abstract. Ensuring economic development is the most important task of both the national economy of the Russian Federation and its subsystems, including such as

agriculture. In recent years, there have been trends in improving the efficiency of agricultural production in agriculture. However, there are a number of negative phenomena that hinder further development. The dynamic development of the agricultural sector of the Russian economy is hindered

by systemic factors, which are exacerbated by the low efficiency of state influence. Key among them are still weak, the pace of institutional change, the problem of quality of life due to low rural employment, increased number of environmental problems. The effectiveness of the agricultural economy and the trajectory of its development in the near future will largely determine the institutional changes aimed at

creating a favorable business environment, ensuring maximum employment, increasing real incomes of citizens and reducing poverty. It is important to ensure the formation of rational environmental management, including land resources. Only in this case, it will be possible to ensure a highly productive and environmentally friendly agricultural sector.

References

1. Alexandrova, E.A. and O.R. Verkhovskaya. Motivation of entrepreneurial activity: the role of the institutional environment. Vestnik SPbSU. Series 8. Management. 2016. Issue 3. pp. 108-139.
2. Akhtyamov, M.K. and E.A. Gonchar. Modern problems of development of entrepreneurship in Russia. Bulletin of the South Ural state University, 2013, Vol. 7, No. 3, pp. 12-23.
3. Baev, I.A. and M.V. Podshivalova. Tasks of institutional support for increasing innovation activity of small businesses in the region. Regional economy, 2013, no. 1, pp. 189-198.
4. Dubovitski, A.A. and E.A. Klimentova. Ecological and economic assessment of land use in the Tambov region. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2019, No 4(59), pp. 182-186.
5. Dubovitski, A.A. and E.A. Klimentova. Ecological and economic efficiency of land resources use: methodological aspect. Economics of agriculture in Russia, 2020, No. 5, pp. 2-6.
6. Karpunina, E.K., E.A. Klimentova and A.A. Dubovitski. Influence of innovative activity of small business on regional economic growth. Izvestiya Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. Series: Economics. Sociology. Management, 2019, V. 9, no. 1(30), pp. 19-29.
7. Kastornov, N.P. and Qu Desheng. Economic justification of sustainable development of regional horticulture. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2019, no. 1, pp. 145-147.
8. Loseva, A.S., A.S. Stupachenko and M.S. Chernykh. The Role of financial control in ensuring economic security of the organization. In the collection: EUROPEAN RESEARCH Collection of articles of the XII International scientific and practical conference, 2017, pp. 135-137.
9. Campbell R. McConnell, Stanley L. brew, Sean M. Flynn Economics: principles, problems and politics: textbook: translated from English. 19th ed. Moscow: INFRA-M, 2018, 1027 p.
10. Nikitin, A.V. and A.N. Grekov. Main factors and directions of increasing the sustainability of agriculture. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2010, No 2, pp. 145-147.
11. Smagin, B.I. Production functions in the agricultural sector of the economy. Michurinsk, 2018, 99p.
12. Cheremisinova, D.V. Modern development of definitions "economic growth" and "economic development". Economics, 2017, 3 (24), pp. 6-13.
13. Fields, G.S. Poverty. Inequality and Development. Cambridge: University Press, 1980, pp. 46-56.
14. International Monetary Fund (IMF) Unemployment and Labor Market Institutions: Why Reforms Pay Off. Chapter 4 in World Economic Outlook (April), Washington, DC: IMF, 2003.
15. Joseph E. Stiglitz Leaders and Followers: Perspectives on the Nordic Model and the Economics of Innovation // NBER Working Paper No. 20493. Issued in September 2014.

Klimentova Elvira, Candidate of Economic Sciences, associate Professor, Department of Economics and Commerce, Michurinsk state agrarian University.

Dubovitski Alexander, Candidate of Economic Sciences, associate Professor of the Department of Economics and Commerce, Michurinsk state agrarian University.

УДК: 657.6

А.С. Лосева, И.В. Фецович

СОСТОЯНИЕ И РАЗВИТИЕ АУДИТОРСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В РОССИИ

Ключевые слова: аудит, аудиторская деятельность, сопутствующие услуги, аудитор.

Аннотация. В современных экономических условиях на фоне интеграции отечественных организаций в мировое экономическое пространство, повышаются предъявляемые требования к проводимому аудиту и оказываемым сопутствующим услугам аудиторскими организациями России.

Субъекты аудиторской деятельности сталкиваются с серьезными проблемами в области развития и регулирования рынка аудита. Цель данной

статьи изучить состояние аудиторской деятельности и сформулировать перспективные направления его развития.

В статье рассматриваются тенденции развития аудита в Российской Федерации. Проведен анализ динамики количества аудиторских организаций и аудиторов в России, а также их «возраста», позволяющий делать вывод о причинах сокращения количества аудиторских организаций и о преобладании на рынке аудиторских услуг организации с многолетним опытом профессиональной деятельности.

Проанализировано размещение субъектов аудиторской деятельности в разрезе федеральных округов и сделан вывод о неравномерности их распределения по причине того, что большая часть аудиторских

организаций находится в крупных городах. Определены факторы, оказывающие влияние на состояние аудиторской деятельности, и сформулированы перспективы ее развития в России.

Введение. Развитие аудиторской деятельности как важнейшего социально-экономического института в России происходит на фоне возрастания роли учетной информации.

Актуальность рассматриваемого вопроса обусловлена тем, что развитие аудиторской деятельности в России в последние двадцать лет идет очень быстрыми темпами. С начала 2017 года аудиторская деятельность в нашей стране развивается в качественно новом направлении, связанном с введением в действие международных стандартов аудита (МСА) [4].

Современное состояние аудиторской деятельности связано не только с общими кризисными явлениями в российской и мировой экономике, но и с проблемами организационного и методического характера [1-3, 8, 9].

Материалы и методы исследований. Исследования проводились по данным, представленным официальным сайтом Министерства Финансов Российской Федерации, а также официальным сайтом Единой Аттестационной Комиссии.

Исследования проводились с использованием совокупности общенаучных методов и методов аудиторской проверки.

Результаты и их обсуждение. В новых реалиях в процессе перехода на международные стандарты аудиторской деятельности происходят заметные перемены, касающиеся количества субъектов аудиторской деятельности.

В таблице 1 представлена динамика количества аудиторских организаций и аудиторов в России. В целом по Российской Федерации произошло снижение субъектов аудиторской деятельности на 5,9 процента. Сокращение количества аудиторов обусловлено несколькими причинами. Во-первых, уменьшение числа аудиторских организаций происходит из-за высокой конкуренции, снижения числа клиентов, падения цен и спроса на услуги, в результате чего субъекты аудиторской деятельности вынуждены прекращать проводить аудит и оказывать сопутствующие услуги. Во-вторых, это связано с высокой стоимостью получения квалификационного аттестата.

Таблица 1

Динамика развития аудиторских организаций и индивидуальных аудиторов в России, 2016-2018 гг. (тыс. чел).

Показатели	2016 г.	2017 г.	2018 г.	Отношение 2018 г. к 2016 г., %
Субъекты аудиторской деятельности	5,11	5,02	4,81	94,1
в том числе:				
аудиторские организации	4,42	4,41	4,22	95,5
Аудиторские организации, имеющие аудитора с единым квалификационным аттестатом	1,90	2,00	2,00	105,3
индивидуальные аудиторы	0,71	0,62	0,63	88,7
Аудиторы	21,51	19,61	19,62	91,2
из них:				
аудиторы, получившие единый аттестат	3,50	3,61	4,02	114,9

Количество аудиторов, которые прошли экзамен и получили единый квалификационный аттестат, имеют стабильную динамику роста. Так, их рост в 2018 году по сравнению с 2016 годом составил 14,9%. Очевидная тенденция к увеличению численности аудиторов, сдавших квалификационный аттестат, дает возможность предположить, что, несмотря на кризис, в профессии остаются аудиторы, которым важно повышать свою квалификацию.

Исследования показали, что в настоящее время в России успешно функционируют аудиторские организации, имеющие многолетний опыт работы в области аудита и оказания сопутствующих услуг (таблица 2). Данные таблицы показывают, что за исследуемый период доля организаций, работающих на рынке аудиторских услуг пять и более лет, занимает почти 80%. При этом в 2018 году по сравнению с 2016 годом их доля в общей структуре незначительно снижается. Заметно сокращается доля организаций, которые осуществляют аудиторскую деятельность менее года.

Таблица 2

Распределение аудиторских организаций на рынке аудиторских услуг в России по количеству лет, 2016-2018 гг.

Кол-во лет на рынке аудиторских услуг	Доля в общем количестве субъектов аудиторской деятельности, (%)		
	2016 г.	2017 г.	2018 г.
5 лет и более	79,1	79,1	78,0
3-4 г.	4,3	5,2	10,6
1-2 г.	10,5	12,9	8,7
менее 1 г.	6,2	2,8	2,7

Для наглядности на рисунке 1 представлено распределение аудиторских организаций по количеству лет ведения аудиторской деятельности в 2018 году.

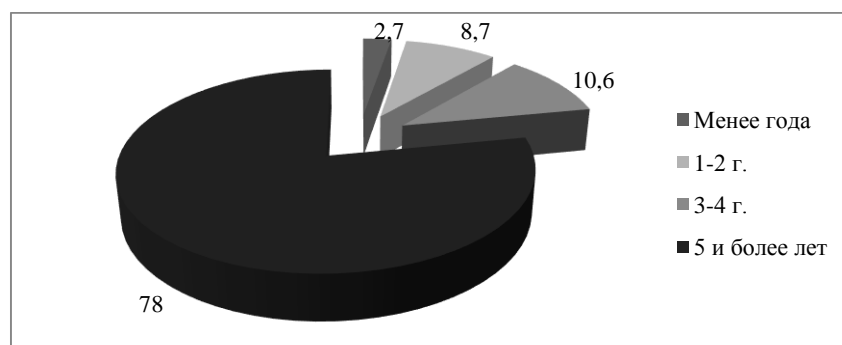


Рисунок 1. Структура аудиторских организаций по количеству лет ведения аудиторской деятельности в России, 2018 г.

Не вызывает сомнений, что аудиторские организации с многолетним стажем работы имеют большой накопленный опыт в проведении аудита и оказании сопутствующих аудиторских услуг [6]. Именно они, как правило, используют современные технологии и заняты в крупных секторах рынка.

В настоящее время аудиторские организации переживают сложные времена. Несмотря на то, что стабильным сегментом рынка аудиторской деятельности остаются организации, которые должны согласно Федеральному закону «Об аудиторской деятельности» № 303 ФЗ проводить обязательный аудит, увеличивается число организаций, отказывающихся от проведения инициативного аудита и сопутствующих аудиту услуг [7].

Главной целью деятельности аудиторских организаций является получение прибыли. В связи со снижением спроса и высокой конкуренции на рынке аудиторской деятельности, доходы субъектов аудиторской деятельности заметно снизились (рисунок 2).

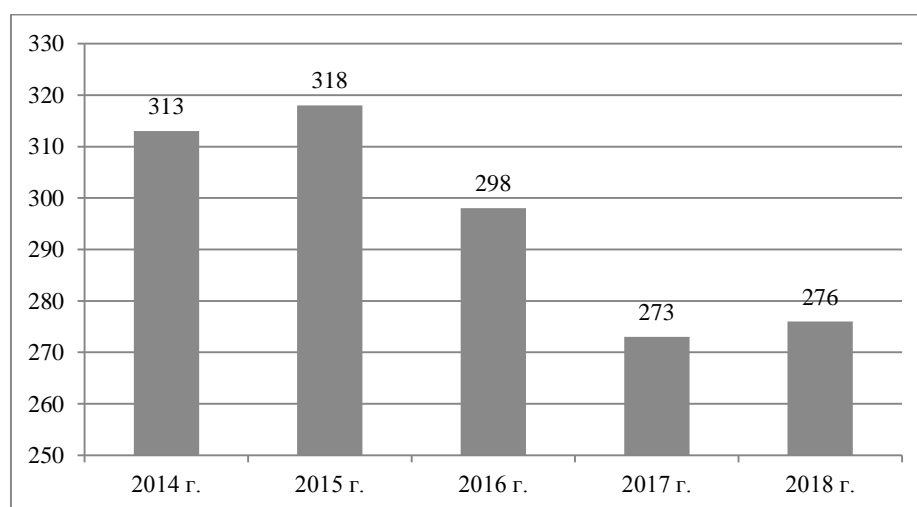


Рисунок 2. Доходы субъектов аудиторской деятельности, в расчете на 1 млн руб. выручки клиентов, за 2014-2018 гг., руб.

Субъекты аудиторской деятельности по федеральным округам России распределены неравномерно (рисунок 3). Это происходит за счет того, что большая часть аудиторских организаций находится в регионах с повышенным спросом на аудит и сопутствующие услуги.

Преимущественно аудиторские организации сосредоточены в Центральном Федеральном округе, а именно в крупных городах, что обусловлено сосредоточением в них крупного и среднего бизнеса [5].

На состояние и развитие аудиторской деятельности в Российской Федерации оказывают влияние следующие факторы:

- несовершенство нормативно-правовой базы, касающееся в первую очередь эффективного применения МСА в отечественной практике;
- высокая стоимость обучения аудиту по МСА и получения квалификационного аттестата;
- недостаточная согласованность методических и организационных подходов для проведения аудиторских проверок;
- неразвитость аудиторского рынка и целостной интегрированной системы мониторинга и надзора в сфере аудиторской деятельности.

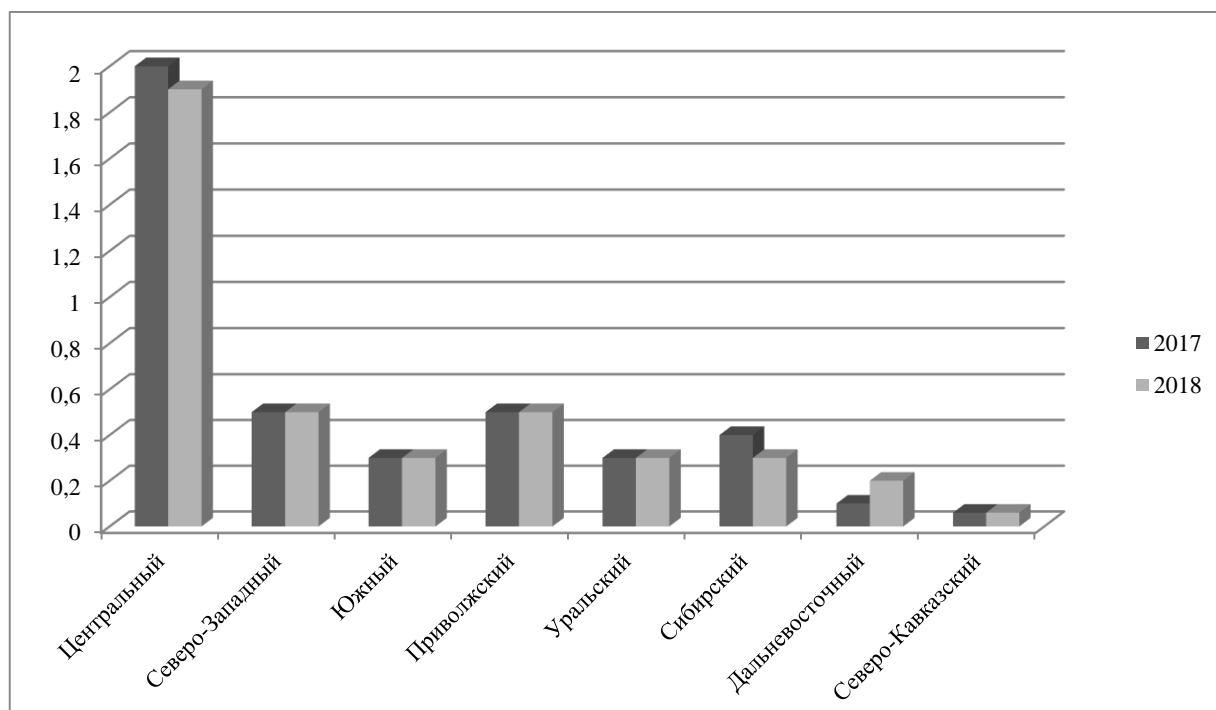


Рисунок 3. Распределение аудиторских организаций по округам Российской Федерации, 2017-2018 гг.

Выводы. Важную роль в финансовом оздоровлении отводится аудиторской деятельности, непрерывно функционирующей в финансовой среде организации. Рынок аудиторских услуг в настоящее время является развивающимся рынком. На рынке аудиторских услуг в России преобладают аудиторские организации с многолетним опытом профессиональной деятельности, что отражается на качестве оказываемых услуг. Аудиторские организации преимущественно сосредоточены в Центральном Федеральном округе, а именно в крупных городах России.

Исследования показали, что в последние годы сокращается количество аудиторов, которые осуществляют аудиторскую деятельность в связи с общими кризисными явлениями в экономической среде, проявляющимися снижением общей деловой активности и объемов инвестиций.

Снижение востребованности аудиторских услуг связано не только с их недооценкой потенциальными клиентами, но и в отсутствии заинтересованности государства в инициативном аудите.

Перспективы развития аудита и сопутствующих услуг в России сводятся к разработке особого экономического механизма, обеспечивающего эффективное функционирование субъектов аудиторской деятельности с учетом совокупности внешних и внутренних факторов.

