

ISSN 1992-2582



Вестник Мичуринского государственного аграрного университета № 4, 2018

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:

СОЛОПОВ В.А. – проректор по научной и инновационной работе

ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ,

доктор экономических наук, профессор;

ИВАНОВА Е.В. – проректор по экономике

ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ,

кандидат экономических наук, доцент.

Адрес издателя и редакции:

Россия, 393760, Тамбовская обл.,

г. Мичуринск, ул. Интернациональная, 101.

Телефоны:

8 (47545) 9-45-01 – приемная главного редактора;

8 (47545) 9-44-45 – 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 (Роскомнадзор).

Свидетельство о регистрации средства массовой информации:

ПИ № ФС 77-63278 от 06 октября 2015 г.

Дата выхода в свет: 25.12.18 г.

Подписано в печать 12.11.18 г.

Бумага офсетная. Формат 60x84 ¹/₈. Усл. печ. л. 26,5.

Тираж 1000 экз. Ризограф.

Заказ № 18763.

Адрес типографии:

393760, Россия,

Тамбовская обл., г. Мичуринск,

ул. Интернациональная, 101.

Отпечатано в издательско-полиграфическом центре ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Никитин А.В. – председатель попечительского совета, 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.

Солопов В.А. – зам. главного редактора журнала, проректор по научной и инновационной работе ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор экономических наук, профессор.

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

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

Симбирских Е.С. – проректор по непрерывному образованию ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор педагогических наук, доцент.

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

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

Самусь В.А. – директор РУП «Институт плодородства», 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. – зав. кафедрой садоводства ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, 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 технологии производства, хранения и переработки продукции животноводства ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор сельскохозяйственных наук, доцент.

Сушков В.С. – профессор кафедры технологии производства, хранения и переработки продукции животноводства ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор сельскохозяйственных наук, профессор.

Скоркина И.А. – профессор кафедры технологии производства, хранения и переработки продукции животноводства 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. – Chairman of the Board of Trustees, 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.

Solopov V. – Deputy Editor in Chief, Professor, Doctor of Economic Sciences, Vice-Rector for Research and Innovation, Michurinsk State Agrarian University.

Ivanova E. – Deputy Editor in Chief, Associate Professor, Candidate 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.

Simbirskikh E. – Associate Professor, Doctor of Pedagogical Sciences, Vice-Rector for Lifelong Learning, 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 the Department of Horticulture, Michurinsk State Agrarian University.

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 Technology for Livestock Production, Storage and Processing, Michurinsk State Agrarian University.

Sushkov V. – Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Technology for Livestock Production, Storage and Processing, Michurinsk State Agrarian University.

Skorkina I. – Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Technology for Livestock Production, Storage and Processing, 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

Бабушкин В.А., Родионов Ю.В., Никитин Д.В., Николашин В.П., Данилин С.И., Ковалев Р.Р., Юдаев В.А. Проект наземного роботизируемого комплекса для нужд садоводства и растениеводства.....	6
Алиев Т.Г.-Г., Загиров Н.Г., Керимханов Ш.М., Халалмагомедов М.А., Бутенко А.И., Палфитов В.Ф. Биологическая оценка интродуцированных сортов винограда при различных режимах орошения в условиях Терско-Сулакской дельтовой равнины Дагестана.....	13
Григорьева Л.В., Горлова Е.В., Бутенко А.И., Палфитов В.Ф. Оводненность тканей различных органов деревьев яблони.....	20
Трунов Ю.В., Медведев А.Г., Кузин А.И., Соловьев А.В. Влияние минеральных подкормок на рост смородины черной в Тамбовской области.....	24
Верзилин А.В. Влияние гуминовых удобрений на рост и развитие винограда сорта Кристалл.....	26
Кучин Н.Н., Мансуров А.П., Жирнов В.А., Бочаров В.А. Состав биопрепарата для улучшения результатов консервирования сырого фуражного зерна.....	31
Нормуродов Д.С., Эшонкулов Б.М., Облокулов Ф.А. Агробиологические основы безвирусного семеноводства картофеля.....	35
Горина В.М., Корзин В.В., Месяц Н.В. Климатические факторы лимитирующие продуктивность сортов абрикоса и алычи гибридной на Южном берегу Крыма.....	38
Асеева Т.А., Селезнева Н.А., Суняйкин А.А., Паланица С.Р. Антропогенная трансформация сезонно-мерзлотных почв Среднего Приамурья.....	42
Турусов В.И., Богатых О.А., Дронова Н.В., Сальников Р.В. Фитосанитарное состояние посевов подсолнечника в зависимости от уровня насыщенности им севооборотов.....	46
Кузнецова Р.В., Кострикин А.В., Бобрович Л.В., Спиридонов Ф.М., Кострикин П.А. Динамика некоторых геохимических показателей Капитоновского Святого источника.....	49
Турусов В.И., Чевердин А.Ю., Чевердин Ю.И. Ассоциативные ризобактерии в посевах ярового ячменя в условиях юго-востока Центрального Черноземья.....	53
Тороп А.А., Чайкин В.В., Тороп Е.А., Браилова И.С., Кузьменко С.А. Сравнение урожайности и ее структуры стародавнего и нового сортов озимой ржи.....	57
Турусов В.И., Рыбалкин Б.А., Гармашов В.М., Беспалов В.А. Модель адаптивно-ландшафтной системы земледелия для крестьянско-фермерского хозяйства южного агроэкологического района Воронежской области.....	59
Бредихина О.М., Никонов М.В., Никонова Г.Н. Применение препаратов гуминовой природы для предпосевной обработки семян кукурузы.....	64
Федулова Ю.А., Бутенко А.И. Вегетативное размножение сортов и форм хеномелеса.....	69
Рамазанов О.М., Магомедов М.Г., Ибрагимова Х.Н., Абакарова Г.М. Импортно-экспортные операции на современном рынке столового винограда России.....	72
Дорохов Б.А., Васильева Н.М. Засуха 2018 г.: особенности и воздействие на озимую пшеницу в условиях юго-востока ЦЧЗ.....	76
Лукичева Л.А., Горина В.М. Оценка продуктивности сортов сливы домашней (<i>Prunus domestica</i> L.) селекции Никитского ботанического сада.....	81
Семизоров С.А., Гунгер М.В. Влияние различных норм припосевного внесения аммиачной селитры на урожайность яровой пшеницы.....	85
Рзаева В.В. Урожайность культур зернового севооборота с занятым паром по приемам основной обработки почвы.....	88
Захаров В.Л., Дубровина О.А., Зубкова Т.В. Обеспеченность листьев яблоневых подвоев минеральными элементами в зависимости от типа почвы Липецкой области.....	91
Гармашов В.М., Нужная Н.А., Корнилов И.М., Крячкова М.П. Особенности формирования сорного компонента в посевах кукурузы при минимизации основной обработки почвы.....	95
Малоковостова Е.И., Пивоварова И.Ю., Попова А.В. Хозяйственно-биологическая характеристика перспективных линий яровой мягкой пшеницы в условиях юго-востока ЦЧЗ.....	98
Ершова Л.А., Голова Т.Г. Экологическое испытание перспективных линий ячменя.....	101
Пшеничная И.А., Чевердина Г.В., Филатова И.А., Юрьева Н.И. Изучение качества селекционного материала гороха по биохимическим показателям и содержанию хлорофиллов.....	105
Голова Т.Г., Ершова Л.А. Характеристика перспективных линий ячменя для юго-востока ЦЧП.....	108

Чеканышкин А.С., Лепехин А.А. Влияние рубок ухода на санитарное состояние древостоев лесных полос.....	111
Шукжоров С.А., Федорова Т.Н. Эффективность использования фотосинтетически активной радиации растениями сои в зависимости от ширины междурядий.....	115

ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

Ефимов И.А., Усова Т.П., Кракосевич Т.В., Лебенгарц Я.З. Математическое обеспечение построения селекционных индексов.....	120
Эртуев М.М., Прохоров И.П., Пиккуль А.Н. Влияние функциональных нагрузок на характер и интенсивность роста мускулатуры симментальских и помесных бычков.....	122
Делян А.С., Оводков С.А., Гегамян Н.С., Кракосевич Т.В. Продолжительность продуктивного и племенного использования и причины выбытия коров чёрно-пёстрой породы в высокопродуктивном стаде при привязном и беспривязном содержании.....	129
Абугалиев С.К., Шамшидин А.С., Родионов Г.В., Баймуканов Д.А., Исламов Е.И. Молочная продуктивность коров голштинской породы разных регионов Казахстана.....	132
Федосеева Н.А., Санова З.С., Горелик О.В., Можжев Е.Е. Молочная продуктивность коров в зависимости от продолжительности сервис-периода.....	137
Юдина О.П., Ефимов И.А., Гегамян Н.С., Кракосевич Т.В. Репродуктивные показатели дочерей быков голштинской породы в зависимости от генотипа быка по гену каппа-казеина.....	140
Бахарев А.А., Литкевич А.И., Бугасов Б.Ж. Особенности экстерьера скота породы салерс разных генетико-экологических генераций в период их акклиматизации.....	144
Игнатъева Л.П., Белоус А.А., Шеметюк С.А., Ламонов С.А., Сермягин А.А. Реализация продуктивного потенциала и генетический вклад животных симментальской породы разной селекции в популяции молочного скота Центрального Черноземья России.....	147
Чекрышева В.В., Гаркуша А.К. Сочетанная патология при эндометрите у собак.....	153
Убушаев Б.С., Бадмаев Н.А., Мороз Н.Н. Продуктивность и качество мяса у помесных ягнят при различии в генотипе и скорости роста.....	156
Полковниченко П.А., Полковниченко А.П., Воробьев Д.В., Сошников Н.М. Микроэлементный статус акклиматизируемых цесарок как диагностический показатель скрытой формы гипомикроэлементоза в биогеохимических условиях Астраханской области.....	160
Мороз Н.Н., Бадмаев Н.А., Убушаев Б.С. Отбор овцематок калмыцкой породы по фенотипическим и интерьерным признакам для скрещивания с заводскими мясными породами.....	163
Сизова Ю.В., Тараканов Д.А., Матвеев В.Ю., Лазуткин А.Е., Гришин Н.Е. Исследование зависимости показателей микроклимата от сезона года.....	167
Сярова Л.Н. Оценка пищевой ценности мяса помесных бычков, выращиваемых в условиях Приднестровья.....	171

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Смагин Б.И. К вопросу об интегральной эффективности использования ресурсов в аграрном секторе экономики.....	175
Макарова О.В., Гаспарян С.В. Этапы развития зернового хозяйства России.....	181
Терновых К.С., Леонова Н.В. Организация производства продукции садоводства: состояние и эффективность.....	185
Пахомова Е.С., Пахомов М.А., Наричный В.Н., Николашин В.П. Роботизация производства и ее влияние на социально-экономические процессы в обществе.....	192
Франциско О.Ю., Молчан А.С. Формирование и развитие организационного устройства современного АПК на основе системного подхода.....	197
Кириллова С.С., Родюков С.В. Формирование комплексной системы финансирования исследований в области функционального и профилактического питания.....	202
Лосева А.С., Фецович И.В. Методическое обеспечение аудита материально-производственных запасов на предприятиях АПК.....	206
Котарев А.В. Аналитическое исследование динамики и тенденций развития ресурсного обеспечения мясoproдуктового подкомплекса Воронежской области.....	209
Турчаева И.Н., Головач В.М. Реализация федеральных целевых программ как фактор устойчивого развития сельских территорий.....	215
Шилова А.Э. Оценка условий и факторов, влияющих на развитие сельского хозяйства и продовольственную самообеспеченность населения Кемеровской области.....	220

CONTENTS

AGRONOMY

Babushkin V., Rodionov Yu., Nikitin D., Nikolashin V., Danilin S., Kovalev R., Yudaev V. Project of a robotic ground-based center for horticulture and plant cultivation.....	6
Aliev T., Zagirov N., Kerimkhanov Sh., Khalalmagomedov M., Butenko A., Palfitov V. Biological assesment of introduced varieties of grapes under different irrigation regimes in the conditions of the Terek Sulak delta plain in Dagestan.....	13
Grigorieva L., Gorlova E., Butenko A., Palfitov V. Water content in various organs of the apple-tree.....	20
Trunov Yu., Medvedev A., Kuzin A., Solovyov, A., Palfitov V. Influence of mineral fertilization on black currant growth in Tambov region.....	24
Verzilin A. Effect of humic fertilizers on growth and development of crystal grape.....	26
Kuchin N., Mansurov A., Zhirnov V., Bocharov V. Composition of biological preparation to improve conservation of raw feed grain.....	31
Normurodov D., Eshonkulov B., Oblokulov F. Agrobiological basis of virus-free potato seed industry.....	35
Gorina V., Korzin V., Mesyats N. Climatic factors limiting productivity of apricot cultivars and cherry-plum hybrids on the southern coast of the Crimea.....	38
Aseeva T., Selezneva N., Sunyaykin A., Palanitsa S. Anthropogenic transformation of frozen soils in the middle Amur region.....	42
Turusov V., Bogatykh O., Dronova N., Salnikov R. Phytosanitary condition of sunflower crops depending on their rate in crop rotation.....	46
Kuznetsova R., Kostrikin A., Bobrovich L., Spiridonov F., Kostrikin P. Dynamics of some geochemical parameters of Kapitonovsky sacred spring (researches of 2016-2017).....	49
Turusov V., Cheverdin A., Cheverdin Yu. Associative rhizobacteria in spring barley areas in conditions of the southeast of the Central Black Earth region.....	53
Torop A., Chaykin V., Torop E., Brailova I., Kuzmenko S. Comparison of yield and yield structure of heirloom and new varieties of winter rye.....	57
Turusov V., Rybalkin B., Garmashov V., Bespalov V. Model of adaptive landscape system of farming for peasant and farm economy in the southern agro-ecological district of Voronezh region.....	59
Bredikhina O., Nikonov M., Nikonova G. Use of humic preparations for pre-sowing treatment of corn seeds.....	64
Fedulova Yu., Butenko A. Vegetative propagation of chaenomeles cultivars and forms.....	69
Ramazanov O., Magomedov M., Ibragimova Kh., Abakarova G. Import-export operations in the modern market of table grapes in Russia.....	72
Dorokhov B., Vasilyeva N. Drought in 2018: features and influence on winter wheat under the conditions of the southeast of the Central Black Earth Region.....	76
Lukicheva L., Gorina V. Productivity evaluation of domestic plum (<i>Prunus Domestica</i> L.) varieties bred in Nikitsky Botanical Gardens.....	81
Semizorov S., Gunger M. Influence of various rates of ammonium saltpeter starter application on the spring wheat yield.....	85
Rzaeva V. Yield of grain crops in rotation with bastard fallow depending on primary tillage.....	88
Zakharov V., Dubrovina O., Zubkova T. Mineral content in leaves of apple tree stocks depending on soil type in Lipetsk region.....	91
Garmashov V., Nuzhnaya N., Kornilov I., Kryachkova M. Features of weed component formation in corn areas when minimizing basic tillage.....	95
Malokostova E., Pivovarov I., Popova A. Economic and biological characteristics of promising lines of soft spring wheat in conditions of the south-east of the Central Black Earth region.....	98
Ershova L., Golova T. Ecological test of promising lines of barley.....	101
Pshenichnaya I., Cheverdina G., Filatova I., Yuryeva N. Studying quality of breeding material of peas on biochemical indicators and chlorophyll content.....	105
Golova T., Ershova L. Description of promising lines of barley for the southeast of the Central Black Earth Zone.....	108
Chekanyshkin A., Lepekhin A. Influence of thinning on the sanitary state of forest stands in forest strips.....	111
Shukuyurov S., Fedorova T. Efficiency of photosynthetic active radiation use by soya-bean plants depending on row width.....	115