Библиография

1. Гусева, А.С. Эффективность функционирования масложирового подкомплекса в условиях развития интеграционных процессов: дисс. ... канд. экон. наук. – Мичуринск, 2008. – 197 с.
2. Дубовицкий, А.А. Ключевые ориентиры экономического развития малого агробизнеса / А.А. Дубовицкий, Э.А. Климентова // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2019. – № 12. – С. 89-94.
3. Карпунина, Е.К. Влияние инновационной активности малого бизнеса на региональный экономический рост / Е.К. Карпунина, Э.А. Климентова, А.А. Дубовицкий // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. – 2019. – Т. 9. – № 1 (30). – С. 19-29.
4. Лосева, А.С. Методическое обеспечение аудита материально-производственных запасов в организациях АПК / А.С. Лосева, И.В. Фецович // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2019. – № 4. – С. 206-208
5. Лосева, А.С. Тенденции и перспективы развития аудита в Российской Федерации / А.С. Лосева // Kant. – 2018. – № 2 (27). – С. 326-329.
6. Попова, В.Б. Анализ размещения и динамики производственной деятельности хозяйствующих субъектов Тамбовской области / В.Б. Попова, А.С. Манаенкова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2017. – № 1. – С. 111-117.
7. Фецович, И.В. Методическое обеспечение аудита внеоборотных активов в организациях АПК / И.В. Фецович, А.С. Лосева // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2019. – № 2. – С. 176-178.
8. Growth potential and economic security threats in terms of digital economy ecosystem / Е.К. Karpunina, Е.А. Yurina, I.A. Kuznetsov, А.А. Dubovitski // В сборнике: Proceedings of the 33rd International Business Information Management Association Conference, IBIMA 2019: Education Excellence and Innovation Management through Vision 2020. – 2019. – С. 2669-2678.

9. Ecological and economic foundations of effective land use in agriculture: the implementation prospects of food security / A.A. Dubovitski, E.A. Klimentova, E.K. Karpunina, N.V. Cheremisina // В сборнике: Proceedings of the 33rd International Business Information Management Association Conference, IBIMA 2019: Education Excellence and Innovation Management through Vision 2020. – 2019. – С. 2687-2693.

Лосева Алла Сергеевна – кандидат экономических наук, доцент кафедры финансов и бухгалтерского учета, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

Фецкович Игорь Владимирович – кандидат экономических наук, доцент кафедры финансов и бухгалтерского учета, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

UDC: 657.6

A. Loseva, I. Feckovic

CONDITION AND DEVELOPMENT OF AUDITING IN RUSSIA

Key words: audit, audit activity, related services, auditor.

Abstract. In modern economic conditions, against the background of the integration of domestic organizations into the global economic space, the requirements for the audit and the related services provided by audit organizations are increasing.

Audit entities face serious challenges in the development and regulation of the audit market. The purpose of this article is to study the state of audit activity and formulate promising directions for its development.

The article discusses the development of audit in the Russian Federation. The analysis of the dynamics

of the number of audit organizations and auditors in Russia, as well as their "age", allows us to draw a conclusion about the reasons for the reduction in the number of audit organizations and the prevalence of organizations with many years of professional experience in the market of audit services. The location of the subjects of audit activity in the context of the federal districts is analyzed and a conclusion is made about the uneven distribution due to the fact that most of the audit organizations are located in large cities. The factors influencing the state of audit activity are identified and the prospects for its development in Russia are formulated.

References

1. Gusev, A.S. The effectiveness of the operation of the oil and fat subcomplex in the context of the development of integration processes. PhD Thesis. Michurinsk, 2008. 197 p.
2. Dubovitski, A.A. and E.A. Klimentova. Key guidelines for the economic development of small agro-business. Economics of agricultural and processing enterprises, 2019, no. 12, pp. 89-94.
3. Karpunina, E.K., E.A. Klimentova and A.A. Dubovitski. Influence of innovative activity of small business on regional economic growth. Izvestiya Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. Series: Economics. Sociology. Management, 2019, Vol. 9, no. 1 (30), pp. 19-29.
4. Loseva, A.S. and I.V. Fezkovich. Methodological support for the audit of inventories in organizations of the agro-industrial complex. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2019, no. 4, pp. 206-208.
5. Loseva, A.S. Trends and prospects for the development of audit in the Russian Federation. Kant, 2018, no. 2 (27), pp. 326-329.
6. Popova, V.B. and A.S. Manaenkova. Analysis of the location and dynamics of production activities of business entities of the Tambov region. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2017, no. 1, pp. 111-117.
7. Fetkovich, I.V. and A.S. Loseva. Methodological support of audit of non-current assets in agribusiness organizations. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2019, no. 2, pp. 176-178.
8. Karpunina, E.K., E.A. Yurina, I.A. Kuznetsov and A.A. Dubovitski. Growth potential and economic security threats in terms of digital economy ecosystem. Proceedings of the 33rd International Business Information Management Association Conference, IBIMA 2019: Education Excellence and Innovation Management through Vision 2020, 2019, pp. 2669-2678.
9. Dubovitski, A.A., E.A. Klimentova, E.K. Karpunina and N.V. Cheremisina. Ecological and economic foundations of effective land use in agriculture: the implementation prospects of food security. Proceedings of the 33rd International Business Information Management Association Conference, IBIMA 2019: Education Excellence and Innovation Management through Vision 2020. 2019, pp. 2687-2693.

Loseva Alla, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Finance and Accounting, Michurinsk State Agrarian University.

Fetkovich Igor, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Finance and Accounting, Michurinsk State Agrarian University.

УДК: 338:631, ББК65.04

А.Н. Греков, Н.И. Греков**НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ**

Ключевые слова: устойчивое развитие, государственная поддержка, сельские территории, сельское хозяйство.

Аннотация. Устойчивое развитие сельских территорий является одной из основных стратегических целей современной государственной политики руководства Российской Федерации (6).

В основе устойчивого развития сельских территорий лежит эффективное развитие АПК и несельскохозяйственного производства, развитие ЖКХ и со-

циальной инфраструктуры, строительства и реконструкции автомобильных дорог и повышение эффективности работы общественного пассажирского транспорта, а также рациональное природопользование и улучшение экологической ситуации в сельской местности.

Для успешного решения стратегических задач по устойчивому развитию сельских территорий необходимо постоянное совершенствование направлений государственной поддержки.

Введение. Государственная поддержка устойчивого развития сельских территорий направлена на решения двух взаимосвязанных задач: повышение эффективности функционирования АПК и улучшение благосостояния сельского населения [1, 3, 4].

Для их решения разработаны и утверждены Стратегия устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2030 года и Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы.

Результаты исследований и их обсуждение. Государственная поддержка устойчивого развития сельских территорий должна осуществляться по следующим основным направлениям:

1. Усиление государственной поддержки АПК для повышения его эффективности на основе модернизации и инновационного развития, роста занятости и доходов сельского населения, увеличении налоговой базы местных бюджетов сельских поселений.
2. Улучшение демографической ситуации.
3. Повышение качества жизни сельского населения на основе улучшения доступа сельских жителей к ресурсам развития и обеспечения их экологической безопасности.
4. Повышение эффективности местного самоуправления.

Государственная поддержка агропромышленного комплекса осуществляется в первую очередь путем технической модернизации его отраслей, стимулирования инвестиционно-инновационной деятельности и экспорта продукции АПК [7, 8, 12, 13].

Тамбовская область входит в число ведущих аграрных регионов страны. Ускорение темпов роста и повышение эффективности сельскохозяйственного производства в области за последние годы создают благоприятные условия для устойчивого развития сельских территорий, повышения уровня и качества жизни сельского населения [5, 10].

Анализируя динамику социально-экономического развития АПК Тамбовской области за 2014-2018 годы, мы видим рост стоимости валовой продукции на 37,3 млрд рублей или в 1,4 раза; при этом инвестиции в основной капитал АПК возросли на 3,8 млрд рублей или на 11,9%. Следует отметить значительное снижение государственной поддержки на 1 га пашни в обработке с 3736,7 тыс. рублей до 1729,9 тыс. рублей (рисунок 1).

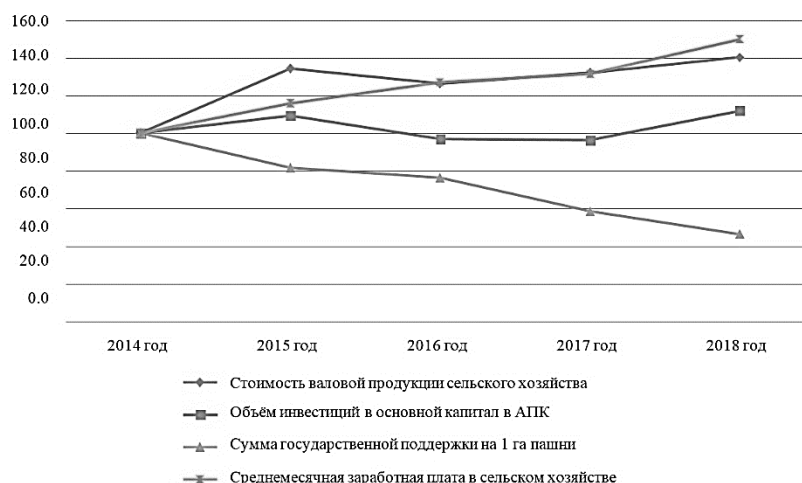


Рисунок 1. Динамика социально-экономического развития АПК Тамбовской области, 2014-2018 гг., %

Тамбовская область входит в пятерку регионов, крупнейших производителей зерновых культур, подсолнечника, сахарной свеклы, свинины в стране.

Повышение эффективности развития АПК области в последние годы положительно сказалось на росте благосостояния работников, занятых в сельскохозяйственном производстве.

Среднемесячная заработная плата в сельскохозяйственных организациях в 2018 году составила 33653 рубля (при запланированном значении – 30700 рублей). В 2014 году она составляла 22456,6 рублей, то есть рост за 5 лет составил 49,9%.

Подпрограмма «Устойчивое развитие сельских территорий Тамбовской области на 2014-2017 годы и на период до 2020 года» является важнейшей составной частью Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия Тамбовской области на 2013-2020 годы [2].

В 2014-2018 гг. в рамках данной подпрограммы было привлечено более 5,1 млрд руб. Основная доля финансирования приходится на федеральный и региональный бюджеты – по 44%. Следует отметить, что при общем росте в объёме финансирования в 1,4 раза, произошёл значительный рост поступлений из федерального бюджета – в 2,3 раза. В то же время финансирование из внебюджетных источников снизилось почти в 2,5 раза. Резкий объём привлечения средств наблюдался в 2015 году (рисунок 2).

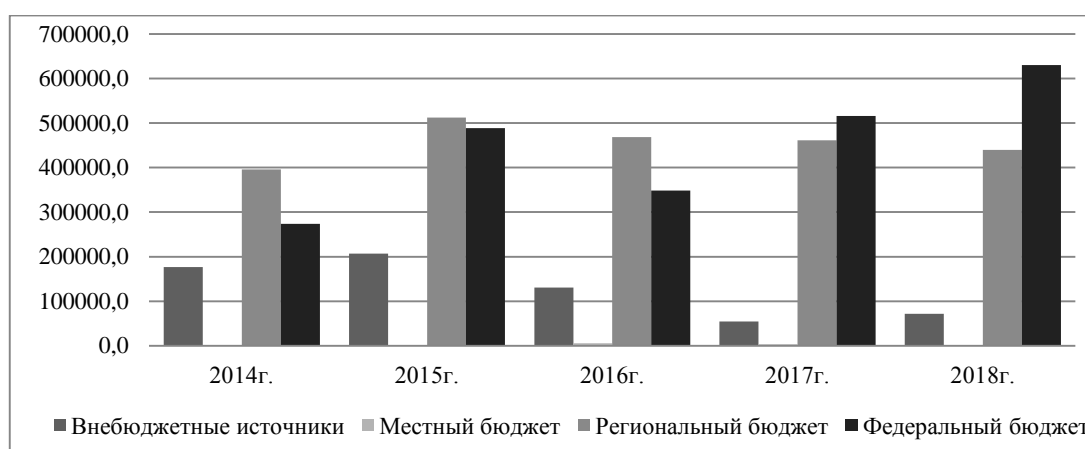


Рисунок 2. Источники финансирования подпрограммы «Устойчивое развитие сельских территорий Тамбовской области на 2014-2017 годы и на период до 2020 года» (млн руб.), 2014-2018 гг.

Примечание: *Источник информации: <https://tmb.gks.ru/>.

В ходе реализации данной подпрограммы в 2014-2018 годы был выполнен комплекс мероприятий, исходя из имеющихся ресурсов и задач, стоящих перед регионом и муниципальными образованиями.

В целях улучшения демографической ситуации на селе, привлечения молодёжи на работу в сельскую местность ведется работа по развитию жилищного строительства, формированию рынка доступного жилья, снижению сроков получения социальных выплат для молодых семей и молодых специалистов на приобретение жилья, созданию современных сельских поселений нового типа.

За рассматриваемый период объем средств, направленных на улучшение жилищных условий на селе имеет тенденцию к снижению. Так, в целом по сельской местности за 5 лет он снизился вдвое. Особенно мало средств было задействовано в 2017 году – менее 30% к уровню 2014 года. Несколько лучше выглядит динамика с направлением средств на жильё для молодых семей и молодых специалистов. Но и здесь она отрицательная (рисунок 3).



Рисунок 3. Объём финансирования жилищного строительства Тамбовской области, 2014-2018 годы

В то же время, несмотря на ограниченные ресурсы, благодаря слаженной работе областной администрации и муниципалитетов, удалось достичь неплохих результатов. Так, ввод жилья для молодых семей и специалистов увеличился в 2018 году более чем в 2 раза по сравнению с 2014 годом. В целом ввод жилья на селе в рамках подпрограммы увеличился в 1,2 раза (таблица 1).

Таблица 1

Показатели реализации подпрограммы «Устойчивое развитие сельских территорий Тамбовской области на 2014-2017 годы и на период до 2020 года», за 2014-2018 годы

Показатели	2014 год	2015 год	2016 год	2017 год	2018 год	Сумма
Ввод (приобретение) жилья для граждан, проживающих в сельской местности, - всего, тыс. м ²	6,6	17,7	10,6	4,7	7,8	47,4
в т. ч. для молодых семей и молодых специалистов, тыс. м ²	2,6	10,7	6,6	3,3	5,5	28,7
Ввод в действие фельдшерско- акушерских пунктов и офисов врачей общей практики, ед.	5	1	1	1	1	9
Ввод в действие плоскостных спортивных сооружений, тыс. м ²	0	2,1	0	0	2,6	4,7
Ввод в действие учреждений культурно-досугового типа, мест	0	0	0	225	0	225,0
Ввод в действие распределительных газовых сетей, км	6,70	59,4	37,7	32,3	14,7	150,8
Уровень газификации жилых домов (квартир) сетевым газом в сельской местности, %	67,0	71,9	72,3	70,0	71,0	71,0
Ввод в действие локальных водопроводов, км.	71,0	28,0	20,7	27,8	27,9	175,4
Уровень обеспеченности сельского населения питьевой водой, %	68,0	67,7	70,0	71,0	72,0	72,0
Количество реализованных местных инициатив граждан, проживающих в сельской местности, получивших грантовую поддержку, ед.	1	7	8	20	1	37,0
Количество населенных пунктов, расположенных в сельской местности, в которых реализованы проекты комплексной компактной застройки, ед.	0	1	0	1	0	2
Ввод в эксплуатацию автомобильных дорог общего пользования с твердым покрытием, км	0	22	15	33,7	35,0	105,7

*Примечание: *Источник информации: <https://tmb.gks.ru/>.*

В последние годы повышенное внимание региональных и муниципальных органов власти направлено на решение вопросов, связанных с повышением качества жизни сельского населения на основе улучшения доступа сельских жителей к ресурсам развития.

Однако и региональные, и муниципальные органы власти не обладают достаточными ресурсами для скорейшего решения накопившихся проблем. Недостаточно средств поступает и из федерального бюджета.

Анализируя ситуацию, сложившуюся в социальной сфере, следует отметить, что объем выделяемых средств на развитие здравоохранения и культуры был недостаточен и не соответствовал потребностям сельских жителей области. При этом объемы финансирования данных направлений из всех источников сильно колеблются по годам.

Так, если в 2014 году на создание новых фельдшерско-акушерских пунктов и офисов врачей общей практики было выделено более 19 млн руб. и введено в строй 5 фельдшерско-акушерских пунктов и офисов врачей общей практики, то в последующие годы средств выделялось в 2-3 раза меньше и в строй вводилось по одному фельдшерско-акушерскому пункту (офису врачей общей практики).

Не лучшим образом обстояли и дела в сфере культуры. Выделение средств из всех бюджетов в рамках подпрограммы было незначительным. За 5 лет, только в 2017 году были введены в строй объекты культуры на 225 мест (таблица 1, рисунок 4).

Большое внимание в области уделяется проблемам газификации и водоснабжения сельской местности.

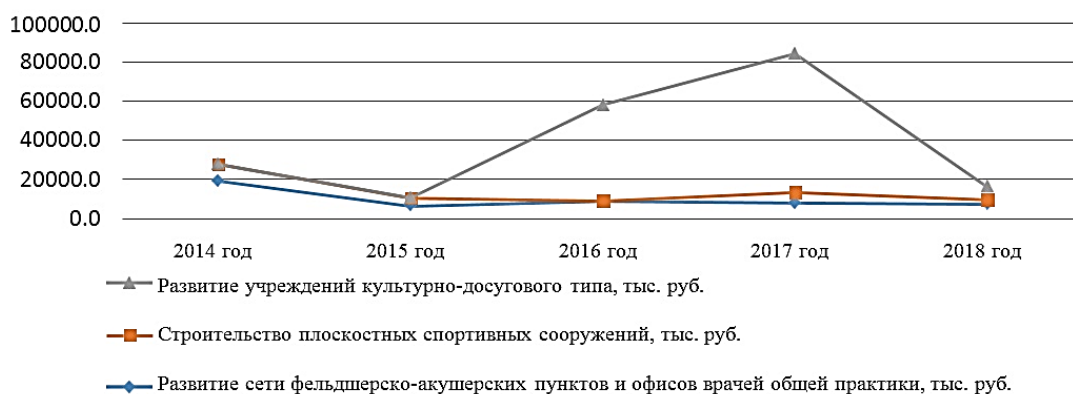


Рисунок 4. Объём финансирования объектов социальной инфраструктуры Тамбовской области, 2014-2018 годы

Благодаря большой работе региональных и муниципальных властей уровень газификации жилых домов сетевым газом и уровень обеспеченности сельского населения питьевой водой достиг в 2018 году соответственно 71% и 72% (в 2014 году было 67%) (таблица 1, рисунок 5).

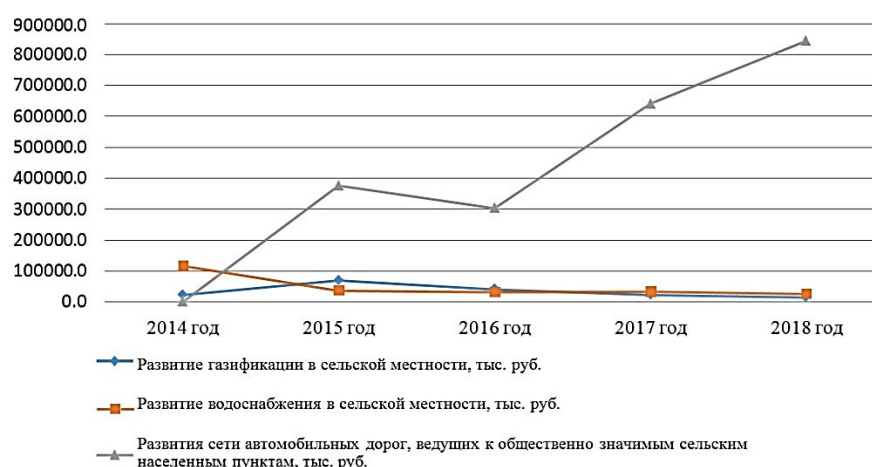


Рисунок 5. Объём финансирования объектов инфраструктуры Тамбовской области, 2014-2018 годы

В последние годы в области активно ведется работа по строительству и реконструкции автомобильных дорог с твердым покрытием в сельской местности. В 2015-2018 годах их было введено в эксплуатацию 105,7 км.

Область входит в число пяти ведущих регионов страны по данному показателю.

Местное самоуправление является важным звеном в реализации государственной политики по обеспечению устойчивого развития сельских территорий. Поэтому необходимо дальнейшее совершенствование форм организации местного самоуправления и укрепление его финансовой базы.

На наш взгляд, одним из таких направлений может стать внедрение комплексной информационной среды в системе обеспечения государственной поддержки агропромышленного комплекса и развития сельских территорий.

Создание единого электронного портала предоставления государственной поддержки жителям сельских территорий может привести к следующим положительным результатам:

- снижение документооборота и увеличение доступности и своевременности государственной поддержки даже для самых отдаленных территорий;
- возможность проводить более грамотный отбор целевых кандидатов для субсидирования на основе анализа цифровых данных;
- расширение ассортимента государственных услуг, предоставляемых жителям сельских территорий;
- повышение прозрачности работы государственных органов власти.

Движение в данном направлении продолжит развитие цифровых систем и средств сообщения в интернет пространстве посредством создания и развития электронных программ и служб для обеспечения более широкой, своевременной и быстрой системы, позволяющей жителям сельских территорий получить государственную поддержку по интересующим их направлениям в более короткие сроки, снизит издержки государственных органов и муниципальных служб и положительно скажется на всём информационном пространстве страны.

Всё это и многое другое будет способствовать более четкому и грамотному распределению бюджетных средств, что в свою очередь благоприятно скажется на устойчивом развитии сельских территорий [11].

Выводы. Социально-экономическая обстановка в Тамбовской области в последние годы улучшается, однако темпы роста уровня и качества жизни сельского населения еще недостаточны, необходим их дальнейший рост на основе модернизации и инновационного развития АПК, создания новых рабочих мест с достойной заработной платой, улучшения инфраструктуры и создания комфортных условий жизнедеятельности в сельской местности. Важнейшим условием является государственная поддержка развития агропромышленного комплекса и сельских территорий.

Библиография

1. Бабушкин, В.А. Особенности и эффективность господдержки развития региональных оптово-распределительных центров / В.А. Бабушкин, Э.А. Климентова, Д.О. Свиридов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2016. – № 4. – С. 81-85.
2. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия Тамбовской области на 2013-2020 годы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://base.garant.ru/28166322/>.
3. Греков, А.Н. Приоритетные направления и механизм устойчивого развития сельских территорий / А.Н. Греков, Н.С. Грекова // Теория и практика мировой науки. – 2016. – № 2. – С. 33-35.

4. Греков, А.Н. Существенные направления и механизм устойчивого развития сельских территорий / А.Н. Греков, Н.С. Грекова // Агропродовольственная политика России. – 2017. – № 2 (62). – С. 73-76.
5. Греков, А.Н. Механизм устойчивого развития сельских территорий: монография / А.Н. Греков, Н.С. Грекова. – Мичуринск: Из-во ООО «БИС», 2017. – 167 с.
6. Греков, А.Н. Совершенствование механизма устойчивого развития сельских территорий (на материалах Тамбовской области): Автореф. дис. ... канд. экон. наук / А.Н. Греков. – М., 2015.
7. Грекова, Н.С. Социально-экономическое развитие сельских территорий Тамбовской области: основные направления и инструменты устойчивого развития / Н.С. Грекова, А.Н. Греков // Сб.: Актуальные вопросы экономики и агробизнеса: материалы IX Международной научно-практической конференции. – 2018. – С. 117-122.
8. Никитин, А.В. Почему страхование сельскохозяйственных культур является дорогим, или как снизить затраты на страхование / А.В. Никитин // Агрострахование и кредитование. – 2005. – № 8. – С. 19-25.
9. Никитин А.В. Страхование сельскохозяйственных рисков: проблемы и перспективы развития (окончание) / А.В. Никитин // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2004. – № 3. – С. 36-39.
10. Никитин, А.В. Региональная экономика: реалии и перспективы развития Тамбовской области / А.В. Никитин // Научные труды Вольного экономического общества России. – М., 2017. – Т. 208.
11. Смагин, Б.И. Производственные функции как аппарат исследования экономических и производственно-технологических взаимосвязей в сельскохозяйственном производстве / Б.И. Смагин, А.Б. Смагина // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2018. – № 2. – С. 159-164.
12. Терентьев, С. Пути финансового оздоровления сельскохозяйственных организаций / С. Терентьев, А. Никитин // АПК: Экономика, управление. – 2002. – № 11. – С. 44-51.
13. Kulikov, I.M. Development of agricultural production cooperation in Russia: issues and prospects / I.M. Kulikov, I.A. Minakov // Scientific Papers. Series: Management, Economic Engineering and Rural Development. – 2019. – Т. 19. – № 1. – С. 247-253.

Греков Алексей Николаевич – кандидат экономических наук, доцент кафедры управления и делового администрирования, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

Греков Николай Иванович – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и коммерции, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

UDC: 338:631, BBK65.04

A. Grekov, N. Grekov

DIRECTIONS OF IMPROVEMENT OF STATE SUPPORT FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF RURAL TERRITORIES

Key words: sustainable development, state support, rural areas, agriculture.

Abstract. Sustainable development of rural areas is one of the main strategic goals of a modern state policy of the Russian Federation (2).

Sustainable development of rural areas is based on the effective development of agriculture and non-agricultural production, the development of housing and

social infrastructure, the construction and reconstruction of roads and improving the efficiency of public passenger transport, as well as rational use of natural resources and improving the environmental situation in rural areas.

To successfully solve strategic tasks for sustainable development of rural areas, it is necessary to constantly improve the areas of state support.

References

1. Babushkin, V.A., E.A. Klimentova and D.O. Sviridov. Features and effectiveness of state support for the development of regional wholesale distribution centers. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2016, no. 4, pp. 81-85.
2. The state program for the development of agriculture and the regulation of agricultural markets, raw materials and food in the Tambov region for 2013-2020. Available at: <https://base.garant.ru/28166322/>.
3. Grekov, A.N. and N.S. Grekova. Priority areas and mechanism for sustainable development of rural territories. Theory and practice of world science, 2016, no. 2, pp. 33-35.
4. Grekov, A.N. and N.S. Grekova. Essential directions and the mechanism of sustainable development of rural territories. Agri-food policy of Russia, 2017, no. 2 (62), pp. 73-76.
5. Grekov, A.N. and N.S. Grekova. The mechanism of sustainable development of rural territories: monograph. Michurinsk, From LLC "BIS", 2017. 167 p.
6. Grekov, A.N. Improving the mechanism of sustainable development of rural territories (based on the materials of the Tambov region). Author's Abstract. Moscow, 2015.
7. Grekova, N.S. and A.N. Grekov. Socio-economic development of rural territories of the Tambov region: main directions and tools for sustainable development. Sat.: Actual issues of economics and agribusiness: proceedings of the IX International Scientific and Practical Conference, 2018, pp. 117-122.
8. Nikitin, A.V. Why crop insurance is expensive, or how to reduce insurance costs. Agricultural insurance and lending, 2005, no. 8, pp. 19-25.

9. Nikitin, A.V. Agricultural risk insurance: problems and development prospects (end). Economics of agricultural and processing enterprises, 2004, no. 3, pp. 36-39.

10. Nikitin, A.V. Regional economy: realities and development prospects of the Tambov region. Scientific works of the Free Economic Society of Russia, Moscow, 2017, T. 208.

11. Smagin, B.I. and A.B. Smagina. Production functions as an apparatus for the study of economic and industrial-technological relationships in agricultural production. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2018, no. 2, pp. 159-164.

12. Terentyev, S. and A. Nikitin. Ways of financial recovery of agricultural organizations. AIC: Economics, management, 2002, no. 11, pp. 44-51.

13. Kulikov, I.M. and I.A. Minakov. Development of agricultural production cooperation in Russia: issues and prospects. Scientific Papers. Series: Management, Economic Engineering and Rural Development, 2019, T. 19, no. 1, pp. 247-253.

Grekov Alexey, Candidate of Economic Sciences, associate Professor of the Department of management and business administration, Michurinsk State Agrarian University.

Grekov Nikolay, Candidate of Economic Sciences, associate Professor of the Department of Economics and Commerce, Michurinsk State Agrarian University.

УДК: 336.13

С.С. Кириллова, А.С. Родюкова

ДОСТИЖЕНИЕ СБАЛАНСИРОВАННОСТИ МЕСТНЫХ БЮДЖЕТОВ В УСЛОВИЯХ НЕСТАБИЛЬНОСТИ

Ключевые слова: местный бюджет, доходы бюджета, расходы бюджета, сбалансированность бюджета, инвестиционная политика

Аннотация. Бюджеты муниципальных образований обеспечивают доведение до населения большей части государственных и муниципальных услуг. Поэтому от финансового состояния местных бюджетов напрямую зависит эффективность бюджетных правоотношений и результативность использования ограниченных бюджетных средств. В этих условиях важно достигнуть локальной и полной сбалансированности бюджета муниципального образования, которая позволит реализовать в полном

объеме возложенные на бюджет расходные обязательства. Сбалансированность должна учитывать все положительные стороны и недостатки состояния дефицита и профицита бюджета для принятия наиболее приемлемых управленческих решений в условиях финансовой нестабильности. При оценке сбалансированности важно принимать во внимание не только очевидные, но и скрытые факторы, такие как, например, значительный объем безвозмездных перечислений. Таким образом, решение проблемы сбалансированности должно осуществляться параллельно с совершенствованием системы межбюджетных отношений.

Введение. Местные бюджеты в настоящее время существенно повысили свою роль в достижении стабильного развития государства. Это обусловлено кризисными явлениями в экономике и социальном секторе, необходимостью сохранения населения в регионах, стремлением обеспечить равномерное социально-экономическое развитие всех субъектов Российской Федерации и муниципалитетов [7-11]. В этой связи существенно повышаются требования к финансовому обеспечению деятельности муниципалитетов, достижению их долгосрочной финансовой устойчивости. Обеспечить такое состояние возможно лишь в условиях высокого уровня сбалансированности местных бюджетов, что становится необходимым условием стабильности не только регионов, но и всего государства. При этом речь идет как об экономической, так и о социальной устойчивости.

Материалы и методы исследования. Настоящее исследование проведено на материалах Тамбовской области. На примере бюджетов муниципальных образований (муниципальных районов и городских округов) рассмотрено состояние сбалансированности, обозначены основные проблемы ее достижения в условиях социально-экономической нестабильности и намечены пути решения данных проблем.

Результаты исследований и их анализ. Сбалансированность любого бюджета относится к наиболее важным характеристикам его развития. Особо значима оценка сбалансированности в условиях введения режима повышенной готовности и в связи с особыми социально-экономическими обстоятельствами [2-6]. При этом под сбалансированностью в рамках современного подхода понимают не просто равенство доходов и расходов бюджета, а их глобальное соответствие. То есть речь идет о преимуществах того или иного состояния несбалансированности, а также об учете либо источников погашения дефицита бюджета, либо грамотной оценке направлений расходования средств.

Следует подчеркнуть, что принцип сбалансированности занимает важное место в системе качественной оценки эффективности бюджетной системы. Однако поверхностное восприятие и реализация данного принципа могут быть губительными как для всей бюджетной системы страны, так и для бюджетных правоотношений регионального и муниципального уровня. Бюджетная политика должна учитывать достоинства и недостатки

каждого состояния несбалансированности и, ориентируясь на них, принимать адекватные управленческие решения. Сравнительная характеристика основных состояний несбалансированности бюджета представлена в таблице 1.

Таблица 1

Сравнительная характеристика основных состояний несбалансированности бюджета		
Признак	Дефицит	Профицит
Характеристика	Превышение расходов над доходами	Превышение доходов над расходами
Причины возникновения	Возникновение незапланированных расходов, снижение поступлений доходов	Появление непредвиденных доходов, неграмотное планирование
Достоинства	Активный бюджетный дефицит обеспечивает рост темпов производства	У органов государственного и муниципального управления появляются дополнительные средства для реализации каких-либо проектов
Недостатки	Пассивный дефицит ведет к стагнации экономики	Государство аккумулирует больше средств, чем реально требуется для социально-экономического развития

В отношении местных бюджетов видится целесообразным проводить оценку сбалансированности не только в части общей суммы доходов (включающей безвозмездные перечисления), но и в отношении собственных доходов. Такой подход обеспечит объективную оценку фактического положения дел в области сбалансированности (таблица 2).

Таблица 2

Состояние сбалансированности местных бюджетов Тамбовской области за 2019 год, млн руб.		
Наименование муниципального образования	Сбалансированность (дефицит (-), профицит (+))	
	общая	по собственным доходам (без учета безвозмездных перечислений)
Городской округ Кирсанов	+8,0	-334,7
Городской округ Котовск	-72,6	-841,5
Городской округ Моршанск	-5,4	-510,6
Городской округ Мичуринск	-18,4	-1551,9
Городской округ Рассказово	-20,0	-594,5
Городской округ Тамбов	-202,3	-5017,5
Городской округ Уварово	-1,7	-394,4
Муниципальный район Бондарский	-	-201,0
Муниципальный район Гавриловский	+1,9	-214,3
Муниципальный район Жердевский	-0,8	-285,0
Муниципальный район Знаменский	-4,6	-320,0
Муниципальный район Инжавинский	+7,9	-294,7
Муниципальный район Кирсановский	+2,3	-266,0
Муниципальный район Мичуринский	+27,6	-389,2
Муниципальный район Мордовский	-0,8	-256,5
Муниципальный район Моршанский	-10,3	-433,2
Муниципальный район Мучкапский	-3,3	-225,0
Муниципальный район Никифоровский	+10,1	-263,5
Муниципальный район Первомайский	-11,1	-227,9
Муниципальный район Петровский	+24,1	-324,9
Муниципальный район Пичаевский	+2,5	-218,7
Муниципальный район Рассказовский	-6,8	-435,0
Муниципальный район Ржаксинский	+0,7	-213,6
Муниципальный район Сампурский	-2,2	-225,2
Муниципальный район Сосновский	-19,4	-446,4
Муниципальный район Староюрьевский	+6,7	-161,3
Муниципальный район Тамбовский	-1,1	-1172,7
Муниципальный район Токаревский	-11,6	-263,8
Муниципальный район Уваровский	+19,5	-126,1
Муниципальный район Уметский	-7,6	-215,4
Совокупный профицит (+), дефицит (-) по муниципальным образованиям	-288,7	-16424,5

Можно констатировать состояние скрытого бюджетного дефицита всех муниципалитетов. Действующая система бюджетного регулирования позволяет нивелировать данную ситуацию, дает возможность сформировать иллюзию относительной стабильности. Но в глобальном масштабе можно говорить о весьма негативной тенденции, переломить которую возможно только в условиях наращивания собственных доходов.