VETERINARY SCIENCE AND ZOOTECHNICS

Efimov I., Usova T., Krakosevich T., Lebengarts Ya. Mathematical support for construction of selection indices.....	120
Ertuev M., Prokhorov I., Pikul A. Influence of functional stress on the pattern and intensity of the musculature growth of simmental and crossbred young bulls.....	122
Delyan A., Ovodkov S., Gegamyan N., Krakosevich T. Duration of productive and breeding use and reasons for retirement of black-and-white cows in a high-productive herd with tie-up and loose housing.....	129
Abugaliev S., Shamshidin A., Rodionov G., Baymukanov D., Islamov E. Dairy productivity of holstein cows in different regions of Kazakhstan.....	132
Fedoseeva N., Sanova Z., Gorelik O., Mozhaev E. Milk productivity of cows depending on the duration of the service period.....	137
Yudina O., Efimov I., Gegamyan N., Krakosevich T. Reproductive performance of holstein bulls' daughters depending on the genotype of the bull for the kappa-casein gene.....	140
Bakharev A., Litkevich A., Bugasov B. Exterior features of salet cattle of different genetic and environmental generations in the period of their acclimatization.....	144
Ignatyeva L., Belous A., Shemetyuk S., Lamonov S., Sermiyagin A. Realization of production potential and genetic contribution of simmental breed of different origin to the population of milk cattle in the Central Black Earth Region of Russia.....	147
Chekrysheva V., Garkusha A. Combined abnormality in dogs with endometritis.....	153
Ubushaev B., Badmaev N., Moroz N. Productivity and quality of meat of crossbred lambs with differences in the genotype and growth rate.....	156
Polkovnichenko P., Polkovnichenko A., Vorobyev D., Soshnikov N. Microelement status of acclimatized guinea fowls as a diagnostic indicator of the latent form of hypomicroelementosis in biogeochemical conditions of Astrakhan region.....	160
Moroz N., Badmaev N., Ubushaev B. Selection of kalmyk ewes according to the phenotypic and interior peculiarities for crossing with conditional stud beef breeds.....	163
Sizova Yu., Tarakanov D., Matveev V., Lazutkin A., Grishin N. Study into dependency of microclimate indicators on year season.....	167
Syarova L. Evaluating nutritional value of beef of crossbred young bulls grown in transnistria.....	171

ECONOMIC SCIENCES

Smagin B. Revisiting integrated resource efficiency in the agricultural sector of the economy.....	175
Makarova O., Gasparyan S. Stages of grain farming development in Russia.....	181
Ternovyykh K., Leonova N. Organization of horticultural production: state and efficiency.....	185
Pakhomova E., Pakhomov M., Narizhny V., Nikolashin V. Robotization of production and its influence on social and economic processes in society.....	192
Frantsisko O., Molchan A. Formation and development of the organizational structure of modern agribusiness on the basis of the system approach.....	197
Kirillova S., Rodyukov S. Formation of integrated system of research funding in functional and preventive nutrition.....	202
Loseva A., Fetskovich I. Methodical support for inventory audit at enterprises of agribusiness industry.....	206
Kotarev A. Analytical research of dynamics and trends in development of resource support of meat product subcomplex in Voronezh region.....	209
Turchaeva I., Golovach V. Implementation of federal target programs as a factor of sustainable development of rural areas.....	215
Shilova A. Assessment of conditions and factors influencing the development of agriculture and food self-sufficiency in Kemerovo region.....	220

Агрономия

УДК 631.3

**В.А. Бабушкин, Ю.В. Родионов, Д.В. Никитин,
В.П. Николашин, С.И. Данилин, Р.Р. Ковалев, В.А. Юдаев**

ПРОЕКТ НАЗЕМНОГО РОБОТИЗИРУЕМОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ НУЖД САДОВОДСТВА И РАСТЕНИЕВОДСТВА

Ключевые слова: наземный роботизированный комплекс, опрыскивание, проба почвы, садоводство, растениеводство, дистанционное управление, комплекс оборудования.

Аннотация. Тамбовская область – перспективная область по развитию агропромышленного комплекса. Для повышения эффективности и объемов производства, а также качества продукции необходимо вести научные разработки с дальнейшим внедрением в технологический процесс. Наиболее значимым для исследований являются производство лечебных трав, растительного сырья для получения продуктов глубокой переработки и выращивание саженцев на маточных полях. С целью облегчения труда и

защиты рабочего персонала от вредных условий был предложен проект наземного роботизированного комплекса для выполнения различных сельскохозяйственных задач. В статье рассмотрены преимущества, виды выполняемых задач, описаны общая конструкция и схема автоматизированного управления проектом, дана характеристика двигателя, сделан обзор типов применяемых микроконтроллеров для обработки различного вида информации, необходимой при выполнении работ в садоводстве и растениеводстве. В процессе разработки выявлены сферы применения и пути дальнейшего развития проекта наземного роботизированного комплекса, проблемы развития садоводства и растениеводства в нашей стране и ситуация за рубежом.

Введение. Тамбовская область является перспективной территорией для развития агропромышленного комплекса (далее АПК) благодаря своим природным богатствам – черноземным почвам. Важными условиями развития данного комплекса можно считать повышение уровня производительности труда и ресурсоэффективности за счет формирования инновационной системы в садоводстве и растениеводстве, обеспечивающей создание и освоение передовых отечественных разработок, а также принципиально новых технологий [4].

В настоящее время основные направления научно-технологических инноваций представляют собой ландшафтно-адаптивные технологии (точное сельское хозяйство, умное сельское хозяйство), роботизация производственных процессов в земледелии и животноводстве. В связи с этим проектирование наземного роботизированного комплекса для потребностей АПК: механизации и автоматизации ручного труда, – а также для обеспечения необходимого уровня безопасности персонала (например, при опрыскивании и внесении удобрений) является актуальным. [12].

Для автоматизации работ в секторе АПК необходимо использование средств электроники и устройств автоматики. Мониторинг различных параметров: температуры воздуха и почвы, уровня влажности, интенсивности освещения и др. – осуществляется созданными автоматическими системами управления, накапливающими массивы данных, анализирующих и принимающих решения. Например, в открытых тепличных комплексах такие комплексы нашли широкое применение [16]. Преимущество данных систем заключается в дистанционном контроле различных параметров (параметров полива, микроклимата, дренажа, физиологических процессов) всего участка. Вместе с тем с увеличением размера контролируемой площади пропорционально возрастает количество используемой дорогостоящей измерительной аппаратуры [17, 14], что является экономически нецелесообразным. Не только зарубежные развитые страны, но и Россия активно проводит исследования по созданию автономной техники для дистанционного мониторинга и выполнения различных агрономических задач.

К перспективным направлениям развития с использованием сельскохозяйственной робототехники относятся:

1. Растениеводство:

- прополка и прореживание овощных культур;
- сортировка плодов и овощей;
- обслуживание теплиц;
- агрохимический анализ почв;
- обработка от вредителей [7, 13].

2. Общехозяйственные работы:

- вождение тракторов и мобильных платформ;
- погрузочно-разгрузочные работы.

В образовательных учреждениях Тамбовской области активно ведутся разработки для усовершенствования технологических процессов в АПК: автоматизации контроля качества овощей, мониторинга параметров выращиваемой продукции в теплицах.

Одним из перспективных направлений в растениеводстве является выращивание лекарственного растительного сырья в теплицах (пустырник пятилопастный, ромашка аптечная, валериана лекарственная, эхинаcea пурпурная), а также растительного сырья для получения продуктов глубокой переработки (календула лекарственная, иван-чай) на небольших фермерских участках [1, 15]. Для эффективного возделывания перечисленных культур необходимо использовать дорогостоящую специализированную технику, чаще всего импортную, которая является недоступной для малых агропроизводителей и индивидуальных хозяйств. В связи с этим возникает необходимость в

замещении импортной техники более дешевой и не уступающей или превосходящей по функциям отечественной техникой [6, 14].

Цель исследования заключается в проектировании конструкции роботизированного комплекса для решения следующих задач:

- 1) перевозки оборудования для ведения дистанционных исследований;
- 2) обеспечения безопасности работников во время проведения агрохимических операций;
- 3) повышения эффективности труда;
- 4) транспортировки урожая.

Материалы и методы исследования. Научные разработки проводили с использованием методов анализа и синтеза, теории решения инженерных задач (ТРИЗ) и законов развития технических систем, предложенных Г.С. Альтшуллером, методы проектных решений. Выделяются основные стадии процесса конструирования: определение потребности сектора АПК в сельскохозяйственной робототехнике, уточнение целевых сфер применения робототехники (растениеводство), предпроектные исследования – анализ функциональных возможностей роботизированного комплекса, формулирование конкретных задач, выполняемых роботизированным комплексом, поиск наиболее эффективных электронных средств управления роботизированным комплексом, рабочее конструирование роботизированного комплекса.

Результаты и их анализ. В Мичуринском государственном аграрном университете совместно с НОЦ МичГАУ-ТГТУ «Экотехнологии им. Ю.Г. Скрипникова» студентами разрабатывается наземный роботизированный комплекс для садоводства (рисунок 1). Его предполагается применять на территориях, где использование крупногабаритной техники (трактора) считается экономически нецелесообразным.

Дистанционное управление комплексом предполагает работать с данной техникой на больших расстояниях из удаленного места, при этом заменяя ручной труд и уменьшая вредное воздействие на человека химикатов, используемых при агрохимических операциях.

Разрабатываемый комплекс оснащен различными модулями для обработки садовых растений. Элементы роботизированного комплекса выполнены из доступных деталей, что повышает его технологичность и эксплуатационные качества. Использование электродвигателя малой мощности (4,8 кВт) позволяет при выполнении аналогичных с трактором задач расходовать меньшее количество топлива и энергии.



Рисунок 1. Наземный роботизированный комплекс

Данный комплекс сможет выполнять следующие функции:

1. Отбор проб почвы. Молодые ученые разрабатывают систему отбора проб почвы для комплекса с целью химического и физического ее анализа. Моделируется система совместного использования с беспилотным летательным аппаратом (квадрокоптером) на открытых участках, где комплекс будет выезжать на заданные оператором с беспилотного летательного аппарата координаты для взятия отбора проб почвы.

2. Опрыскивание. Комплекс будет оборудован для выполнения агрохимических операций модулями, позволяющими обезопасить человека от воздействия химикатов. Традиционно для данной цели использовался защитный костюм (рисунок 2).

3. Внесение удобрений. На комплекс будет установлено оборудование для внесения удобрений при капельном поливе для эффективного распределения питательных веществ с должной концентрацией [2, 13].

4. Погрузка. Комплекс будет способен перевозить полезный груз на прицепе до 300 кг.

Конструкция наземного роботизированного комплекса состоит из блока управления и шасси с двигателем.

В качестве силовой установки используется мотоблок «Ока МБ-1Д1М10» с двигателем Lifan 6.5 л.с., технические характеристики которого представлены в таблице 1.



Рисунок 2. Способ опрыскивания плодовых деревьев

Таблица 1

Технические характеристики мотоблока «Ока МБ-1Д1М10»

Параметр	Значение
Мощность	6,5 л.с.
Двигатель	Lifan 168F-2 серия F Horizontal 6HP
Количество скоростей	2 вперед/2 назад
Тип мотоблока по массе	средний (по ГОСТу 28523-90)
Ширина вспашки	72-113 см
Глубина вспашки	30 см (в несколько проходов)
Сцепление	механическое, клиноременная передача
Редуктор	механический, 2-х скоростной, цепной
Объем масла редуктора	1,5-2,0 л.
Комплектация	мотоблок, 4 фрезы для рыхления земли, пневмоколеса, сошник
Двигатель	
Модель	168F-2A
Производитель	Lifan (КНР) / сборка КНР
Тип двигателя	бензиновый, карбюраторный, 4-х тактный
Объем цилиндра	196 куб. см.
Емкость топливного бака	3,6 л.
Объем масла	0,6 л.
Поступательная скорость вперед	I – 3,6; II – 9,0 км/час (транспортная)
Поступательная скорость назад	I – 3,6; II – 9,0 км/час
Угол поперечной статической устойчивости	10/24 град, не менее, при колес 310/590 мм
ВОМ	шквив под клиноременную передачу
Ходовая система	одноосная, колесная формула 2х2
Дорожный просвет	14 см
Размер колес	4,00-10 / 4,50-10" (пневматические)
Колея	переменная ступенчато регулируемая
Ширина колеи	нормальная-310 мм; с удлинителями-590 мм
Радиус поворота	1,1 м
Рулевое устройство	штанговое
Габаритные размеры, ДхШхВ	1500х600х1050 мм, не более, в рабочем положении
Вес	не более 90 кг

Использование двигателя внутреннего сгорания Lifan исключает эксплуатацию разрабатываемого роботизированного комплекса в теплицах закрытого типа. В связи с этим перспективным направлением совершенствования является внедрение гибридного электродвигателя [5, 14] с применением суперконденсаторов [12].