Следовательно, достижение сбалансированности с точки зрения наращивания собственных доходов – наиболее предпочтительное развитие событий. Рост собственных доходов местных бюджетов напрямую зависит

от инвестиционной политики муниципалитетов. Инвестиционная политика на муниципальном уровне предполагает скоординированный процесс формирования и развития инвестиционного потенциала подведомственной территории. В настоящее время наибольший интерес представляют проекты, предусматривающие вложения в реальный сектор экономики, поскольку именно там создаются потенциальные финансовые ресурсы. Однако важно обеспечить заинтересованность муниципалитетов в данном процессе. В настоящее время заинтересованность присутствует в усеченном формате, так как действующая система межбюджетных отношений не ориентирована на местные бюджеты, а прежде всего служит интересам федерального или регионального уровня. В связи с этим необходимо параллельно проводить работу по пересмотру действующей системы бюджетного федерализма в пользу местных бюджетов. Наибольшее значение имеет, безусловно, передача части поступлений от налога на прибыль организаций на местный уровень. Это позволит увеличить интерес со стороны органов местного самоуправления к финансовой результативности инвестиционных объектов.

Проведем более детальный анализ сбалансированности муниципалитета на примере городского округа Мичуринск (таблица 3).

Таблица 3

Динамика сбалансированности бюджета городского округа Мичуринск за 2010 – 2019 годы, млн руб.

Показатели	2010 год	2011 год	2012 год	2013 год	2014 год	2015 год	2016 год	2017 год	2018 год	2019 год	Отклонение 2019 года от 2010 года (+,-)
Доходы	762,3	1001,4	870,9	964,1	1186,6	1307,3	1511,6	2359,1	1814,3	2002,2	+1239,9
Расходы	800,4	979,7	837,2	988,6	1155,6	1348,8	1473,4	2401,3	1831,1	2020,6	+1220,2
Дефицит (-) Профицит (+)	-38,1	+21,7	+33,7	-24,5	+31,0	-41,5	+38,2	-42,2	-16,8	-18,4	-19,7

Данные таблицы показывают, что за последние десять лет по городскому округу Мичуринск наблюдалась неустойчивая ситуация в отношении сбалансированности. В различные годы формировался как дефицит, так и профицит. Следовательно, последовательности в бюджетной политике нет. Это во многом является следствием высокой зависимости от регионального бюджета и по сути невозможностью самостоятельно определять свою политику.

Источники финансирования дефицита бюджета устанавливаются Бюджетным кодексом РФ. Проведем анализ источников финансирования дефицита бюджета городского округа Мичуринск за 2017-2019 годы (таблица 4).

Таблица 4

Анализ источников финансирования дефицита бюджета городского округа Мичуринск за 2017-2019 годы

Показатели	2017 год		2018 год		2019 год		Отклонение в структуре 2019 года от 2017 года (+,-), п.п.
	сумма, млн руб.	уд. вес, %	сумма, млн руб.	уд. вес, %	сумма, млн руб.	уд. вес, %	
Кредиты кредитных организаций в валюте Российской Федерации	20,0	47,4	29,0	172,6	0	-	-47,4
Бюджетные кредиты от других бюджетов бюджетной системы Российской Федерации	0	-	0	-	0	-	-
Изменение остатков средств на счетах по учету средств бюджетов	22,2	52,6	-12,2	-72,6	18,3	100,0	+47,4
Итого	42,2	100,0	16,8	100,0	18,3	100,0	X

Таким образом, не все допустимые законодательством источники финансирования были задействованы в анализируемом периоде. Причем наиболее предпочтительный из них (привлечение кредитов от других бюджетов бюджетной системы Российской Федерации) не был использован, что крайне неэффективно.

Выводы. Без упорядочения бюджетных правоотношений на уровне муниципальных образований, невозможно обеспечить комплексную сбалансированность местного бюджета нельзя однозначно говорить о профиците только с позиции положительной характеристики, также как о дефиците только с точки зрения недостатков. Каждое состояние сбалансированности (дефицит и профицит) имеет свои достоинства и проблемные аспекты, которые необходимо принимать во внимание в рамках бюджетного процесса.

Практика показывает, что достижение полного равновесия доходов и расходов невозможно. Особенно в условиях действующего бюджетного законодательства, которое предусматривает основы планирования расходов и прогнозирования доходов [1]. То есть показатели бюджета в части расходов носят обязательный характер, а значения доходных показателей имеют вероятностный характер. Вместе с тем более предпочтительным является состояние активного дефицита. Активный дефицит предполагает наращивание расходов для развития соответствующего муниципалитета. Одновременно с этим, наличие профицита свидетельствует о неполном освоении бюджетных ресурсов, то есть условно говоря, государство собирает средств больше, чем может потратить, или больше, чем нужно. Таким образом, профицит, чаще всего, – это не результат какой-то ответственной политики, а, напротив, демонстрирует высокий уровень налоговой нагрузки или неэффективность системы межбюджетных отношений.

Дополнительные средства все бюджеты, а муниципальные в особенности, должны направлять на развитие подведомственной территории. Именно такой подход позволит достигнуть устойчивых темпов роста муниципалитета и бюджетной сбалансированности даже в условиях социально-экономической нестабильности.

Библиография

1. Бюджетный кодекс Российской Федерации от 31.07.1998 № 145-ФЗ // Информационно-правовое обеспечение «Гарант» [Электронный ресурс]. – Электрон, прогр. – М., 2020. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/>.
2. Греков, А.Н. Влияние бюджетно-налогового механизма на устойчивое развитие муниципальных образований / А.Н. Греков // Теория и практика мировой науки. – 2017. – № 7. – С. 20-25.
3. Греков, А.Н. Необходимость совершенствования бюджетно-налогового механизма для устойчивого развития муниципальных образований / А.Н. Греков // Теория и практика мировой науки. – 2017. – № 8. – С. 7-10.
4. Греков, А.Н. Перспективы концессионных соглашений на муниципальном уровне / А.Н. Греков, А.А. Буянова // Сборник научных трудов, посвященный 85-летию Мичуринского государственного аграрного университета в 4 т. – Мичуринск, 2016. – С. 53-56.
5. Кириллова, С.С. Планирование и прогнозирование бюджетных показателей на муниципальном уровне / С.С. Кириллова // Сб.: Актуальные проблемы и перспективы развития государственной статистики в современных условиях: материалы III Международной научно-практической конференции: в 2 томах. Саратовстат; Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, Саратовский социально-экономический институт (филиал), 2017. – С. 125-127.
6. Кириллова, С.С. Финансовая устойчивость муниципалитетов как основа успешного развития регионов / С.С. Кириллова // Сборник научных трудов, посвященный 85-летию Мичуринского государственного аграрного университета в 4 т. – Мичуринск, 2016. – С. 109-114.
7. Кириллова, С.С. Состояние собственной доходной базы местных бюджетов и пути ее укрепления // В сборнике ECONOMICS, LAW, SOCIETY: RESUME OF 2016 The International Scientific and Practical Web-Congress of Economists and Jurists, ISAE "Consilium". – 2016. – С. 185-189.
8. Кириллова, С.С. Стимулирование инновационной активности на муниципальном уровне / С.С. Кириллова, А.С. Родюкова // Наука и Образование. – 2019. – № 3. – С. 21.
9. Короткова, Т.Л. Маркетинговая доктрина и кризис мировой экономики / Т.Л. Короткова // Практический маркетинг. – 2008. – № 10 (140). – С. 9-12.
10. "ПЛЮС-МИНУС" Репутация: из опыта имиджмейкинга государственной службы: учебно-методическое пособие / О.С. Синелупова [и др.]. – Тамбов: изд-во Тамбовского государственного университета им. Г.Р. Державина, 2015. – 150 с.
11. Официальный сайт Финансового управления Тамбовской области [Электронный ресурс]. – Электрон, прогр. – М., 2020. – Режим доступа: <http://www.fin.tmbreg.ru>.

Кириллова Светлана Серафимовна – кандидат экономических наук, Доцент кафедры финансов и бухгалтерского учета, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, e-mail: sv_kirillova@mail.ru.

Родюкова Анна Сергеевна – обучающаяся, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, e-mail: rodyukova.ann@mail.ru.

UDC: 336.13

S. Kirillova, A. Rodyukova

ACHIEVING A BALANCED LOCAL BUDGET IN AN UNSTABLE ENVIRONMENT

Key words: local budget, budget revenues, budget expenditures, budget balance, investment policy

Abstract. Municipal budgets ensure that the majority of state and municipal services are delivered to the population. Therefore, the effectiveness of budgetary legal relations and the effectiveness of the use of limited budget funds directly depends on the financial state of local budgets. In these circumstances, it is important to achieve a local and complete balance of the municipal budget, which will allow you to fully implement the expenditure obliga-

tions assigned to the budget. Balance should take into account all the positive aspects and disadvantages of the budget deficit and surplus in order to make the most acceptable management decisions in conditions of financial instability. When assessing balance, it is important to take into account not only obvious, but also hidden factors, such as, for example, a significant amount of gratuitous transfers. Thus, the solution of the problem of balance should be carried out in parallel with the improvement of the inter-budgetary relations system.

References

1. The budget code of the Russian Federation of July 31, 1998 No. 145-FZ . Information and legal support "Guarantor". Electron, program. Moscow, 2020. Availavle at: <http://www.garant.ru/>.
2. Grekov, A.N. The influence of the fiscal mechanism on the sustainable development of municipalities. Theory and practice of world science, 2017, no. 7, pp. 20-25.
3. Grekov, A.N. The need to improve the fiscal mechanism for sustainable development of municipalities. Theory and practice of world science, 2017, no. 8, pp. 7-10.

4. Grekov, A.N. and A.A. Buyanova. Prospects for concession agreements at the municipal level. A collection of scientific works dedicated to the 85th anniversary of the Michurinsk State Agrarian University in 4 volumes. Michurinsk, 2016, pp. 53-56.
5. Kirillova, S.S. Planning and forecasting budget indicators at the municipal level. Sat.: Actual problems and prospects of development of state statistics in modern conditions: materials of the III International scientific and practical conference: in 2 volumes. Saratovstat; Russian University of Economics G.V. Plekhanova, Saratov Socio-Economic Institute (branch), 2017, pp. 125-127.
6. Kirillova, S.S. Financial stability of municipalities as the basis for successful development of regions. A collection of scientific papers dedicated to the 85th anniversary of the Michurinsk State Agrarian University in 4 volumes. Michurinsk, 2016, pp. 109-114.
7. Kirillova, S.S. The state of own revenue base of local budgets and ways to strengthen it. In Economics, LAW, society: resume of 2016 The International Scientific and Practical Web-Congress of Economists and Jurists, ISAE "Consilium", 2016, pp. 185-189.
8. Kirillova, S.S. and A.S. Rodyukova. Stimulation of innovative activity at the municipal level. Science and Education, 2019, no. 3, p. 21.
9. Korotkova, T.L. Marketing doctrine and the crisis of the world economy. Practical marketing, 2008, no. 10 (140), pp. 9-12.
10. Sinepupova, O.S. and coll. "PLUS-MINUS" Reputation: from the experience of public service image-making: a training manual. Tambov: publishing house of the Tambov State University. G.R. Derzhavina, 2015. 150 p.
11. Official site of the Financial Department of the Tambov region. Electron, program, Moscow, 2020. Availavle at: <http://www.fin.tmbreg.ru/>.

Kirillova Svetlana, Candidate of Economic Sciences, Professor, Michurinsk State Agricultural University, e-mail: sv_kirillova@mail.ru.

Rodyukova Anna, studying, Michurinsk State Agricultural University, e-mail: rodyukova.ann@mail.ru.

УДК: 332.145

В.Т.Т. Хыонг, А.А. Мурашева, С.П. Киселева, В.М. Столяров

ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ В ПРИМОРСКОМ КРАЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Ключевые слова: землепользование, сельскохозяйственные культуры, земли сельскохозяйственного назначения, деградация почв, эрозия почв.

Аннотация. В статье рассмотрены результаты проведенного анализа состояния и использования земель сельскохозяйственного назначения в Приморском крае в период с 2005 г. по 2019 г. Проанализирована динамика изменения структуры сельскохозяйственного землепользования в Приморском крае. Приведены результаты анализа урожайности и валового сбора основных растениеводческих культур в Приморском крае за период с 2005 по 2018 гг. Обозначены проблемы использования

земель сельскохозяйственного назначения и сохранения потенциала сельскохозяйственных земель, предложены пути их решения с целью сохранения и повышения эффективности использования земель сельскохозяйственного назначения.

Были также рассмотрены актуальные проблемы использования сельскохозяйственных угодий, сохранения потенциала сельскохозяйственных земель в связи с масштабным загрязнением и деградацией почв, потерей почвенного плодородия; предложены пути их решения с целью сохранения и повышения эффективности использования этих земель.

Введение. Земли сельскохозяйственного назначения играют важную роль для жизни людей и государства, они активно задействованы в экономических отношениях. Продовольственная безопасность страны напрямую зависит от плодородия сельскохозяйственных земель, рациональности их использования. Проблема рационального использования и охраны сельскохозяйственных земель находится является одной из актуальнейших проблем, и вопрос о том, насколько эффективно и рационально они используются, является первостепенной задачей руководителей всех уровней.

Материалы и методы исследования. Для анализа состояния и использования земель сельскохозяйственного назначения, урожайности и валового сбора основных растениеводческих культур в Приморском крае в 2005-2018 гг. использовались материалы российских периодических изданий.

Авторами в динамике рассмотрены процессы изменения структуры сельскохозяйственного землепользования Приморского края за период с 2005 по 2019 гг., на представленных рисунках и таблицах проиллюстрированы масштабы площадей, валовая продукция сельского хозяйства в 2019 году по всем категориям хозяйств земельного фонда Приморского края Российской Федерации.

При подготовке статьи авторами были применены монографический, расчетно-конструктивный и статистико-экономический методы исследования.

Результаты исследования и их обсуждение. Приморский край – юго-восточный район России, расположенный на востоке Азии, является аграрным регионом с довольно развитым сельским хозяйством. Разнообразие климата, различный потенциал плодородия, наличие трудовых ресурсов и образованных кадров создают благоприятный фон для ведения сельского хозяйства. В регионе выращивают рис, сою, пшеницу, ячмень, овёс, картофель и овощи. На сегодняшний день в Приморском крае земли сельскохозяйственного назначения занимают 1860,8 тыс. га, земли населенных пунктов – 249,4 тыс. га, промышленности, энергетики, транспорта и др. – 386,9 тыс. га. В соответствии с данными федеральной статистической отчетности площадь земельного фонда Приморского края на 01.01.2019 г. составляла 16467 тыс. га. (рисунок 1).

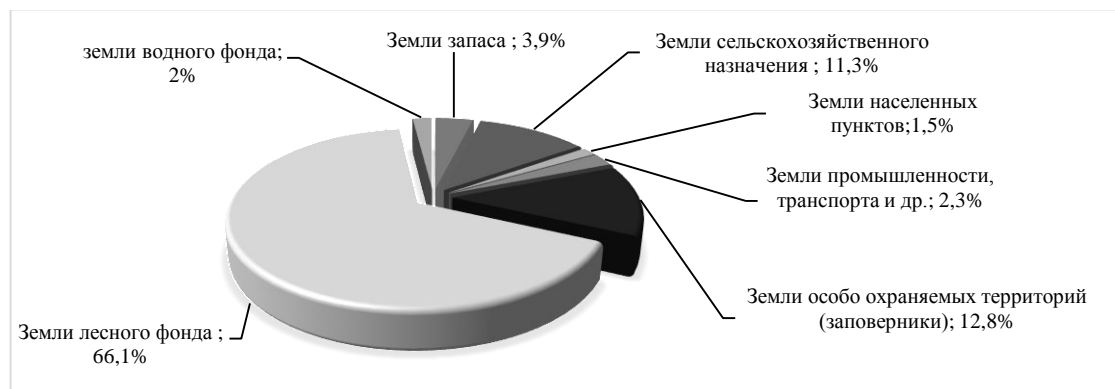


Рисунок 1. Распределение земель Приморского края по категориям в 2019 г., %

В структуре земельного фонда Приморского края с 2005 г. по 2019 г. произошло существенное перераспределение площадей земель всех категорий. Если площадь особо охраняемых территорий увеличилась в 2,3 раза, то площадь земель сельскохозяйственного назначения уменьшилась: в 2005 г. она составляла 11,5% площадей краевых земель (1891,4 тыс. га), а в 2019 г. – 11,3%, т.е. произошло сокращение на 30,6 тыс. га (таблица 1).