Основу шасси составляет рама, сваренная из прямоугольной трубы 20х40 мм и уголка 63х63х5 мм [3].

Эскиз наземного роботизированного комплекса представлен на рисунке 3.

При проектировании роботизированного комплекса были учтены основные особенности конструкции. Ведущие колеса 1 приводятся в движение цепным редуктором 2. Двигатель 3 с помощью системы ремней 4 и коробки передач меняет передаточное отношение и направление движения. Воздушный фильтр 5 и топливный бак 6, необходимые для работы двигателя, располагаются сверху. Для питания электронного блока управления, который располагается в металлическом водонепроницаемом ящике 10 по системе IP68, предусмотрен генератор с аккумуляторной батареей 7. Полка для дополнительного оборудования 8 нужна для установки дополнительного оборудова-

ния, например, видеооборудования. Все это закреплено на несущую раму 9, спереди которой закреплена несущая конструкция с балансом 12 для передних колес 13. Машина оснащена фарами 11.

Комплекс обладает большим дорожным просветом, что обеспечивает достаточную проходимость.

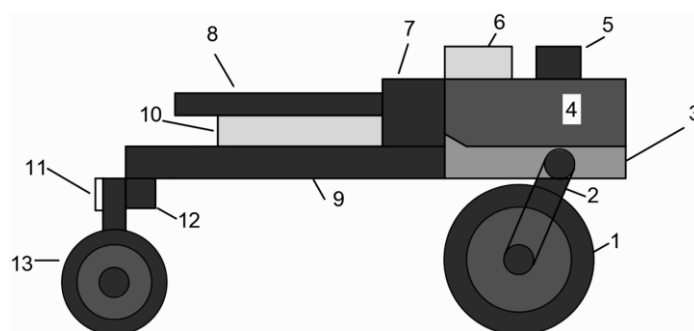


Рисунок 3. Эскиз наземного роботизированного комплекса:

1 – ведущие колеса, 2 – цепной редуктор, 3 – двигатель, 4 – ремни, 5 – воздушный фильтр, 6 – топливный бак, 7 – аккумуляторная батарея, 8 – полка для дополнительного оборудования, 9 – несущая рама, 10 – водонепроницаемый ящик, 11 – фары, 12 – баланс, 13 – передние колеса

Схема блока управления изображена на рисунке 4.

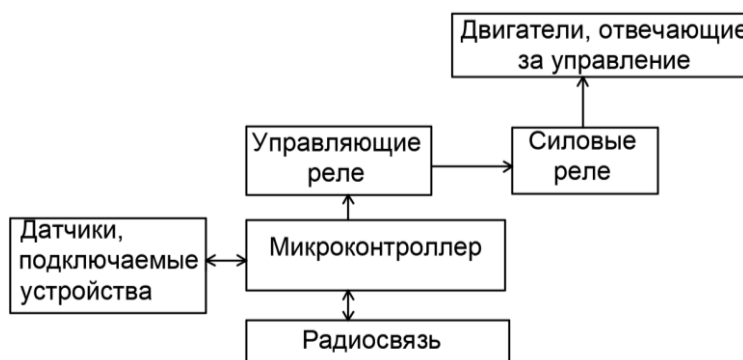


Рисунок 4. Структурная схема блока управления

В данном проекте для управления передвижением установлен микроконтроллер Arduino [13].

Обзор конструктивных параметров существующих робототехнических средств, получивших широкое распространение в промышленном растениеводстве, отражает тенденции развития конструкций современных робототехнических систем для растениеводства.

Для управления движением робота используются электродвигатели постоянного тока с червячным редуктором. Подача тока на электродвигатели осуществляется посредством реле постоянного тока, согласованных с микроконтроллером при помощи управляющих реле. Валы электродвигателей постоянного можно вращать в прямом и обратном направлении путем смены полюсов подключения.

Микроконтроллер позволяет подключать различные датчики для оценки и анализа окружающей среды, для более точного позиционирования.

Для создания основных алгоритмов управления разрабатываемого наземного роботизированного комплекса применяют такие наиболее широко распространенные микроконтроллеры, как Arduino, Raspberry Pi, NI MyRIO. Проанализируем технические характеристики и назначение данных микросхем.

1. Arduino. Представляют собой наборы, состоящие из готового электронного блока и программного обеспечения. Электронный блок – это печатная плата с установленным микроконтроллером и минимумом элементов, необходимых для его работы (рисунок 5).

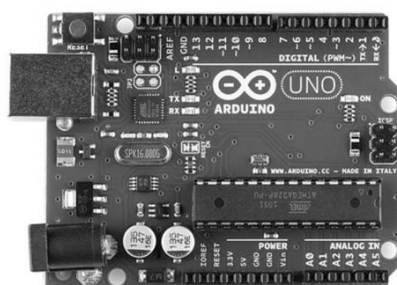


Рисунок 5. Электронный блок Arduino

Другая важная часть Arduino – программное обеспечение для создания управляющих программ. Оно объединило в себе простейшую среду разработки и язык программирования, представляющий собой вариант языка C/C++ для микроконтроллеров [8].

2. Raspberry Pi. Одноплатный компьютер компактного размера (рисунок 6). Имеет разъем HDMI для подключения монитора, USB-порты для подключения USB устройств, GPIO разъем для подключения низкоуровневой периферии, Ethernet-порт для подключения к сети. Самая мощная модель – Raspberry Pi 3 имеет встроенный Wi-Fi и Bluetooth, 4-ядерный 64-битный процессор ARM 1.2Ghz, 1GB оперативной памяти [9].

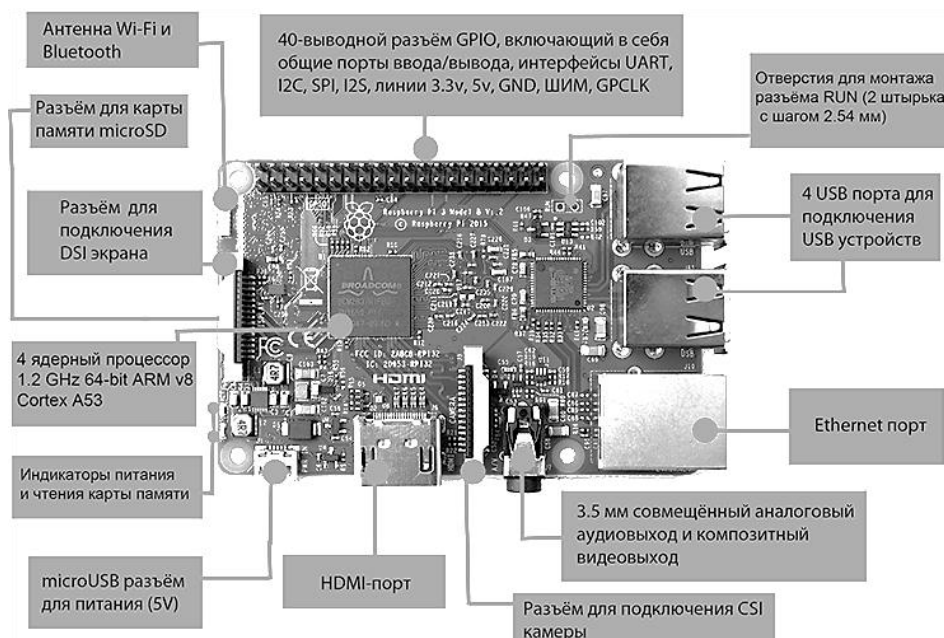


Рисунок 6. Raspberry Pi

Raspberry Pi работает в основном на операционных системах, основанных на Linux ядре, и возможна установка Windows 10 IoT.

Обычно в робототехнических проектах используют и 1, и 2 типы микроконтроллера, поскольку на Arduino существует огромное количество различных датчиков и библиотек к ним, в отличие от Raspberry Pi [10]. Однако обработку каких-либо данных, а также видео выполняет именно Raspberry Pi.

3. NI MyRIO – микрокомпьютер, разработанный компанией National Instruments (рисунок 7). Он содержит 2-ядерный программируемый процессор ARM Cortex-A9 с тактовой частотой 667 МГц, программируемую логическую интегральную схему (ПЛИС) Xilinx, которую используют для начала разработки систем и быстрого решения задач в компактном, простом и красивом форм-факторе.



Рисунок 7. NI MyRIO

Возможности работы с ПЛИС и реальным временем, а также встроенный Wi-Fi модуль позволяют запускать приложения удаленно и без подключения к компьютеру. Три разъема (2 порта расширения NI MyRIO (MXP) и один порт NI miniSystems (MSP), идентичный разъему NI myDAQ) передают и получают сигналы от датчиков и электрических схем. NI MyRIO содержит в общей сложности 40 цифровых линий ввода/вывода с поддержкой SPI, PWN выхода, входного импульсного датчика, UART и I 2C; восемь односторонних аналоговых входов; два диффе-

ренциальных аналоговых входа; четыре односторонних аналоговых выхода; и два общих аналоговых выхода для подключения сенсоров, устройств и программируемых контроллеров системы. Вся необходимая функциональность встроена и предварительно настроена в базовом функционале ПЛИС, что устраняет необходимость в платах расширения или «щитах» для добавления нужных возможностей.

Выводы. Важнейшими целями применения автоматизации и механизации производства, направленных на улучшение урожайности сельскохозяйственных культур, являются снижение затрат и снижение воздействия на окружающую среду.

Разработанный роботизированный комплекс для потребностей АПК позволяет решать ряд задач:

- обеспечить экономию топлива и энергии при выполнении аналогичных с трактором задач;
- осуществлять отбор проб почвы с целью химического и физического ее анализа;
- выполнять агрохимические операции;
- вносить удобрения при капельном поливе для эффективного распределения питательных веществ с должной концентрацией;
- осуществлять перевозку полезного груза.

Дальнейшие отечественные исследования в области роботизации сельского хозяйства позволяют повысить качество свежей продукции, снизить издержки производства, сократить трудоемкость ручного труда, а также компенсировать нехватку рабочих в некоторых секторах сельского хозяйства.

Библиография

1. Бабенкова, М.С. Исследование химического состава цикория корнеплодного / М.С. Бабенкова, В.И. Манжесов, С.Ю. Чурикова // Роль интеграции науки, инновации и технологии в экономическом развитии стран. – 2016. – С. 375-377.
2. Горшенин, В.И. Обоснование способа и машины для послонного внесения минеральных удобрений в интенсивном саду / В.И. Горшенин, А.В. Алехин, С.В. Соловьев, А.Г. Абросимов // Теория и практика мировой науки. – 2017. – № 3. – С. 21-24.
3. Детали машин и основы конструирования: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям 110800, 190600, 151000, 150700, 241000 / Ю.В. Воробьев [и др.]. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2014. – 172 с.
4. Куликов, И.М. Требования интенсивного сада / И.М. Куликов, А.А. Завражнов, В.А. Бабушкин, В.Ю. Ланцев // Информационно-аналитический бюллетень БЭА. – 2017. – № 2. – 41 с.
5. Основы расчета и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств: учебник / В.М. Зимняков [и др.]. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 360 с.
6. Кузьменко, С.Л. Технология получения и перспективы использования концентрата из кипрея узколистного в производстве напитков / С.Л. Кузьменко, Ю.В. Родионов, В.П. Капустин, Д.В. Никитин // Наука в Центральной России. – 2017. – № 5 (29). – 92 с.
7. Мелькумова, Е.А. Биолого-экологическая характеристика вредоносных болезней картофеля / Е.А. Мелькумова, Е.С. Мельникова, Ю.А. Нестерова // Современные проблемы интродукции и сохранения биоразнообразия растений. – 2012. – С. 275-277.
8. Момот, М.В. Мобильные роботы на базе Arduino / М.В. Момот. – СПб.: БХВ-Петербург, 2017. – 288 с.
9. Программируемый робот, управляемый с ПК / Д. Вильямс; пер. с англ. А. Ю. Карцева. – М.: ИТ Пресс, 2006. – 224 с.
10. Рэндал, У. Биард. Малые беспилотные летательные аппараты: теория и практика / У. Биард Рэндал, У. МакЛэйн Тимоти. – Москва: ТЕХНОСФЕРА, 2015. – 312 с.
11. Вашук, И.И. Алгоритм устойчивого развития садоводства / И.И. Вашук, Л.В. Григорьева // Молодые ученые в решении актуальных проблем науки: матер. Междунар. научн.-практ. конф. молодых ученых и специалистов. – Челябинск: ФГБОУ ВО Южно-Уральский государственный аграрный университет, 2016. – С. 60-64.
12. Щегольков, А.В. Математическая модель суперконденсатора с графеновыми электродами / А.В. Щегольков, А.В. Мележик, Н.Р. Меметов, А.Г. Ткачев // Технологии и материалы для экстремальных условий (создание и разработка технологий изготовления электроактивных материалов для преобразователей и накопителей энергии). – Звенигород, 2015. – С. 94-99.
13. Бабушкин, В.А. Эффективность разведения свиней разных генотипов при определенных хозяйственных условиях: монография / В.А. Бабушкин, А.Н. Негреева, А.Г. Чивилева. – Мичуринск: Изд-во МичГАУ, 2008.
14. Экструзионная установка для крахмалосодержащих продуктов // В. Пестов [и др.] // Комбикорма. – 2006. – № 3. – С. 31-32.
15. Бабушкин, В.А. Препарат черказ в рационах ремонтного молодняка кур / В.А. Бабушкин, К.Н. Лобанов, Т.Р. Трофимов, А.С. Федин // Зоотехния. – 2007. – № 7. – С. 19-20.
16. Эйдис, А.Л. Управление процессом создания технических систем для АПК: учебник / А.Л. Эйдис, Е.П. Парлюк. – М.: ИНФРА-М, 2016. – 188 с.
17. Haller, A.P. New directions for agricultural policies in the European Union's emerging states / A.P. Haller // Economics, Management & Financial Markets. December 2014. Vol. 9. Iss. 4. P. 456-461.
18. Shideoki Hirai, Fumi Seto, Kazuhito Yokai. Special Issue on Strategic Development of Advanced Robotics Elemental Technologies. Journal of Robotics and Mechatronics. 2011. Tom 23, issue 6. DOI: 10.20965 / jrm 2011. p 0906.