Таблица 1

Структура земельного фонда Приморского края, тыс. га [1; 10]

Категории земель	2005		2010		2019	
Общая площадь	16452,9	100%	16467,3	100%	16467,3	100%
Земли сельскохозяйственного назначения	1891,4	11,5	2094,7	12,7	1860,8	11,3
Земли населенных пунктов	552,9	3,4	243,5	1,5	249,4	1,5
Земли энергетики, промышленности, транспорта и др.	394,8	2,4	383,4	2,3	386,9	2,3
Земли особо охраняемых территорий	734,3	4,5	841,8	5,1	2111,3	12,8
Земли лесного фонда	11856,7	72,1	11828,9	71,8	10886,5	66,1
Земли водного фонда	302,1	1,8	323,2	2,0	323,2	2
Земли запаса	720,7	4,4	751,8	4,6	649,9	3,9

Площадь земель особо охраняемых природных территорий увеличилась с 734,3 тыс. га в 2005 году до 2111,3 тыс. га в 2019 году. Увеличение объемов промышленного производства, развитие городов и рост численности городского населения приводят к увеличению общей площади земель населенных пунктов, земель на нужды энергетики, промышленности, транспорта [1, 2].

Анализ динамики земель сельскохозяйственного назначения в Приморском крае показал, что за период с 2005 по 2019 г. г. их общая площадь сократилась (таблица 2 и рисунок 2), но по отдельным угодьям отмечено увеличение. К ним относятся залежные земли и земли под многолетние насаждения.

С 2005 г. по 2019 г. в Приморском крае посевные площади сельскохозяйственных культур значительно уменьшились. В 2010 г. и 2015 г. небольшое их возрастание связано с увеличением посевов риса, кукурузы и картофеля; с 2015 г. по 2017 г. с ростом посевов сои и кукурузы; в 2018 г. – за счет сокращения земель, отведенных под выращивание картофеля, риса, овощей (таблица 3, рисунок 3).

Таблица 2

Динамика изменения площадей и структура земель сельскохозяйственного назначения в Приморском крае в 2005-2019 гг., тыс.га [1; 2; 3; 6]

Категория земель	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019
Земли сельскохозяйственного назначения	1891,4	1876,6	1875,2	1874,5	1862,3	1860,8	1860,8
Сельскохозяйственные угодья	1651,5	1648,6	1649,2	1648,5	1649,5	1648,8	1649,6
Пашня	672,1	714	732	751,8	750	769,9	755,1
Многолетние насаждения	36	25	24,3	26,6	24,7	25,7	26
Залежь	71	69	61	61,7	60,2	58,5	60,8
Пастбища	453	415	348	352,1	346,7	367	445,9
Сенокосы	375	342	347	450,3	448,1	415	361,8



Рисунок 2. Перераспределение категорий земель в Приморском крае, тыс. га

Таблица 3

Посевные площади основных растениеводческих культур в Приморском крае, тыс. га за 2000-2018 г. г., тыс. га [1; 2; 3]

Культуры	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018
посевные	448,1	360,8	357,1	402,6	422,6	462,3	478,7
Зерновые	168,5	108,3	90,2	115,6	105,7	101,1	98,2
Соя	91,5	137,5	171,3	183,9	234,5	273	297,6
Картофель	54,7	45	32,4	30,7	28,7	32,7	30,5
Овощи	14,2	13	10,6	9,8	10,8	13,6	12,5
Кормовые	119,2	57	52,6	62,6	42,9	41,9	39,6

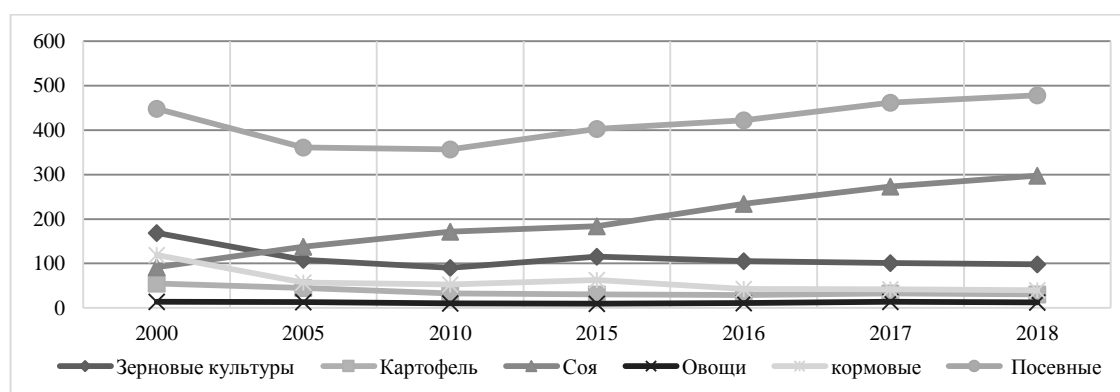


Рисунок 3. Динамика перераспределения посевных культур в Приморском крае, тыс. га

Рост производства зерна произошёл за счет освоения новых земель и расширения посевных площадей. В целом в Приморском крае урожайность за последние годы довольно заметно увеличилась (таблица 4, рисунок 4).

По результатам проведенного анализа можно отметить, что за 2005-2018 гг. валовая продукция сельского хозяйства Приморского края увеличилась с 10% до 40%. Приоритетными направлениями в крае были признаны такие отрасли сельскохозяйственного производства, как выращивание сои, производство зерновых культур и рисоводство.

Таблица 4

Урожайность и валовый сбор основных сельскохозяйственных культур в Приморском крае за 2005-2018 г.г [2; 3; 6]

Культура	2005	2010	2014	2015	2016	2017	2018
Урожайность основных сельскохозяйственных культур, ц/га							
Зерновые	11,8	19,4	27,8	30,9	29,8	33	21
Рис	10,7	13,1	18,6	15,5	28,7	27,8	29,6
Соя	12,8	13,1	15,3	13,5	15,6	13,9	20,5
Картофель	101	115	133	116	122	163	168
Кукуруза	59	57	58	54	65,2	70	55
Овощи	116	152	160	177	201	187	198
Валовый сбор основных сельскохозяйственных культур, тыс. тонн							
Зерновые	121,5	143,9	229,3	298,0	295,1	327,2	344,2
Рис	24,9	35,1	51,0	39,1	70,6	57,8	62,2
Соя	178,0	191,5	262,1	234,8	340,1	310,0	503,5
Картофель	316,1	368,0	430,9	355,0	350,1	500,4	339,4
Кукуруза	59,6	79,8	157,2	182,5	187,8	247,8	221,7
Овощи	125,3	144,4	169,6	155,8	199,0	252,5	241,6

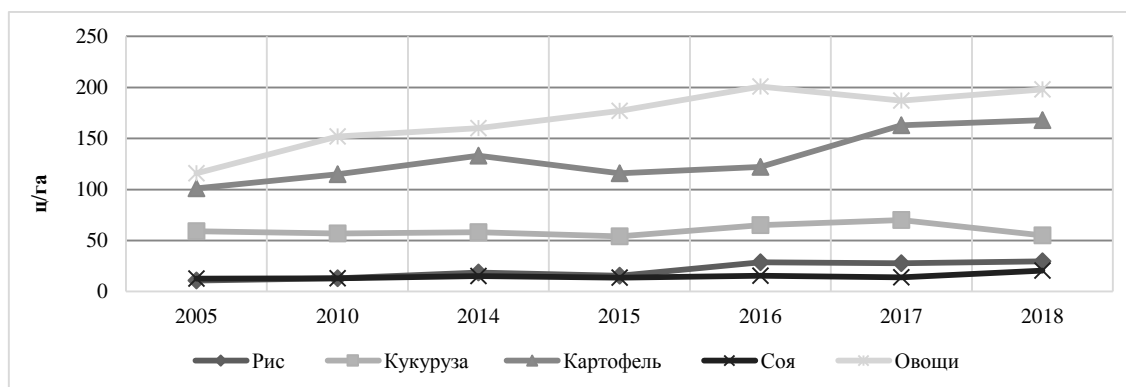


Рисунок 4. Динамика урожайности основных сельскохозяйственных культур в Приморском крае, ц/га

На сегодняшний день при использовании сельскохозяйственных угодий в Приморском крае возникли проблемы загрязнения и деградации почвы, потери почвенного плодородия, приводящие к их разрушению, проблемы количественного сокращения земельных площадей сельскохозяйственного назначения, связанные с их переводом в другие категории, с использованием под промышленные и градостроительные нужды, а также проблемы сохранения потенциала земель сельскохозяйственного назначения.

К нарушенным землям отнесены земли, утратившие свою хозяйственную ценность или являющиеся источником отрицательного воздействия на окружающую среду в связи с нарушением почвенного покрова, гидрологического режима и образованием техногенного рельефа в результате производственной деятельности человека.

В 2018 г. площадь нарушенных земель в крае составила 8950 га. Площадь земель сельскохозяйственного назначения, подверженных эрозии, составила 664,2 тыс. га. Из них эрозионно-опасные земли составляют 295,2 тыс. га, дефляционно-опасные – 32,1 тыс. га, подверженные водной эрозии – 336,9 тыс. га. Эрозия приводит к снижению почвенного плодородия, запасов гумуса и влияет на урожайность сельскохозяйственных культур. Запасы гумуса в Приморском крае снижаются на площадях, составляющих примерно 314,4 тыс. га (2016 г.) [6].

Кроме этого, в Приморском крае значительные площади земель сельскохозяйственного назначения не могут быть использованы для нужд сельского хозяйства. В 2016 г. площади, заросшие кустарником и лесом, занимали 139 тыс. га, заболоченные – 151 тыс. га. Не более чем балластом можно считать каменистые земли (45,4 тыс. га) [4].

Площадь мелиорированных земель в Приморском крае в 2019 г. составила 283,5 тыс. га, в том числе сельскохозяйственные угодья – 245,6 тыс. га. На площади орошаемых сельскохозяйственных угодий приходится 106,2 тыс. га, а на осушаемые – 177,3 тыс. га. Из них в хорошем мелиоративном состоянии находятся земли площадью 48,6 тыс. га, в удовлетворительном 24,7 тыс. га и в неудовлетворительном 32,9 тыс. га (таблица 5). Общая площадь, для которой требуется улучшение земель и повышение технического уровня мелиоративных систем, составляет 177,3 тыс. га.

Таблица 5

Состояние мелиорированных земель в Приморском крае в 2019 г., тыс. га [1, 4]

Мелиорированных земель	Всего	Хорошее	Удовлетворительное	Неудовлетворительное
Орошаемые земли	106,2	48,6	24,7	32,9
Осушаемые земли	177,3	87,1	42,8	47,4

Если не заниматься культивированием почв, земли сельскохозяйственного назначения будут выведены из оборота, в результате там будут культивироваться многолетние травы низкой продуктивности, начнется процесс заболачивания, структура почвы станет разрушаться, она утратит плодородие, начнется упадок мелиорированного агрокомплекса [7]. По этой же причине возрастет площадь неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения.

Загрязнение почв

В Приморском крае в 2017 г. на площади в 805 га проводилось обследование земель сельскохозяйственного назначения, которые составляют 0,23% общей посевной площади в 349 тыс. га (таблица 6). Всего была взята 41 проба почвы на 16-ти полях, проведены анализы в 7 хозяйствах, расположенных в следующих районах Приморского края: Уссурийском, Октябрьском, Ханкайском, Черниговском, Кировском, Лесозаводском. Культуры, у которых была отобрана проба, включают зерновые и зернобобовые, корнеплоды, овощи. Содержание ДДТ в почве по районам обследования в Приморском крае в 2017 г отражено на рисунке 5.

Было проведено обследование почв сельскохозяйственного назначения на предмет содержания пестицидов. Оказалось, что в почве Кировского района было отмечено максимальное содержание ОК трефлана в объеме 0,026 мг/кг (0,26 долей ОДК), но это не вышло за рамки гигиенического норматива ОДК. Процесс обследования в Приморском крае показал, что подвергнутые изучению земли сельскохозяйственного назначения оказались не загрязненными остатками пестицидов, ОК суммы ДДТ, суммы ГХЦГ и трефланом [1].

Таблица 6

Содержание остаточных количеств пестицидов в почвах Приморского края [1]

Содержание остаточных количеств пестицидов в почвах Приморского края							
Обследованная площадь, га	Загрязненная площадь, %	Культура	Контролируемые пестициды	Макс. уровни в ПДК или ОДК		Среднее содержание, мг/кг	
				весна	осень	весна	осень
-805	-7,2	Зерновые и зернобобовые, корне-плоды, овощи	Сумма ДДТ	-	1,79	-	0,033
	-0,0		Сумма ГХЦГ	-	0,03	-	0,000
			Трифлурвалин	-	0,18	-	0,005

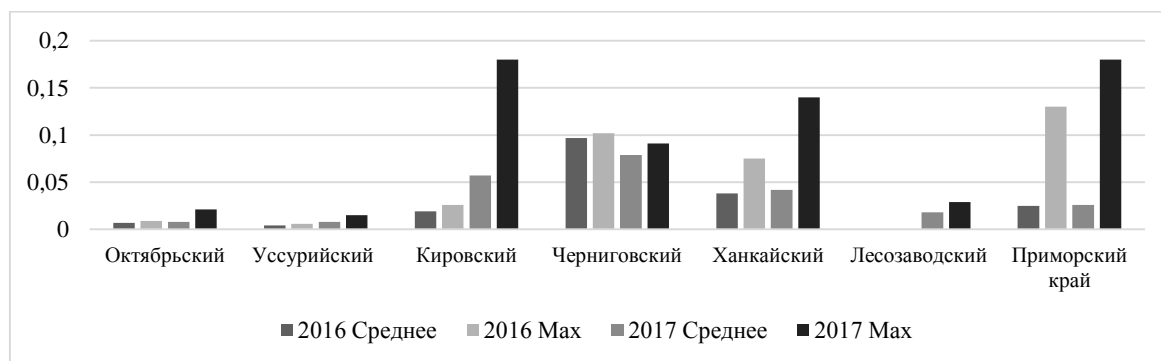


Рисунок 5. Содержание ДДТ в почве по районам обследования в Приморском крае, мг/кг

Выводы. Проблема использования земель сельскохозяйственного назначения в Приморском крае остается напряженной, заслуживает внимания, т.к. в настоящее время это связано со множеством нерешенных проблем по их использованию. Наблюдается значительное перераспределение категорий земель по целям их использования. Необходимо активное проведение мелиорации и рекультивации нарушенных земель, мероприятий по улучшению плодородия почвы и поддержания воспроизводства плодородия земель путем проведения технических и иных мероприятий [5].

Для стабильного развития регионального сельскохозяйственного землепользования и для решения рассмотренных проблем существует множество известных направлений, среди которых:

- проведение полной инвентаризации земель сельскохозяйственного назначения, уровня финансовой и материально-технической поддержки, обеспечение строго целевого введения в оборот и привлечение к ответственности за ненадлежащее использование земель;
- сохранение и восстановление плодородия почв, стимулирование организации эффективного и рационального использования земель сельскохозяйственного назначения;
- реконструкция и строительство мелиоративных систем и их инновационное развитие с учетом регионального изменения климата и природных аномалий;
- повышение почвенного плодородия и урожайности, защита почв от эрозии, рекультивация нарушенных земель и орошение почв в засушливых районах;
- увеличение площади земель сельскохозяйственного назначения за счет введения в оборот незадействованных земель, включая неиспользуемую пашню и залежные земли сельскохозяйственного назначения. Требуются грамотные подходы к реализации обозначенных направлений с учетом экологического императива технологического развития [8].

Библиография

1. Администрация приморского края Доклад об экологической ситуации в Приморском крае в 2005, 2010, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 году / Администрация Приморского края. – Владивосток, 2019. – 269 с.
2. Регионы России: соц.-экон. показатели. 2019: стат. сб. – М.: Росстат, 2019. – С. 708-774.
3. Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mcx.ru> (Дата обращения 17.04.2020 г.).
4. Ежегодник «Состояние загрязнения пестицидами объектов природной среды Российской Федерации в 2017 году» – Обнинск: ФГБУ «НПО «Тайфун», 2018. – С 45-46.
5. Ключин, П.В. Пути повышения эффективного использования сельскохозяйственных угодий на территории Северо-Кавказского федерального округа / П.В. Ключин, А.А. Мурашева, В.А. Широкова, А.О. Хуторова, С.В. Савинова // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2018. – № 1 (361). – С. 4-7.
6. Карпова, М.И. Приморье в цифрах: Краткий статистический сборник / М.И. Карпова, В.Ю. Киселева, Л.Н. Кривобород, Л.С. Мазелис, Е.Н. Тупкина, Е.А. Филонова, В.А. Храмова. – Приморскстат, 2019. – 68 с.
7. Ву Тхи Тху Хьонг. Эколого-Экономический анализ использования сельскохозяйственных земель во Вьетнаме в условиях инновационного развития / Ву Тхи Тху Хьонг, С.П. Киселева // Вестник университета ГУУ. – Вып. № 12. – 2017. – С. 106-107.
8. Вишняков Я.Д., Киселева С.П. Экологический императив технологического развития России. Научная монография. Ростов-на-Дону: ООО «Терра», 2016. – 296 с.

Ву Тхи Тху Хыонг – соискатель кафедры экономики недвижимости, ФГБОУ ВО «Государственный университет по землеустройству», e-mail: vuhuong@yandex.ru.

Мурашева Алла Андреевна – профессор, доктор экономических наук, заведующий кафедрой экономики недвижимости, ФГБОУ ВО «Государственный университет по землеустройству», e-mail: amur2@nln.ru.

Киселева Светлана Петровна – профессор, доктор экономических наук, руководитель секции Экологическая и техносферная безопасность, рациональное природопользование кафедры ЭУТЭК ФГБОУ ВО «Государственный университет управления», e-mail: svetlkiseleva@yandex.ru.

Столяров Виктор Михайлович – доцент, кандидат экономических наук, ФГБОУ ВО «Государственный университет по землеустройству», e-mail: vms88@inbox.ru.

UDC: 332.145

V.T.T. Huong, A. Murasheva, S. Kiseleva, V. Stolyarov

PROBLEMS OF AGRICULTURAL LAND USE IN THE PRIMORSKY TERRITORY OF THE RUSSIAN FEDERATION AND WAYS TO SOLVE THEM

Key words: land use, agricultural land, agricultural crop, soil degradation, soil erosion.

Abstract. The article considers the results of the analysis of the state and use of agricultural land in the Primorsky territory in the period from 2005 to 2019. The dynamics of changes in the structure of agricultural land use in the Primorsky territory is analyzed. The results of the analysis of the yield and gross harvest of the main crop crops in the Primorsky territory for the period from 2005 to 2018 are pre-

sented. The problems of using agricultural land and preserving the potential of agricultural land are identified, and ways to solve them are proposed in order to preserve and improve the efficiency of using agricultural land.

Actual problems of agricultural land use were also considered, preservation of agricultural land potential due to large-scale pollution and soil degradation, loss of soil fertility; proposed ways to solve them in order to preserve and increase efficiency use of these lands.

References

1. Administration of the Primorsky Territory Report on the environmental situation in the Primorsky Territory in 2005, 2010, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019. Administration of the Primorsky Territory. Vladivostok, 2019. 266 p.
2. Regions of Russia: social.-econ. indicators. 2019: stat. Sat. Moscow, Rosstat, 2019, pp. 708-774.
3. The official website of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation. Availavle at: <http://mcx.ru> (Accessed 04.17.2020).
4. Yearbook "The State of Pesticides Pollution of the Natural Environment of the Russian Federation in 2017". Obninsk: FSBI NPO Typhoon, 2018, pp. 45-46.
5. Klyushin, P.V., A.A. Murasheva, V.A. Shirokova, A.O. Khutorova and S.V. Savinova. Ways to increase the effective use of agricultural land in the North Caucasus Federal District. International Agricultural Journal, 2018, no. 1, pp. 4-7.
6. Klyushin, P.V., A.A. Murasheva, S.V. Savinova and P.A. Lepekhin. The main problems in the use of agricultural land in the North Caucasus Federal District of the Russian Federation. In the collection: LUCRĂRI ȘTIINȚIFICE Descrierea CIP a Camerei Naționale a Cărții, Universitatea Agrară de Stat din Moldova. Lucrări științifice. CHIȘINĂU, 2016. pp. 15-18.
7. Vu Thi Thu Hyong, Kiseleva S.P. Ecological and Economic Analysis of the Use of Agricultural Land in Vietnam in the Context of Innovative Development. Bulletin of the University GUU, 2017, no. 12, pp. 106-107.
8. Vishnyakov, Y.D. and S.P. Kiseleva. Ecological imperative of the technological development of Russia. Scientific monograph. Rostov-on-Don: LLC Terra, 2016. 296 p.

Vu Thi Thu Huong, Competitor of the Department Real Estate Economics, State University of Land Management, e-mail: vuhuong@yandex.ru.

Murasheva Alla, Doctor of Economic Sciences, Professor, Deputy Head of the Department Real Estate Economics, State University of Land Management, e-mail: 2amur2@nln.ru.

Kiseleva Svetlana, Professor, doctor of Economics, head of the section Environmental and technosphere safety, rational nature management Of the Department of EMFEC state University of management, e-mail: svetlkiseleva@yandex.ru.

Stolyarov Victor, Associate Professor, Candidate of Economic Sciences of the Department Real Estate Economics, State University of Land Management, e-mail: vms88@inbox.ru.

УДК: 630*6

Н.И. Животягина, Н.В. Орехова

ПРОБЛЕМЫ ЭКОНОМИЧЕСКИХ РАСЧЕТОВ ПО ВЫРАЩИВАНИЮ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД *IN VITRO*

Ключевые слова: экономическое обоснование лесоразведения, себестоимость посадочного материала древесных пород *in vitro*.

Аннотация. Исследование направлено на установление проблем при экономическом обосновании затрат на выращивание посадочного материала древесных пород *in vitro*. Рассмотрены авторские методики расчета затрат; изучен состав затрат и установлена их структура. Проведен сравнительный анализ себестоимости единицы посадочного материала древесных пород *in vitro*.

Выявлена актуальность и перспективность экономических расчетов, связанных с научным обоснованием выращивания посадочного материала древесных пород *in vitro*.

Литературные источники по данному направлению встречаются редко. Представленные затраты не имеют единого алгоритма в расчетах и не являются полными. Себестоимость единицы посадочного материала древесных пород *in vitro* сильно отличается (от 10 руб. до 89,45 руб.).

Практическая значимость исследования заключается в возможности применения полученных результатов для сравнения себестоимости и цены посадочного материала древесных пород *in vitro* для конкретного инвестора.

Результаты могут быть применены для экономического обоснования затрат плантационного лесовыращивания, озеленения, полезащитного лесоразведения.

Введение. Практически любое исследование, связанное с внедрением в производство научных достижений, сопровождается расчетом затрат, которые должны показать экономические преимущества новых технологий по сравнению с существующей практикой. Изучение затрат на производство и реализацию продукции, в т.ч. наукоемкой, представляет собой достаточно сложную актуальную проблему, т.к. требуется грамотное обоснование технологического процесса с выделением необходимых производственных этапов (операций) и установлением их логических связей.

В последнее время увеличился спрос на посадочный материал с применением биотехнологий, в т.ч. для быстрорастущих древесных пород.

Направление исследования состоит в выявлении проблем при экономическом обосновании затрат на выращивание посадочного материала древесных пород *in vitro*. Для достижения этой цели были рассмотрены авторские методики расчета затрат; изучен состав затрат и установлена их структура; проведен сравнительный анализ себестоимости 1 шт. посадочного материала древесных пород *in vitro*.

Объектами научно-практических разработок выступают экономические показатели (себестоимость посадочного материала, цены реализации) лесовыращивания в сочетании с технологическими процессами долгосрочного хранения посадочного материала *in vitro*.

Материалы и методы исследования. В работе использовались научные методы: абстрактно-логический, монографический, нормативный, аналитический. Информационной базой научной разработки послужили нормативно-правовые акты РФ, авторские расчеты ученых; исследования сотрудников ФГБУ «Всероссийский НИИ лесной генетики, селекции и биотехнологии».

Результаты исследования. Данная работа проводилась в соответствии с планом научных исследований ФГБУ «Всероссийский НИИ лесной генетики, селекции и биотехнологии» на 2019 г. по теме «Разработка биотехнологических параметров создания и долгосрочного хранения *in vitro* коллекции ценного генофонда лесных древесных растений для его устойчивого и целевого воспроизводства» [9].

Необходимость и проблемы расчета затрат по технологии выращивания посадочного материала *in vitro*, а также актуальность их сравнительного анализа подтверждают научные разработки ряда ученых [6, 4, 3, 7, 1, 10, 11, 12].

По мнению О.С. Машкиной, Т.М. Табацкой, С.С. Морковиной и Е.А. Панявиной, «основной трудностью, с которой сталкиваются исследователи в оценках себестоимости выращивания посадочного материала трудно размножаемых лесных древесных растений <...> в культуре *in vitro*, является отсутствие справочных норм затрат времени и затрат труда на выполнение отдельных этапов» [6]. Кроме того, авторы утверждают, что экономических статей, связанных с обоснованием себестоимости посадочного материала *in vitro* очень мало.

Сравнительный анализ производственных затрат в вышеуказанном исследовании основывался на двух вариантах:

- по полному циклу (от взятия побегов с дерева до получения нужного количества микрорастений);
- на основе коллекции *in vitro* (от микрочеренкования коллекции растений).

Технология лесовыращивания с учетом экономических расчетов была разработана для тополя белого [6].

В научной публикации коллектива авторов под руководством О.С. Машкиной отражено, что «выращивание посадочного материала *in vitro* является более доходной и рентабельной технологией». Наибольшая доля затрат

относится к заработной плате (вероятно, в сумме со страховыми взносами), которая для посадочного материала тополя белого *in vitro* составила 41,8%. Расход электроэнергии – 19,6%. Полная себестоимость одного регенеранта тополя белого по полному циклу – 22,86 руб., на основе коллекции длительного хранения – 20,15 руб. (в ценах 2016 г.) [6].

В результате первичного сравнения двух вышеописанных вариантов технология получения посадочного материала в культуре *in vitro* на основе коллекции длительного хранения является более затратной (полная себестоимость посадочного материала по второму варианту составила 124,5% по сравнению с первым). Впоследствии авторы добавляют текст, а именно: «если исключить из состава затрат ранее понесенные на создание коллекции ценных генотипов листовых древесных растений, то расчеты по определению полной себестоимости <...> выглядят более оптимистично» [6].

М.А. Кодун-Иванова считает, что «затраты на выращивание микроклонально размноженного посадочного материала березы или осины в Беларуси в несколько раз меньше, чем в странах СНГ». Автор приводит укрупненные затраты и утверждает, что расчеты, проведенные в лаборатории генетики и биотехнологии Института леса НАН Беларуси, показывают, что основную долю затрат на выращивание микрорастений составляет стоимость электроэнергии (54,9% от производственных затрат). Затраты на одно микрорастение – 0,05 \$ США (декабрь 2012 г.) [4].

По данным сайта URL: <https://ratestats.com/dollar/2012/12/> на 30.12.2012 г. курс 1 \$ США составлял 30,3727 руб. РФ. Таким образом, производственная себестоимость одного микрорастения, по мнению М.А. Кодун-Ивановой, составляет 1,52 руб. РФ. Предполагаем, что проведенные экономические расчеты не были корректными, в частности в представленных данных отсутствуют затраты по амортизации электрооборудования. Этим может объясняться такая низкая себестоимость.

В своем диссертационном исследовании А.В. Иванова также изучает текущие затраты в процессе получения саженцев методом культуры *in vitro*. В расчетах учтена заработная плата со страховыми взносами, содержание оборудования, стоимость материалов. Наибольшая доля приходится на заработную плату со страховыми взносами (57%). Текущие затраты на получение одного регенеранта обходятся в 89,45 руб. (с учетом уплаты патентной пошлины на селекционное достижение) [3].

Однако в расчетах А.В. Ивановой отсутствуют амортизационные отчисления и расходы электроэнергии, что снижает точность экономических показателей. Диссертант не приводит сравнительного анализа затрат по традиционной технологии выращивания посадочного материала и с использованием «инновационных продуктов лесных биотехнологий» [3].

По мнению В.А. Сиволапова (2012 г.), себестоимость выращивания одного растения регенеранта *in vitro* и семян березы повислой для плантационного лесоразведения отличаются незначительно. Для реализации инвестиционного проекта площадью 1 га необходимо «около 1,9 млн руб. Данные вложения необходимы для производственных затрат (около 1,2 млн руб.) и выплаты зарплаты (0,7 млн руб.)» [7]. Таким образом, автор утверждает, что доля заработной платы составит 37% от общих затрат при выращивании регенеранта *in vitro*.

Представленные В.А. Сиволаповым исследования и расчеты свидетельствуют о том, что «на 3 год при продаже 50 тыс. шт. регенерантов прогнозируется окупить все затраты и получать прибыль» [7]. По нашему мнению, данный вывод является преждевременным, т.к. в расчете доходов использовалась высокая для лесного хозяйства ставка дисконтирования (10%).

Ученые-экономисты А.В. Алексеев, П.Т. Воронков, М.С. Шальнев и др. рассматривают несколько стратегических направлений развития лесного хозяйства, одним из которых является стратегия *in vitro* для осины и ели. В работе уделено много внимания конкретной технологии лесокультурных и лесохозяйственных работ, текущим затратам по технологическим операциям и сравнительному экономическому обоснованию различных направлений лесной отрасли. Показано преимущество создания и эксплуатации плантаций площадью 1 га на основе посадочного материала *in vitro* для осины и ели. Используемая в расчетах ставка дисконтирования является приемлемой для лесного хозяйства (2%) [1]. В представленной работе отсутствует алгоритм формирования текущих расходов.

И. Поздняков, А. Азарова и К. Шестибратов осуществили оценку затрат, используемых в процессе производства осины и березы, и пришли к выводу, что в среднем «себестоимость производства укорененных в пробирке микрорастений березы составила 12,54 руб., осины – 13,12 руб.» [11].

Ученые установили максимальную себестоимость для березы – 26,40 руб., минимальную – 10,62 руб., такая вариативность объясняется различными объемами производства. При этом авторы сделали предположение, что «начиная с определенного количества произведенных микрорастений, себестоимость производства может упасть ниже 10,00 руб. Одной из причин, повлиявших на снижение себестоимости и выявленных в ходе эксперимента, оказалось более эффективное использование растений, полученных в результате стадии размножения». В структуре затрат максимальным является заработная плата – 48,14%, затраты электроэнергии – 26,93% [11].

Эстонские ученые Харди Туллус и Арво Туллус подтверждают высокую эффективность создания плантаций с использованием посадочного материала *in vitro*. Они утверждают, что «стоимость одного микроклонально размноженного растения гибридной осины составляет 0,7 евро» [12].

По материалам сайта «Курсы валют в динамике» один евро на 28.07.2009 соответствовал 43,8249 руб., на 29.07.2019 г. – 70,3110 руб., за десятилетие коэффициент роста составил 1,6 [5]. С учетом мнения эстонских специалистов в настоящее время цена одного микроклонально размноженного растения гибридной осины составит 1,12 евро или 78,75 руб. Соответственно, себестоимость лесовыращивания будет ниже.

В ФГБУ «ВНИИЛГИСбиотех» накоплен достаточно большой опыт научно-методического обоснования выращивания посадочного материала на основе коллекции *in vitro*. Например, научная работа № 6 на тему «Научно-методическое обоснование применения биотехнологий (культуры *in vitro*) и технико-экономические рекомендации выращивания клонов быстрорастущих пород тополей для целей лесоразведения», выполненная в 2016-2018 гг. [8].

Проведенными исследованиями в 2016 г. было установлено, что производственная себестоимость единицы посадочного материала тополя сереющего *in vitro* составила – 17,43 руб.

Расчеты, проведенные в 2017 г. и в 2018 г., подтверждают, что наибольшая доля затрат в лесовыращивании приходится на оплату труда и страховые взносы. С учетом рассчитанного коэффициента роста заработной платы со страховыми взносами, равного 1,64; производственная себестоимость единицы посадочного материала тополя сереющего *in vitro* может составить – 17,43 руб. \times 1,64 = 28,58 руб.

Для корректировки расчетов разработчики также использовали данные из сайта Федеральной службы государственной статистики РФ [2]. Чтобы избежать субъективности в дальнейших расчетах был использован коэффициент роста заработной платы. Исходя из этого производственная себестоимость 1 шт. посадочного материала тополя сереющего *in vitro* составила – 17,43 руб. \times 1,12 = 19,52 руб. [7].

Проведенный аналитический обзор публикаций по экономическому анализу формирования затрат, связанных с выращиванием посадочного материала *in vitro*, показал, что литературных источников по данному исследованию мало. Рассчитанные затраты не имеют единого алгоритма в расчетах, чаще всего не являются полными, затраты на выращивание единицы посадочного материала *in vitro* сильно отличаются (от 10 руб. до 89,45 руб.).

Заключение. Проведенные научные разработки подтвердили актуальность и перспективность экономических расчетов, связанных с научным обоснованием выращивания посадочного материала древесных пород *in vitro* для плантационного лесовыращивания и озеленения. Выявленные проблемы экономических расчетов связаны с поиском наиболее оптимальных технологий и относительной новизной исследований в отечественной науке.

Практическая значимость исследования заключается в возможности применения полученных результатов для сравнения себестоимости и цены посадочного материала *in vitro* для конкретного инвестора в сфере лесовыращивания древесных пород.