Бабушкин Вадим Анатольевич – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

Родионов Юрий Викторович – доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВО Тамбовский государственный технический университет.

Никитин Дмитрий Вячеславович – кандидат технических наук, доцент, ФГБОУ ВО Тамбовский государственный технический университет.

Николашин Вадим Павлович – кандидат исторических наук, доцент, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

Данилин Сергей Иванович – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

Ковалев Роман Романович – студент, ФГБОУ ВО Тамбовский государственный технический университет, e-mail: romashka290897@yandex.ru.

Юдаев Виктор Алексеевич – студент, ФГБОУ ВО Тамбовский государственный технический университет, e-mail: pt-arta@mail.ru.

UDC 631.3

**V. Babushkin, Yu. Rodionov, D. Nikitin,
V. Nikolashin, S. Danilin, R. Kovalev, V. Yudaev**

PROJECT OF A ROBOTIC GROUND-BASED CENTER FOR HORTICULTURE AND PLANT CULTIVATION

Key words: robotic ground-based center, spraying, soil sample, horticulture, plant cultivation, remote control, equipment system.

Abstract. Tambov region is a promising area for the development of agribusiness. To improve the efficiency and production output, as well as product quality, it is necessary to conduct scientific research with further introduction into the technological process. Production of medicinal herbs, plant material to obtain advanced processing products and cultivation of seedlings in field nurseries are the most significant for research. In order to facilitate the work and protect the working personnel from harmful conditions, a

project of a robotic ground-based center for performing various agricultural tasks was proposed. Advantages, types of performed tasks, overall design and automated project management scheme are considered. Engine characteristics, as well as the types of microcontrollers used for processing various types of information required when working in horticulture and plant growing, are presented. In the process of development, the spheres of application and the ways of further development of the project of the robotic ground-based center, the problems of the development of horticulture and crop production in our country and the situation abroad have been revealed.

References

1. Babenkova, M.S., V.I. Manzhosov and S.Yu. Churikova Investigation into the Chemical Composition of Root Chicory. The Importance of Integrating Science, Innovation and Technology in the Economic Development of Countries, 2016, pp. 375-377.
2. Gorshenin, V.I., A.V. Alekhin, S.V. Soloviev and A.G. Abrosimov Substantiation of the Method and Machine for Layer Wise Application of Mineral Fertilizers in an Intensive Garden. Theory and Practice of World Science, no. 3, 2017, pp. 21-24.
3. Vorobiev, Yu.V., A. D. Kovergin, Yu. V. Rodionov et al Details of Machines and the Principles of Design. Tambov, "TGUT" Publ., 2014. 172 p.
4. Kulikov, I.M., A.A. Zavrazhnov, V.A. Babushkin and V.Yu. Lantsev Requirements for an Intensive Garden. BEA Information and Analytical Bulletin, No. 2, 2017. 41 p.
5. Zimnyakov, V.M., A.A. Kurochkin, I.A. Spitsyn et al Basics of Calculation and Design of Machines and Devices for Processing Industries. Moscow, NITS INFRA-M Publ., 2016. 360 p.
6. Kuzmenko, S.L., Yu.V. Rodionov, V.P. Kapustin and D.V. Nikitin Technology of Production and Potential of Applying Fireweed Concentrate in Beverage Industry. Science in Central Russia, No. 5 (29), 2017. 92 p.
7. Melkumova, E.A., E.S. Melnikova and Yu.A. Nesterova Biological and Ecological Characteristics of Harmful Potato Diseases. Current Issues of Introduction and Plant Biodiversity Conservation, 2012, pp. 275-277.
8. Momot, M.V. Mobile Arduino Based Robots. St. Petersburg, BKHV-Petersburg Publ., 2017. 288 p.
9. Williams, D. Programmable Robot Controlled with a PDA. Moscow, NT Press Publ., 2006. 224 p.
10. Rendal U. Biard, Timothy W. McLaine Small Unmanned Aerial Vehicles: Theory and Practice. Moscow, TECHNO-SPHERE Publ., 2015. 312 p.
11. Vashchuk, I.I., L.V. Grigorieva Algorithm of Sustainable Development of Horticulture. Young Scientists Dealing with Urgent Issues of Science. Proceedings of the International Research and Practice Conference of Young Scientists and Specialists, Chelyabinsk, FGBOU VO "South Ural State Agrarian University", 2016, pp. 60-64.
12. Schegolkov, A.V., A.V. Melezhik, N.R. Memetov and A.G. Tkachev Mathematical Model of Super Capacitor with Graphene Electrodes. Technologies and Materials for Extreme Conditions (Creation and Development of Technologies for Manufacturing Electroactive Materials for Converters and Energy Storage), 2015, pp. 94-99.
13. Babushkin, V.A., A.N. Negreeva and A.G. Chivileva Efficiency of Breeding Pigs of Different Genotypes under Certain Economic Conditions. Monograph, Michurinsk, 2008.
14. Pestov, V., V. Babushkin, E. Slavnoye, A. Sudikov, V. Korobov, V. Sitnikov and N. Morozkov Extrusion Installation for Starch Products. Mixed Feed, 2006, no. 3, pp. 31-32.
15. Babushkin, V.A., K.N. Lobanov, T.R. Trofimov and A.S. Fedin Preparation Cherkaz in the Diet of Replacement Chickens. Animal Science, 2007, no. 7, pp. 19-20.
16. Eydis, A.L. and E.P. Parlyuk Control over the Process of Creating Technical Systems for Agribusiness. Moscow, IN-FRA-M Publ., 2016. 188 p.
17. Haller, A.P. New Directions for Agricultural Policies in the European Union's Emerging States. Economics, Management & Financial Markets. December 2014. Vol. 9. I. 4. P. 456-461.
18. Shideoki Hirai, FumiSeto, Kazuhito Yokai. Special Issue on Strategic Development of Advanced Robotics Elemental Technologies. Journal of Robotics and Mechatronics. 2011. Tom 23, issue 6. DOI: 10.20965 / jrm 2011. p 0906.

Babushkin Vadim, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Michurinsk State Agrarian University.
Rodionov Yury, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Tambov State Technical University.
Nikitin Dmitry, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Tambov State Technical University.
Nikolashin Vadim, Candidate of Historical Sciences, Associate Professor, Michurinsk State Agrarian University.
Danilin Sergey, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Michurinsk State Agrarian University.
Kovalev Roman, student, Tambov State Technical University, e-mail: romashka290897@yandex.ru.
Yudaev Viktor, student, Tambov State Technical University, e-mail: pt-arta@mail.ru.

УДК 634.8.042

**Т.Г.-Г. Алиев, Н.Г. Загиров, Ш.М. Керимханов,
М.А. Халалмагомедов, А.И. Бутенко, В.Ф. Палфитов**

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМАХ ОРОШЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ТЕРСКО-СУЛАКСКОЙ ДЕЛЬТОВОЙ РАВНИНЫ ДАГЕСТАНА

Ключевые слова: сорта винограда, рост побегов, длина стрелки, степень вызревания, площадь листа, коэффициент плодоношения.

Аннотация. Целью работы является изучение влияния режимов орошения на биологические особенности роста и развития сортов винограда. Методология проведения работы опирается на системный подход, который основан на глубоком использовании генетического потенциала адаптированных к конкретным природным условиям возделывания перспективных сортов. В ходе исследования использовались методы лабораторного, полевого, логического анализа и обобщения. Результаты работы показывают, что достаточно изучены агробиологические особенности интродуцированных сортов винограда в условиях северной зоны Дагестана, установлены закономерности роста и плодоношения опытных сортов при применении различных режимов орошения. Дана оценка агробиологических и биометрических показателей виноградных кустов изучаемых сортов при различных режимах орошения. Проведено обоснование необходимости внедрения в производство наиболее интенсивного режима орошения 80% от НВ.

Установлено, что от силы роста зависит большая или меньшая мощность развития надземных и подземных частей кустов в одинаковых условиях произрастания. Особенно ярко свойственная сорту сила роста проявляется в длине и толщине побегов, вырастающих в течение вегетационного периода. Более раннее или более позднее вызревание побегов также обусловлено биологическими особенностями сортов винограда и их требованиями к условиям внешней среды. В Терско-Сулакской дельтовой равнине оценку силы роста и степени вызревания побегов у сортов следует проводить в возможно более поздние сроки – непосредственно перед укрыванием коллекции на зиму. Область применения результатов. Полученные результаты полностью применимы в отрасли виноградарства и направлены на повышение экологической и экономической эффективности сортимента. В условиях Терско-Сулакской дельтовой равнины Дагестана показана реакция виноградного растения на неблагоприятные абиотические и биотические факторы среды при ведении их в исследованных технологиях и их преимущества перед традиционными способами выращивания.

Введение. Адаптивные возможности каждого сорта винограда состоят из множества различных процессов, которые проявляются в конкретных свойствах, реакциях и поведении растений [19, 20]. Первыми внешними изменениями, по которым судят об адаптивной реакции виноградного растения на экологические условия, являются сроки наступления и окончания фенологических фаз [11, 21, 22]. Исследуя фенологическую реакцию винограда в различных регионах произрастания, исследователи отмечают, что сроки наступления фенофаз, особенно, фазы созревания ягод обусловлены действиями сложнейшего механизма факторов внешней среды [6, 7, 11, 16, 24].

Изученные сорта (Подарок Магарача, Виорика, Молдова – опытные и Агадаи, Ркацителли – контрольные) завершают ростовые процессы в условиях северной зоны Дагестана в конце июля и начале августа. Вызревание побегов начинается с 10 августа. Глубокий покой почек отменен во второй половине августа вплоть до 1 сентября [1, 2]. В результате на кустах развивается меньше плодоносных побегов у сортов с белой ягодой на 7-13%, а у сортов с черной ягодой на 10-11% [17]. Высокий штамб (130 см) и свободное размещение прироста несколько сокращает длину побегов, однако, объем прироста на куст увеличивается из-за увеличения диаметра побегов [18].

Увеличение нагрузки кустов побегами и гроздьями (с 24 побегов и 40 гроздей до 54 побегов и 80 гроздей) способствует снижению массы грозди у Левокумского на 23,3%, у Подарка Магарача – на 28,8%; повышению доли кожицы и гребней (на 5-18%), уменьшению среднего диаметра ягод на 4,8% у Левокумского и на 15,6% у Подарка Магарача; уменьшению диаметра однолетних побегов на 4,3-16,4% у Левокумского и на 3,2-9,8% у Подарка Магарача [12, 13, 14, 15].

Материалы и методы. Опытный участок расположен в дельтовой зоне реки Терек, представляющей собой ровную площадку. Микрорельеф представлен пахотными бороздами, гребнями, микроповышениями и микропонижениями. Рельеф участка позволяет проводить механизированную обработку почв и уход за насаждениями, но требует планировки. Объектом исследований служат перспективные сорта винограда, произрастающие на территории крестьянско-фермерского хозяйства «Лоза» Кизлярского района Республики Дагестан 2006 года закладки: Бианка, Подарок Магарача, Левокумский, а также столовый сорт Августин.

Изучение биологических особенностей роста, развития и плодоношения сортов винограда по методике М.А. Лазаревского [8]. Основные агробиологические и биометрические измерения кустов проводились в соответствии с принятой в виноградарстве методикой «Агротехнические исследования по созданию интенсивных виноградных насаждений на промышленной основе» [4, 5, 9]. Агробиологические учеты проводили на 24, а общий прирост побегов измеряли на 12 учетных кустах, листовую поверхность куста определяли амперометрическим методом в два срока на 4 учетных кустах каждого варианта. Математическая обработка экспериментальных данных проводилась методом дисперсионного анализа с использованием пакета программ MSOffice [3, 10].

Результаты и обсуждения. Как показывают наши исследования, сильные побеги играют важную роль в жизнедеятельности виноградного куста, поддерживают активность облика веществ, обеспечивают ежегодное образование достаточной массы молодой древесины, на смену стареющей, менее продуктивной. Ослабление прироста ведет к понижению удельного веса продуктивной древесины и снижению товарных качеств ягод. Поэтому получение хорошего прироста побегов – одна из основных задач технологии возделывания винограда.

Наши наблюдения за ростом побегов, представленные в таблице 1, показали, что число плодоносных побегов сортов винограда в значительной степени зависит от режима орошения почвы и биологических особенностей изучаемых сортов. Если на участке, где предполивная влажность почвы равнялась в среднем 70% от НВ, он у сорта Подарок Магарача составил (в среднем за 2013-2015 гг.) 95%, то на участке 80% от НВ, – соответственно, 97%, что примерно больше на 5-7%, чем у контрольного варианта (режим орошения – хозяйственный).

Таблица 1

Число плодоносных побегов сортов винограда в зависимости от режимов орошения, %

Варианты	Годы исследований			
	2013	2014	2015	2013-2015
Сорт Бианка				
Контроль				
Режим орошения – хозяйственный	65	63	67	65
Режим орошения – 70% от НВ	79	84	83	82
Режим орошения – 80% от НВ	87	89	94	90
НСР ₀₅	6,53	7,39	7,39	6,73
Сорт Подарок Магарача				
Контроль				
Режим орошения – хозяйственный	89	88	93	90
Режим орошения – 70% от НВ	94	92	99	95
Режим орошения – 80% от НВ	97	98	96	97
НСР ₀₅	6,00	5,29	3,83	5,17
Сорт Левокумский				
Контроль				
Режим орошения – хозяйственный	79	76	85	80
Режим орошения – 70% от НВ	81	85	86	84
Режим орошения – 80% от НВ	85	88	88	87
НСР ₀₅	5,66	2,83	7,15	4,47

Отмечено влияние орошения и на нагрузку куста глазками. Наибольший эффект по нагрузке глазками получен у сорта Бианка при режиме орошения 80%. Исследования показали, что орошения в зоне недостаточного увлажнения в большой степени активизирует ростовые процессы у сортов винограда (таблица 2). Нагрузка куста глазками у сортов Бианка, Подарок Магарача и Левокумский составил по вариантам от 66-85%, 42-58% и 53-75%, соответственно.

Стрелка плодоношения или плодоносная лоза является хорошо вызревшим и нормально развитым годовалым приростом (сильная молодая однолетняя лоза), на котором развиваются грозди, длина которого в наших опытах определена глазками.

Таблица 2

Нагрузка куста глазками сортов винограда в зависимости от режимов орошения, штук

Варианты	Годы исследований			
	2013	2014	2015	2013-2015
1	2	3	4	5
Сорт Бианка				
Контроль				
Режим орошения – хозяйственный	65	63	70	66
Режим орошения – 70% от НВ	76	80	78	78
Режим орошения – 80% от НВ	82	85	88	85
НСР ₀₅	6,33	9,02	6,33	7,03
Сорт Подарок Магарача				
Контроль				
Режим орошения – хозяйственный	41	40	45	42
Режим орошения – 70% от НВ	50	48	55	51
Режим орошения – 80% от НВ	58	55	61	58
НСР ₀₅	6,57	5,89	6,36	5,29

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5
Сорт Левокумский				
Контроль				
Режим орошения – хозяйственный	52	50	57	53
Режим орошения – 70% от НВ	65	70	72	69
Режим орошения – 80% от НВ	70	74	81	75
НСР ₀₅	7,39	5,77	6,33	5,77

Длина стрелки (глазки) при режиме орошения 70% от НВ в основном была меньше, чем на 80% от НВ (соответственно, 7 и 8 штук у сорта Бианки, 3 и 4 штуки у сорта Подарок Магарача). Только у сорта Левокумский в среднем за годы исследований при режиме орошения 70% от НВ длина стрелки (глазки) была также как при 80% от НВ (таблица 3).

Таблица 3

Длина стрелки (глазки) сортов винограда в зависимости от режимов орошения, штук

Варианты	Годы исследований			
	2013	2014	2015	2013-2015
Сорт Бианка				
Контроль				
Режим орошения – хозяйственный	6	5	7	6
Режим орошения – 70% от НВ	6	8	7	7
Режим орошения – 80% от НВ	7	8	9	8
НСР ₀₅	2,11	2,40	1,63	1,63
Сорт Подарок Магарача				
Контроль				
Режим орошения – хозяйственный	2	2	2	2
Режим орошения – 70% от НВ	2	3	4	3
Режим орошения – 80% от НВ	4	3	5	4
НСР ₀₅	2,00	1,63	1,63	1,63
Сорт Левокумский				
Контроль				
Режим орошения – хозяйственный	2	2	2	2
Режим орошения – 70% от НВ	2	4	3	3
Режим орошения – 80% от НВ	2	3	4	3
НСР ₀₅	2,00	2,00	2,00	1,115

Наши наблюдения показали, что диаметр одного побега сортов винограда изменялся как по годам и сортам, так и в зависимости от режима орошения. По годам эти изменения колебались в 0,5-1,9 мм, а по режиму орошения и по сортам – 0,2-0,7 мм.

В среднем за 2013–2015 гг. диаметр одного побега сортов винограда на режиме орошения 70% от НВ составлял 7,0–7,7 мм, а на режиме орошения 80% от НВ – 7,5–7,9 мм (таблица 4). Большой диаметр одного побега обеспечивал режим орошения 80% от НВ у сорта Подарок Магарача.

Таблица 4

Диаметр одного побега сортов винограда в зависимости от режимов орошения (за 2013-2015 гг., мм)

Варианты	Годы исследований			
	2013	2014	2015	2013-2015
Сорт Бианка				
Контроль				
Режим орошения – хозяйственный	6,0	6,5	7,9	6,8
Режим орошения – 70% от НВ	6,9	6,6	7,5	7,0
Режим орошения – 80% от НВ	7,0	7,6	7,9	7,5
НСР ₀₅	1,00	0,72	0,75	0,68
Сорт Подарок Магарача				
Контроль				
Режим орошения – хозяйственный	6,9	7,4	7,6	7,3
Режим орошения – 70% от НВ	7,4	7,8	7,9	7,7
Режим орошения – 80% от НВ	7,5	7,9	8,3	7,9
НСР ₀₅	0,86	0,75	0,55	0,69
Сорт Левокумский				
Контроль				
Режим орошения – хозяйственный	7,0	6,5	7,5	7,0
Режим орошения – 70% от НВ	7,2	6,9	8,1	7,4
Режим орошения – 80% от НВ	7,5	7,2	8,2	7,7
НСР ₀₅	0,76	0,80	0,92	0,89

Установлено, что на степень вызревания лозы сортов винограда значительное влияние оказывает режим орошения, причем у всех изучаемых сортов, особенно у сорта Бианка (с 65 до 80%), лучше выявляется при режиме орошения 80% от НВ. Наибольший показатель по степени вызревания лозы отмечается у сорта Подарок Магарача при режиме орошения 80% от НВ – 98% (таблица 5).

Таблица 5

Степень вызревания лозы сортов винограда в зависимости от режимов орошения, %				
Варианты	Годы исследований			
	2013	2014	2015	2013-2015
Сорт Бианка				
Контроль				
Режим орошения – хозяйственный	65	62	68	65
Режим орошения – 70% от НВ	71	76	78	75
Режим орошения – 80% от НВ	77	80	83	80
НСР ₀₅	7,12	5,08	2,83	4,32
Сорт Подарок Магарача				
Контроль				
Режим орошения – хозяйственный	89	88	93	90
Режим орошения – 70% от НВ	96	96	99	97
Режим орошения – 80% от НВ	98	97	99	98
НСР ₀₅	4,16	6,64	3,27	3,83
Сорт Левокумский				
Контроль				
Режим орошения – хозяйственный	79	76	85	80
Режим орошения – 70% от НВ	83	89	92	88
Режим орошения – 80% от НВ	87	89	94	90
НСР ₀₅	5,16	3,83	5,21	4,76

Очень большую роль в формировании урожая и его качества принадлежит листовому аппарату. С целью более полного изучения роста и развития надземной части виноградного куста с учетом режимов орошения и различных сортов, нами определялась площадь одного листа. Результаты определений представлены в таблице 6.

Таблица 6

Площадь одного листа сортов винограда в зависимости от режимов орошения, см ²				
Варианты	Годы исследований			
	2013	2014	2015	2013-2015
Сорт Бианка				
Контроль				
Режим орошения – хозяйственный	116,0	116,5	116,4	116,3
Режим орошения – 70% от НВ	120,0	124,4	132,1	125,5
Режим орошения – 80% от НВ	135,8	137,9	149,9	141,2
НСР ₀₅	2,65	3,55	3,86	2,95
Сорт Подарок Магарача				
Контроль				
Режим орошения – хозяйственный	136,9	139,6	136,0	137,5
Режим орошения – 70% от НВ	149,8	150,5	151,8	150,7
Режим орошения – 80% от НВ	162,2	162,8	163,4	162,8
НСР ₀₅	4,37	5,67	4,83	4,33
Сорт Левокумский				
Контроль				
Режим орошения – хозяйственный	120,0	122,5	125,0	122,5
Режим орошения – 70% от НВ	129,0	129,9	131,1	130,0
Режим орошения – 80% от НВ	142,1	143,2	162,9	149,4
НСР ₀₅	3,86	4,84	6,53	4,45

Анализируя данные таблицы, можно отметить, что площадь одного листа у виноградного растения в зависимости от указанных факторов изменяется. Площадь одного листа винограда за 3 года под воздействием режимов орошения у различных сортов изменялась на режиме орошения 80% от НВ – от 141,2-162,8 см². Площадь листьев находится в тесной зависимости от наличия в почве воды. С улучшением водообеспеченности увеличивалась площадь листьев винограда как за счет увеличения числа листьев, так и за счет размера листовой пластинки. Как показали результаты проведенных исследований, улучшение снабжения винограда водой значительно увеличивала площадь ассимилирующей поверхности у виноградного растения. Это происходило не только за счет образования количества листьев, но и увеличения площади листа.

Коэффициент плодоношения может колебаться и внутри одного и того же сорта в зависимости от среды и приемов культуры.

Таким образом, как показывают данные, коэффициент плодonoшения сортов винограда возрастает в определенной степени с увеличением уровня влажности почвы и возможностями сортов (таблица 7). Как показывают исследования, коэффициент плодonoшения при режиме орошения 80% от НВ является наибольшим по сравнению с 70% от НВ. Наибольший коэффициент плодonoшения наблюдался у сорта Подарок Магарача при режиме орошения 80% от НВ.

Таблица 7

Коэффициент плодonoшения сортов винограда в зависимости от орошения за 2013-2015 гг.

Варианты	Годы исследований			
	2013	2014	2015	2013-2015
Сорт Бианка				
Контроль				
Режим орошения – хозяйственный	1,2	1,1	1,3	1,2
Режим орошения – 70% от НВ	1,3	1,3	1,5	1,4
Режим орошения – 80% от НВ	1,4	1,6	1,8	1,6
НСР ₀₅	0,40	0,50	0,45	0,33
Сорт Подарок Магарача				
Контроль				
Режим орошения – хозяйственный	1,6	1,5	2,0	1,7
Режим орошения – 70% от НВ	1,8	1,9	2,3	2,0
Режим орошения – 80% от НВ	2,0	1,9	2,4	2,1
НСР ₀₅	0,41	0,42	0,42	0,38
Сорт Левокумский				
Контроль				
Режим орошения – хозяйственный	1,7	1,6	2,1	1,8
Режим орошения – 70% от НВ	1,8	2,0	1,9	1,9
Режим орошения – 80% от НВ	1,9	1,8	2,3	2,0
НСР ₀₅	0,35	0,45	0,38	0,40

Выводы. Биологическая оценка интродуцированных сортов винограда при различных режимах орошения показала, что при наиболее интенсивном режиме орошения 80% от НВ в 2013–2015 гг. отмечалось значительно лучшее физиологическое состояние виноградного растения по сравнению с режимом орошения 70% от НВ, которое характеризовалось высокими показателями числа плодonoсных побегов (87–97 %); нагрузки куста глазками (58–85 шт.); длины стрелки (3–8 шт.); диаметра одного побега (7,5–7,9 мм); степени вызревания лозы (80–98 %); площади одного листа (141,2–162,8 см²); коэффициента плодonoшения (1,6–2,1). Специализированным виноградарским хозяйствам рекомендуется использовать при проектировании и закладке новых виноградных плантаций биологические особенности роста и плодonoшения интродуцированных сортов для разработки элементов их сортовой агротехнологии.

Библиография

1. Аджиев, А.М. Виноград как компонент аридных экосистем юга России и его биологическое разнообразие / А.М. Аджиев, Н.А. Аджиева, Х.Г. Азизова // Тезисы докладов научной конференции. – Махачкала, 2001. – С. 23-26.
2. Аджиев, А.М. Эколого-адаптивное виноградарство: научно-прикладные аспекты / А.М. Аджиев, Н.А. Аджиева, Х.Г. Азизова, С.А. Аджиева. – Махачкала: ИД «Новый день», 2002. – 264 с.
3. Алиев, Т.Г.-Г. Влияние мульчирования приствольной полосы яблони на физико-механические свойства почвы / Т.Г.-Г. Алиев, Н.В. Андреева, Л.И. Кривошеков, А.М. Танкаева, Е.Г. Титова, В.В. Шелковников // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2017. – № 2. – С. 16-19.
4. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Доспехов, Б.А. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
5. Загиров, Н.Г. Роль генетических ресурсов в совершенствовании сортимента винограда в Дагестане / Н.Г. Загиров, М.С. Гаджиев, Ш.М. Керимханов // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. работ. – Т. XXXI. – Ч. I. – М., 2012. – С. 209-214.
6. Загиров, Н.Г. Биологическая оценка адаптивных возможностей сортов винограда Дагестана: методические рекомендации / Н.Г. Загиров, М.С. Гаджиев, М.А. Раджабова, Ш.М. Керимханов. – Махачкала: ДГСХА, 2011. – 50 с.
7. Кирика, П.Е. Экологические параметры для технических сортов винограда: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / П.Е. Кирика. – Кишинев, 1987. – 16 с.
8. Кисиль, М.Ф. Основные элементы экологизации виноградарства как научная основа повышения продуктивности технических сортов: дис. ... доктор-хабилитат с.-х. наук / М.Ф. Кисиль. – Кишинев, 1999. – 304 с.
9. Лазаревский, М.А. Изучение сортов винограда / М.А. Лазаревский. – Ростов-на-Дону, 1963. – 152 с.
10. Агротехнические исследования по созданию интенсивных сортов виноградных насаждений на промышленной основе / Б.А. Музыченко [и др.]. – Новочеркасск, 1978. – 174 с.
11. Потапов, В.А. Биометрия плодовых культур / В.А. Потапов, А.И. Завражнов, Л.В. Бобрович, В.Н. Петрушин. – Мичуринск, 2004. – 332 с.
12. Рапча, М.П. Научные основы ампело-экологической оценки и освоения виноградо-винодельческих центров Республики Молдова / М.П. Рапча. – Кишинев, 2002. – 332 с.
13. Тамахина, А.Я. Нагрузка сортов винограда Левокумский и Подарок Магарача / А.Я. Тамахина, Б.Р. Тиев // Интенсивное садоводство: современное состояние и перспективы развития: матер. междунар. научн.-практ. конф. – Нальчик: Изд-во КБГАУ, 2013. – С. 61-64.