Библиография

1. Алексеев, А.В. Концепция ландшафтного подхода и применение биотехнологических методов в формировании стратегий ведения лесного хозяйства [Электронный ресурс] / А.В. Алексеев, П.Т.Воронков, М.С. Шальнев, Э.В. Леонтьев, А.Р. Хакимуллин, Р.Р. Хусаинов, А.М. Валиева, О.А. Янышева. – Режим доступа: <http://www.vniilgisbiotech.ru/documents/3.pdf>.
2. Динамика среднемесячной номинальной и реальной начисленной заработной платы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.gks.ru/bgd/free/b00_24/isswww.exe/stg/d000/i000050r.htm.
3. Иванова, А.В. Организационно-методический механизм выведения на рынок инновационных продуктов лесных биотехнологий [Электронный ресурс] / А.В. Иванова. – Режим доступа: <http://disser.tsutmb.ru/uploaddocuments/2015/ivanova/ivanova-dissertacia.pdf>.
4. Кодун-Иванова, М.А. Экономическое обоснование выращивания микроклонально размноженного посадочного материала березы и осины для плантационного лесоводства [Электронный ресурс] / М.А. Кодун-Иванова. – Режим доступа: <https://elib.belstu.by/bitstream/123456789/2574/1/2kodunivanova.pdf>.
5. Курсы валют в динамике [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ratestats.com/day/20090728/>.
6. Машкина, О.С. Выращивание посадочного материала тополя белого (POPULUS ALBA L.) на основе коллекции *in vitro* и оценка его себестоимости / О.С. Машкина, Т.М. Табацкая, С.С.Морковина, Е.А. Панявина // Лесотехнический журнал. – 2016. – Т. 6. – № 1 (21). – С. 28-44.
7. Сиволапов, В.А.Плантационное лесоразведение быстрорастущих пород в лесостепи с использованием биотехнологии *in vitro* [Электронный ресурс] / В.А. Сиволапов. – Режим доступа: https://new-dissert.ru/_avtoreferats/01006522733.pdf.
8. Отчет о научно-исследовательской работе по теме «Научно-методическое обоснование применения биотехнологий (культуры *in vitro*) и технико-экономические рекомендации выращивания клонов быстрорастущих пород тополей для целей лесоразведения». – Воронеж: ВНИИЛГИСбиотех, 2018. – 281 с.
9. Отчет о научно-исследовательской работе по теме ««Разработка биотехнологических параметров создания и долгосрочного хранения *in vitro* коллекции ценного генофонда лесных древесных растений для его устойчивого и целевого воспроизводства». – Воронеж: ВНИИЛГИСбиотех, 2019. – 195 с.
10. Шестибратов, К.А. Биотехнология в плантационном лесовыращивании: технологии и сферы применения / К.А. Шестибратов, А.В. Жигунов. // Лесные ресурсы таежной зоны России: проблемы лесопользования и лесовосстановления: материалы всерос. науч. конф. с международным участием. – Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2009. – С. 158-159.

11. Pozdnyakov, I., A. Azarova and K. Shestibratov. Effect of the Volume of Production of Planting Material on the Basis of Clonal Micropropagation on the Cost Price of Invitro-Rooted birch and Aspen Microplants. International Journal of Environmental and Science Education, 2016, T. 11, no. 18, pp. 12031-12048.

12. Tullus, H., T. Soo and A. Tullus. Hybrid aspen plantations: a new tree for energy and pulp in boreal Estonia. Availavle at: <http://www.skog.is/~skog/images/stories/fundir/2009/estonia2.pdf>.

Животьягина Нина Ивановна – старший научный сотрудник, Всероссийский научно-исследовательский институт лесной генетики, селекции и биотехнологии, e-mail: pozni@mail.ru.

Орехова Надежда Викторовна – преподаватель управления материально-технического обеспечения ВВС, Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия им. профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», e-mail: orehovanadia@yandex.ru.

UDC: 630*6

N. Zhivotyagina, N. Orehova

PROBLEMS OF ECONOMIC CALCULATIONS FOR TREE SPECIES IN VITRO PLANTING MATERIAL CULTIVATION

Key words: economic justification of forest cultivation, cost of tree species planting material in vitro.

Abstract. The purpose of the research is to identify the problems when economically justifying the expenses for the tree species in vitro planting material growing.

Some authorial methods for expenses calculation have been considered. The expenses composition has been studied. The structure of the expenses has been defined. The comparative analysis of the cost of the unit of planting material of tree species in vitro has been conducted.

Related to the scientific justification of tree species in vitro planting material cultivation, relevance and perspectives of economic calculation have been detected.

One can rarely come across the scientific literature for the issue under consideration. There is no unified algorithm for the costs presented in the given article. The costs are not complete. The cost of one unit of planting material of tree species in vitro differs greatly (e.g. from 10 rub. to 89,45 rub.)

Practical value of the given research shows the possibility of the appliance of the results obtained for the comparison of costs and prices of the planting material of tree species in vitro for the particular investor.

Calculation performance can be applied for the economic justification of expenses for plantation forest growing, landscaping, shelter belt forestation.

References

1. Alekseev, A.V., P.T. Voronkov, M.S. Shalnev, E.V. Leontjev, A.R. Khakimullin, R.R. Khusainov, A.M. Valieva and O.A. Janysheva. Conception of landscape approach and biotechnological methods application for the formation of forest management strategies. Availavle at: <http://www.vniilgisbiotech.ru/documents/3.pdf>.
2. Dynamics of average monthly nominal and real accrued wages. Availavle at: http://www.gks.ru/bgd/free/b00_24/isswww.exe/stg/d000/i000050r.htm.
3. Ivanova, A.V. Organization and methods arrangement of market launch of innovating products of forest biotechnologies. Availavle at: <http://disser.tsutmb.ru/uploaddocuments/2015/ivanova/ivanova-dissertacia.pdf>.
4. Kodun-Iaynova, M.A. Economic justification of microclonal multiplied birch and aspen planting material growing for plantation forestry. Availavle at: <https://elib.belstu.by/bitstream/123456789/2574/1/2kodunivanova.pdf>.
5. Currency exchange rates in dynamics. Availavle at: <https://ratestats.com/day/20090728/>.
6. Mashkina, O.S., T.M. Tabatskaya, S.S. Morkovina and E.A. Paniavina. Growing of planting material of white poplar (POPULUS ALBA L.) based on *in vitro* collection and its cost assessment. Forestry Journal, 2016, Vol. 6, no. 1 (21), pp. 28-44.
7. Sivolapov, V.A. Plantation afforestation of fast growing species in forest-steppe areas using *invitro* biotechnology. Availavle at: https://new-disser.ru/_avtoreferats/01006522733.pdf.
8. Scientific and research study report for topic "Scientific and methodical justification of biotechnology *in vitro* application, technical and economical recommendations for clone cultivation of fast growing poplar species for the purpose of afforestation". Voronezh: ARRICbiotec, 2018. 281p.
9. Scientific and research study report for topic «Development of biotechnological parameters of formation and long-term *in vitro* collection storage of valued gene fund of wood plants for its stable and having special purpose reproduction. Voronezh: ARRICbiotec, 2019. 195p.
10. Shestibratov, K.A. and A.V. Zhygunov. Biotechnology for plantation afforestation: technologies and its application areas. Forest recourses of taiga zone of Russia: problems of forest management and reforestation: materials of All-Russian scientific conference with international participants, Petrozavodsk: KCC Russian Academy of Science, 2009, pp. 158-159.
11. Pozdnyakov, I., A. Azarova and K. Shestibratov. Effect of the Volume of Production of Planting Material on the Basis of Clonal Micropropagation on the Cost Price of Invitro-Rooted birch and Aspen Microplants. International Journal of Environmental and Science Education, 2016, Vol. 11, no. 18, pp. 12031-12048.
12. Tullus, H., T. Soo and A. Tullus. Hybrid aspen plantations: a new tree for energy and pulp in boreal Estonia. Availavle at: <http://www.skog.is/~skog/images/stories/fundir/2009/estonia2.pdf>.

Zhivotiagina Nina, Senior Scientist, All-Russian Research Institute of Forest Genetics, Breeding and Biotechnology, e-mail: pozhni@mail.ru.

Orehova Nadezhda, Teacher Management of Material and Technical Support of Air Force, Federal State Official Military Educational Institution of Higher Education «Military Educational and Scientific Centre of the Air Force N.E. Zhukovsky and Y.A. Gagarin, e-mail: orehovanadia@yandex.ru.

УДК: 332.1

О.В. Борzych

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ РЕГИОНАЛЬНОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Ключевые слова: сельское хозяйство, государственная поддержка, устойчивое развитие, продовольственный рынок, почвенное плодородие, эффективность.

Аннотация. Обеспечение экономического развития сельского хозяйства – важнейшая задача национального масштаба, решение которой невозможно представить без государственной поддержки. Тамбовская область демонстрирует значительные успехи в экономическом развитии сельского хозяйства. За период с 2010 года в области существенно выросли объемы производства сельскохозяйственной продукции. Валовой сбор основных сельскохозяйственных культур по всем категориям хозяйств Тамбовской

области увеличился за это время в 2-3 раза. Производство мяса выросло в 5,8 раза. Однако добиться решения всех поставленных целей на данный момент все еще не удалось. В области продолжается серьезное снижение почвенного плодородия, которое в стоимостном выражении в целом по области составляет около 16,5 млрд руб. или 12,7% от всей валовой продукции сельского хозяйства ежегодно. Экономическое развитие сельского хозяйства не сопровождается соответствующими темпами повышением доходов населения, ростом экономической доступности продовольствия. Фактическое потребление в области основных продуктов питания в 1,2-1,5 раза ниже медицинской нормы.

Введение. Необходимость государственной поддержки сельского хозяйства вытекает из объективно присущих данной отрасли особенностей и определяется, прежде всего, высокими рисками ведения бизнеса и относительно низкой рентабельностью. Цель исследования состоит в выявлении современных тенденций развития сельскохозяйственного производства и влияния государственной поддержки на устойчивое развитие регионального АПК.

Материалы и методы исследования. В процессе исследования были использованы общенаучные методы познания, в первую очередь диалектический, а также приемы монографического, логического, системного и сравнительного анализа, обобщения и абстрагирования.

Результаты и их обсуждение. Современное развитие сельскохозяйственного производства проводится в условиях реализации комплекса мероприятий Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы. Соответствующая программа действует и на территории Тамбовской области. Основными целями поддержки государства в сфере сельского хозяйства Тамбовской области являются:

- ускоренное импортозамещение в отношении основных видов сельскохозяйственной продукции, а также продуктов ее переработки;
- обеспечение населения области пищевыми продуктами на уровне рациональных норм;
- повышение качества и безопасности продуктов питания;
- повышение конкурентоспособности сельскохозяйственной продукции на внутреннем и внешнем рынках;
- повышение финансовой устойчивости предприятий агропромышленного комплекса;
- устойчивое развитие сельских территорий;
- сохранение, воспроизводство и повышение эффективности использования в сельском хозяйстве земельных и других ресурсов, а также улучшение экологичности сельскохозяйственного производства;
- создание и развитие малого и среднего предпринимательства в агропромышленном комплексе и т.д. [15]

Агропромышленный комплекс является ведущим сектором экономики Тамбовской области. Тамбовская область занимает 4 место в Центральном Федеральном округе и 10 место в России по производству зерна, а также 2 место в ЦФО и 8 место в России в производстве подсолнечника. В рейтинге производства сахарной свёклы занимает 5 строчку в России и 4 в ЦФО. Также Тамбовская область поднялась на 6 место в РФ и 3 в ЦФО по выращиванию сои [12, 13, 14].

Отрасль сельского хозяйства играет одну из главных ролей в экономике региона. Его доля в структуре ВРП составляет около 17%. Стоимость валовой продукции в 2018 году достигла 129,8 млрд. рублей, при росте объема производимой продукции в сопоставимых ценах на 0,3%. В растениеводстве данный показатель

определяется в размере 73,2 млрд рублей (при уменьшении объема произведённой продукции на 3,7%), в животноводстве – 56,6 млрд. рублей (при увеличении объема продукции на 4,9%) [18].

За период с 2010 года в области существенно выросли объёмы производства сельскохозяйственной продукции (таблица 1).

Таблица 1

Основные показатели развития растениеводства в Тамбовской области [17]

	2010 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	Темп роста, %
<i>Посевная площадь, тыс. га</i>						
Зерновые культуры	817,8	1094,1	1034,9	1078	1009,3	123,4
Подсолнечник на зерно	354,3	387,3	338,6	381	383,1	108,1
Сахарная свекла (фабричная)	109,1	98,5	102,5	116,4	105,4	96,6
Соя	5,0	44,1	49,0	88,0	113,2	22,6 раза
Картофель	39,2	36,6	30,3	26,4	24,4	62,2
Овощи (без высадков)	7,3	6,1	6,0	5,0	4,7	64,4
<i>Валовой сбор, тыс. т</i>						
Зерно (в весе после доработки)	926,1	3447,6	3251,9	4145,5	3366,2	3,6 раза
Семена подсолнечника 1)	269,5	734,8	570,7	516,2	770,1	2,9 раза
Сахарная свекла (фабричная)	1905,9	4187,5	4506,2	5107,9	3965,9	2,1 раза
Картофель	221,2	706,3	442,7	451,5	371,5	1,7 раза
Овощи – всего	126,7	116,7	106,5	84,3	84,1	66,4
соя	2,4	78,5	69,1	139,0	203,8	84,9 раза
<i>Урожайность, ц с 1 га</i>						
Зерно (в весе после доработки)	13,8	32,0	40,7	33,6	31,8	2,3 раза
Семена подсолнечника	8,5	19,1	16,2	20,2	24,3	2,8 раза
Сахарная свекла (фабричная)	195,5	429,2	444,7	377,9	457,2	2,3 раза
Соя	4,9	17,8	14,1	15,8	18,0	3,7 раза
Картофель	56,8	193,4	171,6	153	177,4	3,1 раза
Овощи	169,5	182	156,2	166,1	197,6	116,6

Валовой сбор основных сельскохозяйственных культур по всем категориям хозяйств Тамбовской области в 2018 году составил: в группе зерновых и зернобобовых культур – 3366,2 тыс. тонн, увеличившись за это время в 3,6 раза. Валовой сбор семян подсолнечника (в весе после доработки) вырос в 2,8 раза и составил 770,1 тыс. тонн, сахарной свеклы – в 2,1 раза и составил 3965,9 тыс. тонн. В 2018 году аграрному сектору пришлось столкнуться с серьезными сложностями посевной и формирования урожая, что в первую очередь было связано, с интенсивным таянием снегов, в результате чего была размыва большая часть пашни и посевов озимой пшеницы. В вегетационный период наоборот наблюдалась засуха, что в совокупности привело к потерям урожая зерновых и сахарной свеклы [18].

Исключение из этой тенденции составляют овощи, площадь под которыми за период исследования сократилась на 35,6%, а валовой сбор на 33,6%. Отрицательная динамика производства овощей объясняется тем, что основная их доля выращивается в хозяйствах населения, а они за период с 2010 года почти вдвое сократили свое производство. И даже с учетом этого их удельный вес в общем объеме в 2018 году составил 86,7%. Овощная продукция, выращенная в личных подсобных хозяйствах, на 80-85% потребляется самими производителями и членами их семей, а излишки (15-20%) реализуются через рынки [2]. Этого объема явно недостаточно, чтобы полностью покрыть потребности населения. В результате в настоящее время городское население области во многом снабжается овощной продукцией, завозимой из других регионов.

Удельный вес Тамбовской области в общероссийской структуре производства мяса скота и птицы во всех категориях хозяйств в 2018 году составил 3,7%, что определило его 2 место не только в ЦФО, но и на территории РФ. Также область входит в пятёрку лидеров по производству свинины. В 2018 году было произведено 200 тыс. тонн, и регион занял 4 место среди субъектов РФ и 2 место в округе [18].

Производство мяса скота и птицы на убой в 2018 году составило 555,3 тыс. тонн и по сравнению с 2017 годом оно возросло на 10,6%, а в сравнении с 2010 годом – в 5,8 раза (таблица 2). В том числе произведено сельскохозяйственными организациями 514 тыс. тонн, что выше уровня 2000 года в 30,6 раз. При этом удельный вес сельскохозяйственных организаций в общем объеме производства вырос с 17,7% до 92,6%.

Положительную динамику демонстрируют и крестьянские (фермерские) хозяйства. Объёмы их производства увеличились в 10 раз – до 4 тыс. тонн (на 8,1% больше в сравнении с уровнем 2017 года). В хозяйствах населения, за этот же период, производство сократилось практически в 2 раза и составило 37,3 тыс. тонн (на 6,5% меньше уровня предшествующего года). А их удельный вес в структуре производства снизился с 82,2% до 6,7%.

Значительное увеличение производства мяса скота и птицы в Тамбовской области обусловлено повышенным вниманием к данной отрасли государства. В этот период времени на территории области кроме подпрограммы «Развитие подотрасли животноводства, переработки и реализации продукции животноводства» были разработаны и реализованы ведомственные целевые программы: «Региональная экономически значимая

программа развития мясного скотоводства в Тамбовской области» на 2016-2018 годы; «Региональная экономически значимая программа развития убойного производства, переработки мяса в Тамбовской области» на 2015-2017 годы; «Региональная экономически значимая программа ускоренного развития свиноводства в Тамбовской области» на 2017-2019 годы. К сожалению, реализация некоторых программ, в т.ч. по развитию оптово-логистических центров, в этот период была поспешно свернута [1, 10].

Таблица 2

Динамика развития основных отраслей животноводства в Тамбовской области [17]

	2010 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	Темп роста, %
Поголовье животных (на конец года), тысяч голов						
Крупный рогатый скот	146,0	120,8	105,8	100,2	95,2	65,2
в том числе коровы	50,1	41,4	39,6	39,2	38,7	77,2
Свины	259,8	907,9	991,2	986,2	947,9	3,6 раза
Овцы и козы	67,5	76,8	78,5	79,7	74,1	109,8
Производство основных продуктов животноводства						
Скот и птица на убой (в живом весе), тыс. т	100,3	347,2	362,2	501,8	555,3	5,8 раза
Скот и птица на убой (в убойном весе), тыс. т	67,2	245,3	257	359,3	395,5	6,6 раза
Молоко, тыс. т	232,9	220,3	200,2	194,9	195,8	62,4
Яйца, млн. шт.	223,7	159,5	150,0	151,5	140,9	44,2
Шерсть (в физическом весе), т	81,0	110,0	117,0	97,0	90,0	90,9

Производство молока за исследуемый период сократилось на 37,6%, яиц – на 55,8%, шерсти – на 9,1%. Причем наиболее существенно снижалось производство этих видов продукции сельскохозяйственными организациями, в которых оно уменьшилось в 1,5 раза, в 6 и 10 раз соответственно.