14. Тамахина, А.Я. Влияние нагрузки кустов винограда сорта Левокумский устойчивый на урожайность и качество ягод / А.Я. Тамахина, Б.Р. Тиев // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2013. – № 4. – С. 48-50.
15. Тамахина, А.Я. Активация устойчивости винограда сортов Левокумский и Подарок Магарача к антракнозу и серой гнили на аллювиальных луговых почвах / А.Я. Тамахина, Б.Р. Тиев // Известия Горского государственного аграрного университета, – 2014. – Т. 51. – Ч. 2. – С. 36-41.
16. Тиев, Б.Р. Агротехнические приемы повышения урожайности и качества винограда сортов Левокумский и Подарок Магарача на аллювиальных луговых почвах Предгорной зоны КБР: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Б.Р. Тиев. – Владикавказ, 2015. – 24 с.
17. Унгуриян, В.Г. Принципы оценки и специализации земли под виноградники / В.Г. Унгуриян // Почва, климат, виноград. – Кишинев, 2000. – С. 5-7.
18. Чулков, В.В. Штамбовая культура винограда в Южном Дагестане / В.В. Чулков // Повышение эффективности производства и улучшение качества винограда и вина: сб. научных трудов. – Новочеркасск, 1980. – С. 22-26.
19. Чулков, В.В. Световой режим кроны виноградных кустов и факторы его определяющие / В.В. Чулков, Е.Н. Долгова // Сборник научных трудов Дон ГАУ. – п. Персиановский, 2001. – С. 40-43.
20. Basler P., Wolff M., Gehr E. Angepasste Rebsorten für den Ökologischen Weinbau // Okol. Und Landbau. – 28. – № 2. – 2000. – С. 45-47.
21. Climaco P., Carneiro L.S., Castro R. Influence of cultivar and rootstock on yield and quality of must // Vitis: Viticultur and Enol. Abstr. – 39. – № 1-2. – 2000. – С. 19.
22. Есупуро У. Kongetsu no nogyo = Mon. News Agr. – 44. – № 7. – 2000. – С. 64-68.
23. Казухито Т. Kongetsu no nogyo = Non News Agr. – 44. – № 7. – 2000. – С. 69-73.
24. Kreuznach B. Pflanzung von Pfropfreben // Dsch. Weinmag. – № 6. – 2000. – С. 12.
25. Martier de Toda F., Sancha J.C. Characterization of wild vines in La Rioja (Spain) // vitis: Viticultur and Enol. Abstr. – 39. – № 1-2. – 2000. – С. 26.

Алиев Таймасхан Гасан-Гусейнович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

Загиров Надир Гейбегулаевич – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник, ФГБНУ «Дагестанский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. Ф.Г. Кисриева».

Керимханов Шериф Мирзоевич – соискатель, ФГБНУ «Дагестанский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. Ф.Г. Кисриева».

Халалмагомедов Мухтар Абдулаевич – кандидат экономических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Дагестанский аграрный университет им. М.М. Джамбулатова».

Бутенко Анатолий Иванович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

Палфитов Виктор Федорович – доктор сельскохозяйственных наук, доцент, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

UDC 634.8.042

**T. Aliev, N. Zagirov, Sh. Kerimkhanov,
M. Khalalmagomedov, A. Butenko, V. Palfitov**

BIOLOGICAL ASSESMENT OF INTRODUCED VARIETIES OF GRAPES UNDER DIFFERENT IRRIGATION REGIMES IN THE CONDITIONS OF THE TEREK SULAK DELTA PLAIN IN DAGESTAN

Key words: grape varieties, shoot growth, arrow length, maturing degree, leaf area, fruiting ratio.

Abstract. The aim of the work is to study the influence of irrigation regimes on the biological features of growth and development of grape varieties. The methodology of the work is based on the systematic approach, which is based on the deep use of the genetic potential of promising varieties adapted to specific natural cultivating conditions. Methods of laboratory, field, logical analysis and generalization were used in research. The results of the work show that the agrobiological features of the introduced grape varieties have been sufficiently studied in the conditions of the northern zone of Dagestan, the patterns of growth and fruit bearing of the experimental varieties have been established under various irrigation regimes. The estimation of agrobiological and biometric indices of grape bushes of studied varieties under different irrigation regimes is presented. The necessity of introduction of the most intensive irrigation regime of 80% of field capacity in

the production is proved. It is established that the growth force determines more or less developmental capacity of the aboveground and underground parts of bushes under the same growth conditions. The growth force peculiar to a variety is especially manifested in the length and thickness of the shoots that grow during the vegetative period. Earlier or later ripening of shoots is also due to the biological characteristics of the grape varieties and their requirements for environmental conditions. In the Terek-Sulak delta plain, evaluation of the growth force and the degree of ripening of shoots in varieties should be carried out as late as possible, just before sheltering for the winter. The research results are fully applicable in the viticulture industry and are aimed at increasing the ecological and economic efficiency of the assortment. In the conditions of the Terek-Sulak delta plain in Dagestan, the response of the grape plant to unfavorable abiotic and biotic factors of the environment in the studied technologies and their advantages over traditional methods of cultivation is shown.

References

1. Adzhiev, A.M., N.A. Adzhieva and Kh.G. Azizova Grapes as a Component of Arid Ecosystems in the South of Russia and its Biological Diversity. Abstracts of Research Conferences. Makhachkala, 2001, pp. 23-26.
2. Adzhiev, A.M., N.A. Adzhieva, Kh.G. Azizova and S.A. Adzhieva Ecological Adaptive Viticulture: Scientific and Applied Aspects. Makhachkala, "Novy Den" Publ., 2002. 264 p.
3. Aliev, T.G.G., N.V. Andreeva, L.I. Krivoshechekov, A.M. Tankayeva, E.G. Titova and B.B. Shelkovnikov Effect of Mulching the Area near the Apple Tree Trunk on Physical and Mechanical Soil Properties. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, 2017, no. 2, pp. 16-19.
4. Dospekhov, B.A. Field Techniques. Moscow, Agropromizdat Publ., 1985. 351 p.
5. Zagirov, N.G., M.S. Gadzhiev and Sh.M. Kerimkhanov The role of Genetic Resources in the Improvement of the Assortment of Grapes in Dagestan. Fruit and Berry Growing in Russia. GNU VSTISP RAAS. Vol. XXXI, Part I. Moscow. 2012, pp. 209-214.
6. Zagirov, N.G., M.S. Gadzhiev, M.A. Radzhabova and Sh.M. Kerimkhanov Biological Evaluation of Adaptive Abilities of Grape Varieties in Dagestan. Methodological Recommendations. Makhachkala, DGSKHA Publ., 2011. 50 p.
7. Kirika, P.E. Ecological Parameters for Commercial Grape Varieties. Author's Abstract. Kishinev, 1987. 16 p.
8. Kasil, M.F. The Main Elements of Greening Viticulture as a Scientific Basis for Improving the Productivity of Industrial Varieties. Doctoral Thesis. Kishinev, 1999. 304 p.
9. Lazarevsky, M.A. Study on Grape Varieties. Rostov-on-Don, 1963. 152 p.
10. Muzychenko, B.A. and coll. Agrotechnical Research on Breeding Intensive Varieties of Vine Plantations on the Industrial Basis. Novochoerkassk, 1978. 174 p.
11. Potapov, V.A., A.I. Zavrazhnov, L.V. Bobrovich and V.N. Petrushin Biometrics of Fruit Crops. Michurinsk - Science Town of the Russian Federation, 2004. 332 p.
12. Rapcha, M.P. Scientific Foundations of Ampelo-Ecological Assessment and Development of Wine-Growing Centers in the Republic of Moldova. Kishinev, 2002. 332 p.
13. Tamakhina, A.Ya. and B.R. Tiev Load of Grapes Levokumsky and Gift of Magarach. Intensive Horticulture: Current Condition and Prospects of Development. Proceedings of the International Research and Practice Conference, Nalchik, KBGAU Publ., 2013, pp. 61-64.
14. Tamakhina, A.Ya. and B.R. Tiev Influence of Load of Shrubs of Levokumsky Steady on Yield and Quality of Fruits. International Agricultural Journal, no. 4, 2013, pp. 48-50.
15. Tamakhina, A.Ya. and B.R. Tiev Activation of the Resistance of Grape Varieties Levokumsky and Gift of Magarach to Anthracnose and Gray Rot on Alluvial Meadow Soils. Proceedings of Gorsky State Agrarian University, vol. 51, Part 2, 2014, pp. 36-41.
16. Tiev, B.R. Agrotechnical Methods for Increasing Yield and Quality of Grape Varieties Levokumsky and Gift of Magarach on Alluvial Meadow Soils of the Piedmont Zone in Kabardino-Balkaria. Author's Abstract. Vladikavkaz, 2015. 24 p.
17. Unguryan, V.G. Principles of Evaluation and Specialization of Land for Vineyards. Soil, Climate, Grapes, Kishinev, 2000, pp. 5-7.
18. Chulkov, V.V. Standard Grape Culture in South Dagestan. Increase in Production Efficiency and Improvement of Grape and Wine Quality, Novochoerkassk, 1980, pp. 22-26.
19. Chulkov, V.V. and E.N. Dolgova Light Status of the Crown of Grape Bushes and its Determinants. Collection of Research Papers of Don GAU, 2001. pp. 40-43.
20. Basler, P., Wolff, M., Gehr, E. Angepasste Rebsorten fur den Okologischen Weinbau. Okol. Und Landbau. 28. No 2. 2000. P. 45-47.
21. Climaco, P., Carneiro, L.S., Castro, R. Influence of Cultivar and Rootstock on Yield and Quality of Must. Vitis: Viticulat and Enol. Abstr-39, No 1-2. 2000. p. 19.
22. Ecuxupo, U. Kongetsu no nogyo = Mon. News Agr. 44, No. 7. 2000. P. 64-68.
23. Kazuhito, T. Kongetsu no nogyo = Non News Agr. 44, No 7, 2000. P. 69-73.
24. Kreuznach, B. Pflanzung von Pfropfreben. Dsch. Weinmag. No 6, 2000. p. 12.
25. Martier de Toda F., Sancha J.C. Characterization of Wild Vines in La Rioja (Spain). Vitis: Viticulat and Enol. Abstr. 39, No 1-2, 2000.

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

Zagirov Nadir, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Chief Researcher, F.G. Kisriev Dagestan Research Institute of Agriculture.

Kerimkhanov Sherif, Applicant, F.G. Kisriev Dagestan Research Institute of Agriculture.

Khalalmagomedov Mukhtar, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, M.M. Dzhambulatov Dagestan Agrarian University.

Butenko Anatoly, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Michurinsk State Agrarian University.

Palfitov Victor, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Michurinsk State Agrarian University.

УДК 634.11:581.81

Л.В. Григорьева, Е.В. Горлова, В.Ф. Палфитов, А.И. Бутенко**ОВОДНЕННОСТЬ ТКАНЕЙ РАЗЛИЧНЫХ ОРГАНОВ ДЕРЕВЬЕВ ЯБЛОНИ**

Ключевые слова: яблоня, сорта, интенсивный сад, оводненность, листья, почки, кольчатки, прирост, древесина.

Аннотация. Данные исследования направлены на определение оводненности тканей различных органов деревьев яблони (листья, почки, кольчатки, прирост, древесина разного возраста) в плодоносящем саду в разные периоды вегетации: в период активного роста плодов (июль) и в конце вегетации (ноябрь). Исследования проводились в интенсивном плодоносящем саду яблони в условиях Тамбовской области на сортах Антоновка обыкновенная, Жигулевское, Орлик, Спартан, Богатырь, привитых на подвое 62-396.

Оводненность тканей различных органов деревьев яблони определяли методом их высушивания до постоянной массы, основанном на определении массовой доли воды (%) в анализируемом материале.

Наибольшее содержание воды установлено в листьях, растущих на побегах (49-56%), меньшее – у листьев, сформированных на кольчатках (44-49%). Высоким содержанием воды в листьях характеризуется сорт Жигулевское – 54-56%, более низкое содержание у Спартана – 53-54%, наименьшее – у сорта Орлик – 44-49%.

По результатам исследований установлено, что оводненность 5-6-летней древесины ниже по сравнению с более молодой 2-4-летней древесиной у всех изучаемых сортов. В разрезе сортов наибольшее содержание воды в тканях 2-4-летней древесины яблони установлено у сорта Богатырь – 45%, в тканях 5-6-летней древесины у сорта Жигулевское – 40%.

В результате двухлетних исследований видно, что в тканях листьев и различных органов деревьев яблони содержание воды постепенно снижалось к осеннему периоду по причине старения листьев и подготовки перехода деревьев в состояние зимнего покоя. По полученным данным оводненности тканей органов растений в осенний период можно судить о подготовке сортов к зимнему периоду. Деревья сорта яблони Антоновка обыкновенная обладают высокой зимостойкостью, и оводненность их тканей составила 37-47%. Деревья сорта Орлик с высокой степенью оводненности всех тканей (41-62%) отличаются низкой зимостойкостью. По содержанию воды в тканях можно предполагать степень их устойчивости к зимним повреждениям, так оводненность генеративных почек у сортов Орлик и Спартан составила 62 и 58%, соответственно, что говорит о высокой возможности их повреждения в зимний период.

Введение. В процессе развития и плодоношения яблони большая, а иногда и решающая роль принадлежит водообеспеченности растений. Вода является основной составной частью тканей плодовых и ягодных растений. В древесине, листьях и плодах ее содержится от 50 до 86 % [8]. Благодаря водному обеспечению в растениях протекают сложные биохимические и физиологические процессы. Вода поддерживает в тканях необходимый тургор, регулирует тепловое состояние растений, участвует в построении клеток всех тканей растения [2, 1].

С возрастом водопотребление плодовых деревьев увеличивается. В течение вегетации плодовые растения наиболее требовательны к воде в весенне-летний период (май-июнь), когда происходит цветение, активный рост корней и побегов, а также формирование плодов [3, 8, 5]. Недостаточная влагообеспеченность растений приводит к снижению скорости передвижения в них ассимилянтов и сдерживает рост побегов [7], также уменьшается площадь листовой поверхности, увеличивается осыпание завязей и плодов, снижается зимостойкость растений. Повреждения деревьев яблони морозом причиняют значительный ущерб садоводству. Период вызревания тканей характеризуется высокой интенсивностью метаболизма, но в то же время уменьшается оводненность всех тканей. Снижение оводненности при переходе растений из вегетирующего состояния в состояние покоя принято считать одним из показателей повышения их устойчивости к неблагоприятным факторам среды в зимний период [6].

Актуальность данной темы заключается в том, что водообеспеченность растений оказывает большое влияние на развитие и плодоношение яблони. Вода служит переносчиком для поглощенных корнями питательных веществ, необходима для процесса фотосинтеза и для поддержания оптимальной концентрации клеточной плазмы, тем самым оказывая непосредственное влияние на урожайность и развитие деревьев.

Целью данных исследований было определение оводненности тканей различных органов деревьев яблони (листья, почки, кольчатки, прирост, древесина разного возраста) в плодоносящем саду в разные периоды вегетации.

Материалы и методы исследования. Исследования проводились в интенсивном плодоносящем саду яблони ООО «Снежеток» Первомайского района Тамбовской области. Объектами являлись деревья яблони сортов Антоновка обыкновенная, Жигулевское, Орлик, Спартан, Богатырь, привитых на подвое 62-396. Изучалась оводненность листьев, приростов и других тканей органов растений яблони в период активного роста плодов (июль) и в конце вегетации (ноябрь).

Лабораторные исследования проводились на базе Центра коллективного пользования высокотехнологичным оборудованием Мичуринского ГАУ. Для определения общего содержания воды в листьях из них брались выскочки, подготовленный материал взвешивали на аналитических весах, затем помещали в бюксы и высушивали в сушильном шкафу при температуре 100–105°C. Первое взвешивание проводили через 2 часа, последующие – через 40 минут до постоянной массы. Разница между свежей и сухой массой ткани указывает на содержание воды в данной навеске.

Оводненность тканей различных органов деревьев яблони определяли методом их высушивания до постоянной массы. В опыте задействованы почки, кольчатки, прирост, древесина 2-4 и 5-6-летнего возраста. Метод основан на определении массовой доли воды (%) в анализируемом материале по разнице массы навески до и после высушивания. Высушивание образцов проводили до полного удаления влаги при температуре 100–105°C. Первое

взвешивание проводили через 2 часа сушки, последующие – через каждый час до одинаковой массы. Все взвешивания проводились на электронных весах OHAUS Pioneer.

Результаты исследований и их анализ. Данные лабораторных исследований по изучению водного режима в листьях деревьев яблони представлены в таблице 1. Наибольшее содержание воды установлено в листьях, растущих на побегах (49–56%), меньшая оводненность отмечена у листьев, сформированных на кольчатках (44–49%). Высоким содержанием воды в листьях характеризуется сорт Жигулевское – 54–56%, чуть ниже значение данного показателя зафиксировано у сорта яблони Спартан – 53–54%, наименьшее значение отмечено у сорта Орлик – 44–49%.

Таблица 1

Оводненность листьев сортов яблони (июль 2017 г.)

Сорт	Местоположение листьев	Оводненность листьев, %
Жигулевское	с побега	56
	с кольчаток	54
Орлик	с побега	49
	с кольчаток	44
Спартан	с побега	54
	с кольчаток	53
Богатырь	с побега	49
	с кольчаток	49
Антоновка обыкновенная (к)	с побега	53
	с кольчаток	46

Невысокий процент содержания воды в листьях в данный период можно объяснить результатом влияния погодных условий. По метеорологическим показателям 2017 года среднее количество осадков в июне составило 30,9 мм, что в 1,9 раза меньше среднemesячной нормы, при относительной влажности воздуха 62%. Таким образом, из-за ухудшения водоснабжения в критический период развития завязей и формирования будущих плодов у изучаемых сортов яблони снижалась оводненность тканей листьев.

По представленным в таблице 2 данным видно, что в ноябре 2016 года наибольшая оводненность тканей наблюдалась у кольчаток и генеративных почек, немного меньше влаги содержалось в приросте. В почках данный показатель колеблется от 48% у сорта Антоновка обыкновенная до 64% у сорта Орлик. В кольчатках почти у всех изучаемых сортов яблони показатель оводненности тканей зафиксирован на уровне 47%, только у сорта Орлик оводненность составила 49%. Наименьшая оводненность тканей наблюдается в 5–6-летней древесине, содержание воды колеблется от 36% у сорта яблони Орлик до 40% у сорта Жигулевское.

Таблица 2

Оводненность тканей сортов яблони (2016–2017 гг.)

Части побегов	Оводненность тканей, %				
	Жигулевское	Орлик	Спартан	Богатырь	Антоновка обыкновенная
ноябрь 2016 г.					
Почки	49	64	56	49	48
Кольчатки	47	49	49	47	47
Прирост	46	48	46	47	46
Древесина 2–4-летняя	41	40	42	45	43
Древесина 5–6-летняя	40	36	37	38	39
июль 2017 г.					
Древесина 2–4-летняя	50	46	54	49	48
Древесина 5–6-летняя	43	39	41	42	41

Осенью 2016 года наибольшее содержание воды в почках, кольчатках и приросте обнаружено у сорта яблони Орлик (почки – 64%, кольчатки – 49%, прирост – 48%). У сорта Спартан также наблюдается высокая оводненность почек (56%) и кольчаток (49%). Высокое содержание воды в этих органах у данных сортов говорит об их недостаточной подготовке к зимнему периоду. Эти сорта отличаются пониженной зимостойкостью, по сравнению с другими изучаемыми сортами. Наименьший уровень оводненности тканей почек, кольчаток и прироста наблюдался у сортов яблони Антоновка обыкновенная, Жигулевское и Богатырь (47–49%).

По результатам исследований установлено, что оводненность 5–6-летней древесины была ниже по сравнению с более молодой 2–4-летней древесиной у всех изучаемых сортов. В разрезе сортов наибольшее содержание воды в тканях 2–4-летней древесины яблони установлено у сорта Богатырь 45%, в тканях 5–6-летней древесины у сорта Жигулевское – 40%.

В июле 2017 года высокий показатель оводненности тканей определен в 2–4-летней древесине (46–54%), а низкий – у 5–6-летней древесины (33–43%). По приведенным в таблице данным видно, что наибольшее содержание воды в тканях 2–4 и 5–6-летней древесины зафиксировано у сортов яблони Жигулевское – 43–50% и Спартан – 41–54%, наименьшее – у сортов Орлик (39–46%) и Богатырь (33–49%).

По данным исследований также видно, что в летний период содержание воды в тканях 2–4-летней и 5–6-летней древесины выше, чем в осенний период, потому что в ноябре месяце деревья яблони готовятся к переходу в состояние покоя, а в летний период содержание воды в побегах увеличивается [3]. У 2–4-летней древесины в ноябре

2016 года оводненность тканей зафиксирована на уровне 40–45%, что в среднем по сортам составило 42,2%. В июле 2017 года на уровне – 46–54%, в среднем – 49,4%.

Следовательно, разница в средних значениях по содержанию воды в тканях у 2–4-летней древесины составляет 7,2%. У 5–6-летней древесины прослеживается такая же динамика изменения содержания воды в тканях, как и у более молодой. Средний показатель оводненности осенью 2016 года равен 38%, а летом 2017 года он достиг 41,2%, разница составляет 3,2%. Снижение оводненности тканей древесины яблони осенью объясняется подготовкой растения к переходу в состояние зимнего покоя.

Анализируя полученные данные за 2017–2018 год, наибольшее содержание воды в тканях также установлено в генеративных почках, кольчатках и однолетнем приросте (таблица 3). В генеративных почках уровень оводненности осенью 2017 года колеблется от 45% у сорта яблони Антоновка обыкновенная до 62% у сорта Орлик. В кольчатках содержание воды находится в пределах от 46% у сорта яблони Жигулевское до 50% у сорта Орлик. В приросте содержание воды в тканях находится в пределах от 45% у сорта Жигулевское до 48% у сорта Орлик. Наименьшая оводненность у 5-6-летней древесины, ее показатели находятся на уровне от 37% у сорта Антоновка обыкновенная и Богатырь до 41% у сорта Орлик.

Таблица 3

Части побегов	Оводненность тканей сортов яблони (2017–2018 гг.)				
	Оводненность тканей, %				
	Жигулевское	Орлик	Спартак	Богатырь	Антоновка обыкновенная
ноябрь 2017 г.					
Почки	47	62	58	46	45
Кольчатки	46	50	48	48	47
Прирост	45	48	47	47	47
Древесина 2–4-летняя	43	45	43	41	40
Древесина 5–6-летняя	39	41	38	37	37
июль 2018 г.					
Древесина 2–4-летняя	49	50	52	49	50
Древесина 5–6-летняя	45	47	46	40	46

Сравнивая показатели содержания воды в тканях различных органов яблони по сортам в осенний период, видно, что наибольший показатель оводненности почек и кольчаток зафиксирован у сорта яблони Орлик (почки – 62%, кольчатки – 50%), и наибольшим содержанием воды также характеризуется прирост, 2–4 и 5–6-летняя древесина сорта Орлик (прирост – 48%, 2–4-летняя древесина – 45%, 5–6-летняя древесина – 41%). Наименьшее содержание воды в генеративных почках отмечено у сорта Антоновка обыкновенная, в кольчатках и приросте – у сорта Жигулевское, в древесине – у сорта Антоновка обыкновенная и Богатырь.

В летний период 2018 года у всех изучаемых сортов наибольшая оводненность установлена в тканях 2–4-летней древесины – 49–52%, меньшие значения данного показателя отмечены в тканях 5–6-летней древесины – 40–47%. По данным анализов видно, что самое высокое содержание воды в 2–4-летней древесине зафиксировано у сорта Спартак – 52%, низкое – у сортов Жигулевское и Богатырь – 49%. В древесине 5–6 лет более высокая оводненность была у сорта Орлик – 47%, наименьшая – у Богатыря (40%).

Уровень оводненности тканей яблони зависел и от погодных условий. Летом 2017 и 2018 годов по метеорологическим показателям наблюдалась низкая влажность воздуха (62–63,5%) и незначительное количество осадков (за июнь 2017 г. – 31 мм и июнь 2018 г. – 27,7 мм при среднемноголетних значениях – 60 мм), а среднемесячная температура воздуха в июне 2017 г. составила 16°C, в июне 2018 г. – 18,4°C (среднемноголетняя – 17,8°C).

Засушливые погодные условия в данный период в итоге привели к недостаточной водообеспеченности почвы и, соответственно, к низкому уровню оводненности тканей листьев и других органов деревьев яблони.

Содержание воды в осенний период в 2–4-летней древесине в среднем по сортам ниже, чем в летний период на 7,6%. Уровень оводненности у 5–6-летней древесины в июле 2018 года в среднем по сортам выше, чем в ноябре 2017 года в среднем на 6,4%.

Выводы. В результате проведенных в течение двух лет исследований видно, что в тканях листьев и различных органов деревьев яблони содержание воды постепенно снижалось к осеннему периоду по причине старения листьев и подготовки деревьев в состояние зимнего покоя.

Таким образом, по полученным данным оводненности тканей органов растений в осенний период можно судить о подготовке сортов к зимнему периоду. Деревья сорта яблони Антоновка обыкновенная обладают высокой зимостойкостью, и оводненность их тканей составила 37–47%. Деревья сорта Орлик с высокой степенью оводненности всех тканей (41–62%) отличаются низкой зимостойкостью. По содержанию воды в тканях можно предполагать степень их устойчивости к зимним повреждениям, так оводненность генеративных почек у сортов Орлик и Спартак равнялась 62 и 58%, соответственно, что говорит о высокой возможности их повреждения в зимний период.

Библиография

1. Григорьева, Л.В. Мобилизация запасных питательных веществ у деревьев яблони на светло-каштановых почвах в саду интенсивного типа / Л.В. Григорьева, И.Ю. Подковыров // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2013. – № 4. – С. 11–13.
2. Кобель, Ф. Плодоводство на физиологической основе / Ф. Кобель. – М.: Сельхозгиз, 1957. – 375 с.

3. Кушниренко, М.Д. Водный режим и засухоустойчивость плодовых растений: автореф. дис. ... д-ра биол. наук / М.Д. Кушниренко. – Кишинев, 1965. – 54 с.
4. Кушниренко, М.Д. Методы изучения водного обмена и засухоустойчивости плодовых растений / М.Д. Кушниренко, Э.В. Гончарова, Е.М. Бондарь. – Кишинев, 1970. – 78 с.
5. Ожерельева, З.Е. Изменение водного режима листьев яблони в течение вегетации / З.Е. Ожерельева, Н.Г. Красова, А.М. Галашева // Современное садоводство – Contemporary horticulture. – 2015. – № 4. – С. 87-91.
6. Проценко, Д.Ф. Морозостойкость плодовых культур / Д.Ф. Проценко. – Киев: изд-во Госуниверситета им. Т.Г. Шевченко, 1958. – 392 с.
7. Третьяков, Н.Н. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений / Н.Н. Третьяков, Е.И. Кошкин, Н.М. Макрушин и др.; под ред. Н.Н. Третьякова. – М.: Колос, 2000. – 640 с.
8. Черепяхин, В.И. Плодоводство / В.И. Черепяхин, В.И. Бабук, Г.К. Карпенчук. – М.: Агропромиздат, 1991. – 271 с.