При этом данные производственные направления стали весьма востребованным видом производства у фермеров. Крестьянские (фермерские) хозяйства за период с 2010 года в 2,6 раза увеличили производство молока, в 5 раз производство яиц и в 2,4 раза шерсти. Результаты развития животноводства обусловлены, в том числе, и значительной финансовой поддержкой со стороны государства.

Поддержка малого бизнеса осуществлялась в период с 2012 года в рамках подпрограммы «Поддержка малых форм хозяйствования», а с 2017 года – в рамках подпрограммы «Развитие отраслей агропромышленного комплекса». В 2018 году в число участников Государственной программы вошли 38 начинающих крестьянских (фермерских) хозяйств, 11 из которых осуществляют свою деятельность в отрасли молочного скотоводства, 10 – в отрасли мясного скотоводства, 3 – в отрасли птицеводства. Сумма поддержки данной категории хозяйств в 2018 году составила 86,9 млн рублей.

В программу развития семейных ферм животноводческого направления вошли 17 КФХ с общей суммой господдержки 207,8 млн рублей. Основными сферами деятельности в них являются: молочное скотоводство (11 хозяйств), разведение мясного крупного рогатого скота (5 хозяйств) и птицеводство яичного направления (1 хозяйство) [18].

Немаловажное значение в формировании устойчивого развития сельского хозяйства имеет реализация поставленной цели «обеспечение населения области пищевыми продуктами на уровне рациональных норм». В современных условиях складывается ситуация, когда, несмотря на рост номинальных доходов населения и увеличение емкости продовольственного рынка в стоимостном выражении, в натуральном выражении объемы не увеличиваются, о чем свидетельствует отсутствие роста потребления пищевых продуктов на душу населения в Российской Федерации [6, 16].

Подобная тенденция характерна и для Тамбовской области. Фактическое потребление в области молока на душу населения составляет 159 кг вместо 325 кг по норме, разница составляет 2 раза. Фруктов и ягод – 57 кг вместо 100 кг, или на 43% меньше, овощей – 106 кг вместо 140 кг - на 24,3% меньше, яиц 199 штук вместо 260 штук, или на 23,5% меньше. При этом потребление хлеба выше медицинской нормы в 1,6 раза, картофеля – на 32,3%, сахара - на 25%. То есть рост объемов производства продукции сельского хозяйства последних лет не сопровождается в полной мере ростом социальной эффективности. Насыщения агропродовольственного рынка доступными продуктами питания для широких масс, во всяком случае, в Тамбовской области, все еще не произошло. Стабильного роста рынка можно ожидать лишь в случае, когда прирост доходов населения сможет превысить ежегодный рост цен на продукты питания. В этом случае широкие массы населения получат возможность не экономить на продуктах питания, покупая и потребляя не меньше норм физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах.

Что касается поддержки государства в сфере сельского хозяйства Тамбовской области, следует обратить внимание еще на одну проблему. На фоне повышения интенсивности земледелия происходит снижение почвенного плодородия. То есть поставленная цель по «улучшению экологичности сельскохозяйственного производства» не реализована.

В 2018 году объем внесения минеральных удобрений составил 1083,2 тыс. ц, или 96 кг на 1 гектар посева. Внесение органических удобрений составило 260,2 тыс. т, или 0,2 т на 1 га посева.

По расчетам специалистов, возделывание сельскохозяйственных культур сопровождается отрицательным балансом элементов почвенного плодородия. Ежегодная убыль гумуса составляет от 0,1 до 1,5 т на 1 га, а потери минеральных элементов от 57,41 до 496,97 кг. д. в. на 1 га. Совокупный эколого-экономический ущерб, в среднем на 1 га, составляет около 10 тыс. руб., а в целом по области около 16,5 млрд руб. или 12,7% от всей валовой продукции сельского хозяйства [4]. Устойчивое развитие должно обеспечивать равновесие экономической и экологической составляющих [9, 11]. В соответствии с этим при оценке эффективности использования земельных ресурсов необходимо учитывать воздействие агрохозяйства на почвенное плодородие [3, 8, 20]. Условие воспроизводства почвенного плодородия должно учитываться при планировании и реализации мероприятий государственной поддержки отраслей растениеводства.

В целом по области намечается положительная тенденция по обновлению основных фондов и укреплению технической базы. Объем инвестиций в сельское хозяйство в 2018 г. составил 15,6 млрд рублей, что на 5,7% больше данного показателя предыдущего года. Из них 4,5 млрд рублей потрачено на обновление машинно-тракторного парка. Было приобретено 370 единиц новой сельскохозяйственной техники, в их число вошло 223 трактора, 145 зерноуборочных комбайнов, 2 кормоуборочных комбайна.

Однако при этом наибольшая доля инвестиций приходится на крупные и средние предприятия. Большинство же субъектов малого бизнеса испытывают серьезные трудности с обеспеченностью основными средствами и энергетическими ресурсами [5, 7, 19]. Имеющаяся техника стареет, что приводит к серьезным нарушениям технологии производства сельскохозяйственной продукции.

Выводы. Для преодоления негативных тенденций необходимо задействовать все имеющиеся возможности развития сельского хозяйства, а именно:

- восстановление и расширение сельскохозяйственного производства, в том числе трудоемких отраслей – садоводства, овощеводства и т.д.;
- обеспечение максимальной занятости населения на основе сохранения имеющихся и создания новых рабочих мест;
- решение задачи по росту реальных доходов граждан и снижению уровня бедности населения;
- обеспечение положительного баланса элементов почвенного плодородия при возделывании сельскохозяйственных культур.

Только в этом случае возможен будет переход к высокопродуктивному и экологически чистому агрохозяйству, реализация концепции устойчивого развития.

Библиография

1. Бабушкин, В.А. Особенности и эффективность господдержки развития региональных оптово-распределительных центров / В.А. Бабушкин, Э.А. Климентова, Д.О. Свиридов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2016. – № 4. – С. 81-85.
2. Дубовицкий, А.А. Совершенствование рынка овощей защищенного грунта на основе повышения эффективности их производства / А.А. Дубовицкий, Э.А. Климентова, Д.С. Неуймин // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2016. – № 1 (9). – С. 86-92.
3. Дубовицкий, А.А. Эколого-экономическая эффективность использования земельных ресурсов: методический аспект / А.А. Дубовицкий, Э.А. Климентова // Экономика сельского хозяйства России. – 2020. – № 5. – С. 2-6.
4. Дубовицкий, А.А. Эколого-экономическая оценка землепользования Тамбовской области / А.А. Дубовицкий, Э.А. Климентова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2019. – № 4 (59). – С. 182-186.
5. Дубовицкий, А.А. Ключевые ориентиры экономического развития малого агробизнеса / А.А. Дубовицкий, Э.А. Климентова // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2019. – № 12. – С. 89-94.
6. Дубовицкий, А.А. Платежеспособный спрос как фактор экономического роста аграрного производства / А.А. Дубовицкий, А.А. Бортникова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2016. – № 3. – С. 136-144.
7. Карпунина, Е.К. Влияние инновационной активности малого бизнеса на региональный экономический рост / Е.К. Карпунина, Э.А. Климентова, А.А. Дубовицкий // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. – 2019. – Т. 9. – № 1 (30). – С. 19-29.
8. Карпунина, Е.К., Эколого-экономические основы эффективного возделывания овощных культур / Е.К. Карпунина, Э.А. Климентова, А.А. Дубовицкий // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. – 2019. – № 1 (70). – С. 47-54.
9. Кастров, Н.П. Экономическое обоснование устойчивого развития регионального садоводства / Н.П. Кастров, Д. Цой // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2019. – № 1. – С. 145-147.
10. Лосева, А.С. Использование системного подхода к оценке качества информации в бухгалтерском учете и аудите / А.С. Лосева, И.В. Фецович // Наука и бизнес: пути развития. – 2019. – № 5 (95). – С. 95-97.
11. Нестеренко, Н. Устойчивое сельское хозяйство: перспективы развития в России / Н. Нестеренко // Экономика сельского хозяйства России. – 2019. – № 12. – С. 22-28.
12. Никитин, А.В. Выступление главы Администрации Тамбовской области доктора экономических наук А.В. Никитина // Вестник Российской академии наук. – 2019. – Т. 89. – № 5. – С. 543-544.

13. Никитин, А.В. Результаты деятельности АПК Тамбовской области и роль науки в их достижении / А.В. Никитин // Никоновские чтения. – 2019. – № 24. – С. 409-413.

14. Отчет главы администрации Тамбовской области А.В. Никитина «О результатах деятельности администрации области за 2018 год» перед депутатами областной Думы 11.04.2019 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.tambov.gov.ru/head/public/otchet-glavy-administracii-tambovskoj-oblasti-a.v.-nikitina-o-rezultatah-deyatelnosti-administracii-oblasti-za-2018-god-pered-deputatami-oblastnoj-dumy.html>.

15. Постановление Администрации Тамбовской области от 21 ноября 2012 года N 1443 «Об утверждении Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия Тамбовской области» (с изменениями на 10 апреля 2020 года) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>.

16. Приказ Минздрава России от 19.08.2016 N 614 "Об утверждении рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания" [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>.

17. Сайт территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Тамбовской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://tmb.gks.ru/>.

18. Сайт Управления сельского хозяйства Тамбовской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://agro.tmbreg.ru/>.

19. Смагин, Б.И. Производственные функции в аграрном секторе экономики / Б.И. Смагин. – Мичуринск, 2018. – 99 с.

20. Тепцова, А.С. Эколого-экономическая эффективность аграрного производства / А.С. Тепцова, А.А. Дубовицкий // Научные труды Вольного экономического общества России. – 2014. – Т. 184. – С. 132-141.

Борzych Ольга Владимировна – аспирант, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, г. Мичуринск, e-mail: Borzih1-408@yandex.ru

UDC: 332.1

O. Borzih

EFFECTIVENESS OF STATE SUPPORT FOR REGIONAL AGRICULTURE

Key words: agriculture, state support, efficiency, Tambov region.

Abstract. Ensuring the economic development of agriculture is an important task on a national scale, the solution of which is impossible to imagine without state support. Tambov region demonstrates significant progress in the economic development of agriculture. Since 2010, the volume of agricultural production in the region has increased significantly. The gross harvest of the main agricultural crops for all categories of farms in the Tambov region increased 2-3 times during this time. Indicators of meat production increased 5.8 times. However, it

is still not possible to achieve all the goals set at the moment. In the region, a serious decline in soil fertility continues, which in value terms in the whole region is about 16.5 billion rubles, or 12.7% of the total gross agricultural output annually. The economic development of agriculture is not accompanied by a corresponding rate of increase in income of the population, an increase in the economic availability of food. The actual consumption of basic food products is 1.2-1.5 times lower than the medical norm. Regional authorities need serious efforts to achieve their goals and achieve sustainable agricultural development.

References

1. Babushkin, V.A., E.A. Klimentova and D.O. Sviridov. Characteristics and effectiveness of government support development of regional wholesale distribution centers. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2016, no. 4, pp. 81-85.
2. Dubovitski, A.A., E.A. Klimentova and D.S. Neujmin. Improvement of the market of greenhouse vegetables on the basis of improving the efficiency of their production. Technology food processing industry of AIC – healthy food, 2016, no. 1 (9), pp. 86-92.
3. Dubovitski, A.A. and E.A. Klimentova. Ecological and economic efficiency of land resources use: methodological aspect. Economics of agriculture in Russia, 2020, no. 5, pp. 2-6.
4. Dubovitski, A.A. and E.A. Klimentova. Ecological and economic assessment of land use in the Tambov region. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2019, no. 4 (59), pp. 182-186.
5. Dubovitski, A.A. and E.A. Klimentova. Key guidelines for the economic development of small agro-business. Economics of agricultural and processing enterprises, 2019, no. 12, pp. 89-94.
6. Dubovitski, A.A. and A.A. Bortnikova. Effective demand as a factor of economic growth of agricultural production. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2016, no. 3, pp. 136-144.
7. Karpunina, E.K., E.A. Klimentova and A.A. Dubovitskiy. Influence of innovative activity of small business on regional economic growth. Izvestiya Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. Series: Economics. Sociology. Management, 2019, Vol. 9, no. 1 (30), pp. 19-29.

-
8. Karpunina, E.K., E.A. Klimentova and A.A. Dubovitski. Ecologo-economic bases of effective cultivation of vegetable crops. Bulletin of the North Caucasus Federal University, 2019, no. 1(70), pp. 47-54.
 9. Kastornov, N.P. and Qu Desheng. Economic justification of sustainable development of regional horticulture. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2019, no. 1, pp. 145-147.
 10. Loseva, A.S. and I.V. Fezkovich. Using a systematic approach to assessing the quality of information in accounting and audit. Science and business: ways of development, 2019, no. 5 (95), pp. 95-97
 11. Nesterenko, N. Sustainable agriculture: prospects for development in Russia. Economics of agriculture in Russia, 2019, no. 12, pp. 22-28.
 12. Nikitin, A.V. Results of activities of the Tambov region agro-industrial complex and the role of science in their achievement, 2019, no. 24, pp. 409-413.
 13. Nikitin, A.V. Speech by the head Of the administration of the Tambov region. Bulletin of the Russian Academy of Sciences, 2019, Vol. 89, no. 5, pp. 543-544.
 14. Report of the head of the administration of the Tambov region A.V. Nikitin "on the results of the administration of the region for 2018" before the deputies of the regional Duma 11.04.2019. Availavle at: <https://www.tambov.gov.ru/head/public/otchet-glavy-administracii-tambovskoj-oblasti-a.v.-nikitina-o-rezultatah-deyatelnosti-administracii-oblasti-za-2018-god-pered-deputatami-oblastnoj-dumy.html>.
 15. Resolution of the Administration of the Tambov region of November 21, 2012 N 1443 "on approval of the State program for the development of agriculture and regulation of markets for agricultural products, raw materials and food of the Tambov region" (with changes on April 10, 2020). Availavle at: <http://www.consultant.ru/>.
 16. The order of the MoH of Russia from 19.08.2016 N 614 "On approval of recommendations for rational norms of food consumption that meet the modern requirements of a healthy diet". Availavle at: <http://www.consultant.ru/>.
 17. Site of the territorial body of the Federal state statistics service for the Tambov region. Availavle at: <http://tmb.gks.ru/>.
 18. Website Of the Department of agriculture of the Tambov region. Availavle at: <http://agro.tmbreg.ru/>.
 19. Smagin, B.I. Production functions in the agricultural sector of the economy. Michurinsk, 2018. 99 p.
 20. Teptsova, A.S. and A.A. Dubovitski. Eco-economic efficiency of agricultural production. Scientific works of the Free economic society of Russia, 2014, T. 184, pp. 132-141.

Olga Borzih, Postgraduate student, Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, Russian Federation, e-mail: Borzih1-408@yandex.ru

A journal was founded in 2001 and is issued 4 times a year.

The Bulletin of Michurinsk State Agrarian University is a scientific and industrial wide-range journal, recommended by the High Attestation Commission (VAK) of Russia for publication of principal scientific researchers of dissertations.

It's distributed by subscription.

Free price.

Subscription publication index in catalogue «The Federal Press and Mass Communications» (Rospechat) Agency «Newspapers. Journals» is 72026.

Founder and Publisher:

Federal State Budget Education Institution of Higher Education «Michurinsk State Agrarian University» (FSBEI HE Michurinsk SAU).

Editor-in-Chief

Babushkin V.A., Rector, Professor, Doctor of Agricultural Sciences, FSBEI HE Michurinsk SAU.

Deputy Editor-in-Chief

Korotkova G.V., Associate Professor, Candidate of Pedagogical Sciences, Vice Rector on Scientific and Innovative work, FSBEI HE Michurinsk SAU.

Ivanova E.V., Associate Professor, Doctor of Economic Sciences, Vice Rector on Economy, FSBEI HE Michurinsk SAU.

Publisher and editors address:

101 Internatsionalnaya street, Michurinsk, Tambov region, 393760.

Tel. numbers:

8 (47545) 3-88-01 Deputy Editor-in-chief.

8 (47545) 3-88-34 Publishing and Polygraphic Centre of Michurinsk State Agrarian University.

E-mail: vestnik@mgau.ru

The publication is registered by Federal service for supervision in mass communication, communications and protection of cultural heritage.

Registration number and date of decision on registration:

ПИ № ФС77-75944 from 30 May 2019.

Issue date: 15.06.20.

Signed for printing: 25.06.20.

Offset paper № 1

Format 60x84 1/8, Approximate signature 24,0

Printing: 1000

Order № 20493

Printing house address:

101 Internatsionalnaya street, Michurinsk, Tambov region, 393760.

Published: Publishing and Polygraphic Centre of Michurinsk State Agrarian University.



**Вестник
Мичуринского государственного
аграрного университета**

Научно-производственный журнал

Редактор: Н.Н. Попова

Верстка: А.В. Школяр

Адрес редакции:

393760, Тамбовская обл.,
г. Мичуринск,
ул. Интернациональная, д. 101,
тел.+ 7(47545) 3-88-34

E-mail: vestnik@mgau.ru