Григорьева Людмила Викторовна – доктор сельскохозяйственных наук, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

Горлова Елена Владимировна – аспирант, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, e-mail: elenkagorl@gmail.com.

Палфитов Виктор Федорович – доктор сельскохозяйственных наук, доцент, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

Бутенко Анатолий Иванович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

UDC 634.11:581.81

L. Grigorieva, E. Gorlova, A. Butenko, V. Palfitov

WATER CONTENT IN VARIOUS ORGANS OF THE APPLE-TREE

Key words: apple-tree, cultivars, intensive garden, water content, leaves, buds, spurs, growth, wood.

Abstract. These studies are aimed at determining the water content in tissues of various organs of apple trees (leaves, buds, spurs, growth, wood of different ages) in a fruitful garden during different periods of vegetation: during the period of active growth of fruits (July) and at the end of vegetation (November). The studies were carried out in the intensive fruitful apple orchard in the conditions of Tambov region on the varieties Common Antonovka, Zhigulevskoe, Orlik, Spartan, Bogatyr grafted on rootstock 62-396.

The water content in tissues of various organs of apple trees was determined by the method of their drying to constant weight, based on the determination of the mass fraction of water (%) in the analyzed material.

The highest water content is found in the leaves growing on the shoots (49-56%), it was less in the leaves formed on spurs (44-49%). Zhigulevskoye is characterized by high water content in leaves – 54-56%, Spartan has a lower content – 53-54% and the smallest one is revealed in Orlik – 44-49%.

According to the results of research, it was established that the water content in 5-6-year-old wood is lower compared to younger 2-4-year-old wood in all studied varieties. By varieties, the highest water content was revealed in the tissues of 2-4-year-old Bogatyr apple wood – 45%, in the tissues of 5-6-year-old Zhigulevskoe wood – 40%.

As a result of two years of research, it can be seen that in the tissues of the leaves and various organs of apple trees, the water content gradually decreased by the autumn period due to the aging of the leaves and the preparation of trees for winter dormancy. According to the data on the water content in the tissues of plant organs in the autumn, one can judge the preparation of varieties for the winter period. Common Antonovka apple tree trees have high winter hardiness, and their tissues have water content of 37-47%. Orlik trees with a high degree of water content in all tissues (41-62%) are characterized by low winter resistance. In terms of water content in tissues, one can assume the degree of their resistance to winter damage, so the water content of generative buds in Orlik and Spartan varieties was 62 and 58%, respectively, which indicates a high possibility of their damage in winter.

References

1. Grigoryeva, L.V. and I.Yu. Podkovyrov Mobilization of Reserve Nutrients in Apple Trees on Light Chestnut Soils in the Intensive Orchard. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, 2013, no. 4, pp. 11-13.
2. Kobel', F. Fruit Growing on Physiological Basis. Moscow, Selkhozgiz Publ., 1957. 375 p.
3. Kushnirenko, M.D. Water Regime and Drought Resistance of Fruit Plants. Author's Abstract. Kishinev, 1965. 54 p.
4. Kushnirenko, M.D., E.V. Goncharova and E.M. Bondar' Methods of Studying Water Exchange and Drought Resistance of Fruit Plants. Kishinev, 1970. 78 p.
5. Ozherel'eva, Z.E., N.G. Krasova and A. M. Galasheva Change in Water Regime in Apple Leaves during the Growing Season. Contemporary Horticulture, 2015, no. 4, pp. 87-91.
6. Protsenko, D.F. Frost Resistance of Fruit Crops. Kyiv, T.G. Shevchenko State University Publ., 1958. 392 p.
7. Tretyakov, N.N., E.I. Koshkin, N.M. Makrushin et al Physiology and Biochemistry of Agricultural Plants. Moscow, Kolos Publ., 2000. 640 p.
8. Cherepakhin, V.I., V.I. Babuk and G.K. Karpenchuk Horticulture. Moscow, Agropromizdat Publ., 1991. 271 p.

Grigoryeva Lyudmila, Doctor of Agricultural Sciences, Michurinsk State Agrarian University.

Gorlova Elena, graduate student, Michurinsk State Agrarian University, e-mail: elenkagorl@gmail.com.

Palfitov Victor, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Michurinsk State Agrarian University.

Butenko Anatoly, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Michurinsk State Agrarian University.

УДК 634.721:631.816.12

Ю.В. Трунов, А.Г. Медведев, А.И. Кузин, А.В. Соловьев**ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ ПОДКОРМОК НА РОСТ СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ В ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Ключевые слова: смородина черная, некорневые подкормки, акварин, урожайность.

Аннотация. В условиях Тамбовской области на выщелоченных черноземах изучали влияние некорневых подкормок акварином и раствором в концентрациях 0,25 и 0,5% на рост побегов смородины черной. Установлено положительное влияние обработок на длину однолетнего прироста. Некорневые подкормки смородины черной комплексными минеральными удобрениями способствуют увеличению длины однолетнего прироста

на 10...19% в зависимости от сортов и вариантов. Отмечена сортовая специфика реакции растений на применение минеральных подкормок в насаждениях смородины черной. Сорта, имеющие большую длину однолетнего прироста (Багира и Зеленая дымка), в меньшей степени реагировали на некорневые подкормки (увеличение составило 10...12% по сравнению с контролем), чем сорта, имеющие меньшую длину однолетнего прироста (Созвездие и Черный жемчуг), увеличение которого составило 13...19% по сравнению с контролем.

Введение. Смородина черная – ведущая промышленная ягодная культура в России, в связи с ее высокой урожайностью, технологичностью и высокими потребительскими качествами ягод [2, 4]. Смородина очень отзывчива на условия минерального питания [3]. В литературе отмечено увеличение приростов у растений при использовании минеральных удобрений [5]. Некоторые авторы [1] отмечают положительное влияние некорневых подкормок на длину однолетнего прироста.

Материалы и методы исследований. Исследования проводили в ООО «Планета садов» Тамбовской области в 2016–2018 гг. в насаждениях смородины черной 2012 г. посадки, со схемой размещения растений 4×1 м, с сортами селекции ВНИИС им. И.В. Мичурина: Багира, Созвездие, Зеленая дымка и Черный жемчуг. Повторность – трехкратная, в делянке – 10 учетных растений. Некорневые подкормки акварином 6 и раствором в концентрациях 0,25 и 0,5% проводили однократно и двукратно – перед цветением и после цветения смородины черной.

Почвы – выщелоченные среднесиловые тяжелосуглинистые черноземы со средней обеспеченностью основными элементами питания [4].

Результаты и их анализ. Рост побегов у многолетних плодовых и ягодных культур является важным критерием состояния растений и зависит от множества факторов: сортовых особенностей, условий питания и т.д.

Изучали влияние некорневых подкормок на длину однолетнего прироста смородины черной (таблица 1). В среднем за три года исследований, максимальной длиной прироста отличались сорта Багира и Зеленая дымка – в контроле 42,3 и 44,2 см, соответственно. Меньшая длина приростов отмечена на сортах Созвездие и Черный жемчуг – 31,6 и 33,5 см, соответственно.

Исследования показали, что некорневые подкормки в целом положительно влияют на величину однолетнего прироста смородины черной.

В 2016 году некорневые подкормки не оказали существенного влияния на длину однолетнего прироста. Наблюдалась лишь тенденция к увеличению этого показателя. Это связано с тем, что в этом году была проведена сильная обрезка кустов, что вызвало высокую ростовую активность на всех сортах по сравнению с предыдущими годами.

Таблица 1

Влияние некорневых подкормок на длину однолетнего прироста смородины черной

Сорта (А)	Варианты (В)	Длина однолетнего прироста, см ²				Отклонение, % к контролю
		2016	2017	2018	сред.	
1	2	3	4	5	6	7
Багира	Контроль	48,5	43,2	35,3	42,3	-
	Акварин 0,25%	49,6	45,5	36,2	43,8	4
	Акварин 0,5%	50,2	48,9	37,4	45,5	8
	Акварин 0,25% 2 раза	48,6	46,1	37,0	43,9	4
	Акварин 0,5% 2 раза	50,1	49,9	41,2	47,1	11
	Растворин 0,25%	49,6	44,8	37,5	44,0	4
	Растворин 0,5%	52,0	49,1	38,2	46,4	10
	Растворин 0,25% 2 раза	51,4	46,3	34,9	44,2	4
Созвездие	Растворин 0,5% 2 раза	50,6	48,8	41,0	46,8	11
	Контроль	36,9	32,8	25,1	31,6	-
	Акварин 0,25%	38,5	35,2	25,6	33,1	5
	Акварин 0,5%	39,6	38,9	32,2	36,9	17
	Акварин 0,25% 2 раза	37,4	39,4	27,8	34,9	10
	Акварин 0,5% 2 раза	39,9	39,9	32,0	37,3	18
	Растворин 0,25%	36,9	33,6	28,6	33,0	4
	Растворин 0,5%	38,7	38,1	29,0	35,3	12
	Растворин 0,25% 2 раза	37,6	38,0	26,5	34,0	8
	Растворин 0,5% 2 раза	38,8	39,1	28,6	35,5	12

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
Зеленая дымка	Контроль	50,1	45,6	36,8	44,2	-
	Акварин 0,25%	50,5	48,6	36,9	45,3	2
	Акварин 0,5%	53,1	51,2	42,5	48,9	11
	Акварин 0,25% 2 раза	50,6	49,1	38,8	46,2	5
	Акварин 0,5% 2 раза	53,0	52,3	43,0	49,4	12
	Растворин 0,25%	51,2	49,1	37,5	45,9	4
	Растворин 0,5%	51,8	51,3	42,0	48,4	10
	Растворин 0,25% 2 раза	52,2	48,2	39,2	46,5	5
	Растворин 0,5% 2 раза	52,8	52,0	42,3	49,0	11
Черный жемчуг	Контроль	38,4	35,6	26,4	33,5	-
	Акварин 0,25%	38,6	37,5	28,5	34,9	4
	Акварин 0,5%	39,9	43,3	33,5	38,9	16
	Акварин 0,25% 2 раза	38,9	42,5	29,1	36,8	10
	Акварин 0,5% 2 раза	41,1	45,5	32,9	39,8	19
	Растворин 0,25%	40,1	38,6	28,3	35,7	7
	Растворин 0,5%	40,5	42,0	28,6	37,0	10
	Растворин 0,25% 2 раза	39,9	43,1	27,3	36,8	10
	Растворин 0,5% 2 раза	40,8	43,3	29,9	38,0	13
НСР _{05A}		3,1	3,8	3,5	3,5	
НСР _{05B}		3,8	4,3	4,1	4,1	
НСР _{05AB}		3,8	4,3	4,1	4,1	

В 2017 году на сортах Багира и Зеленая дымка существенное увеличение длины однолетнего прироста наблюдалось в вариантах с некорневыми подкормками комплексными удобрениями акварин и растворинов в концентрации 0,5% независимо от кратности обработок. На сорте Багира длина прироста увеличилась с 43,2 см в контроле до 48,8–49,9 см в зависимости от варианта, а на сорте Зеленая дымка – с 45,6 см в контроле до 51,2–52,3 см в зависимости от варианта. Между собой варианты не имели существенного отличия. Некорневые подкормки акварином и растворином в концентрации 0,25 % не оказали существенного влияния на величину однолетнего прироста смородины черной.

На сортах Созвездие и Черный жемчуг не было отмечено эффекта в вариантах с однократными подкормками акварином и растворином в концентрации 0,25%. Остальные варианты способствовали существенному увеличению длины однолетнего прироста на данных двух сортах. На сорте Созвездие длина однолетнего прироста увеличилась с 32,8 см в контроле до 38,0–39,9 см в зависимости от варианта. На сорте Черный жемчуг – с 35,6 см в контроле до 42,0–45,5 см в зависимости от варианта.

В 2018 году наблюдалось снижение длины однолетнего прироста по сравнению с 2017 годом. Это может быть связано с тем, что лето 2018 года было более жарким и засушливым, что снизило ростовую активность и способствовало более быстрому прекращению роста побегов. При этом, видимо, засушливые условия года снизили отзывчивость смородины черной на некорневые подкормки. Так, в 2018 году на сорте Багира положительное влияние некорневых подкормок наблюдалось лишь в вариантах с двукратной подкормкой акварином и растворином в концентрации 0,5%. Остальные варианты не оказали существенного влияния на длину однолетнего прироста.

На сортах Созвездие и Черный жемчуг существенное увеличение длины однолетнего прироста наблюдалось в вариантах с одно- и двукратными подкормками акварином в концентрации 0,5%.

На сорте Зеленая дымка в 2018 году так же, как и в 2017 году, положительное влияние оказали некорневые подкормки акварином и растворином в концентрации 0,5% независимо от кратности их применения.

В среднем, за три года исследований, некорневые подкормки увеличивали длину однолетнего прироста на сорте Багира на 11% по сравнению с контролем в вариантах с двукратными обработками акварином и растворином в концентрации 0,5%. На сорте Созвездие существенное увеличение длины однолетнего прироста (на 17–18% по сравнению с контролем) наблюдалось в вариантах с одно- и двукратными подкормками акварином в концентрации 0,5%. На сорте Зеленая дымка положительный результат оказали некорневые подкормки как акварином, так и растворином в концентрации 0,5% независимо от кратности их применения. Увеличение составило 10–12% по сравнению с контролем. На сорте Черный жемчуг некорневые подкормки увеличивали длину однолетнего прироста в вариантах с одно- и двукратными подкормками акварином в концентрации 0,5% на 16–19% и двукратной подкормкой растворином в концентрации 0,5% – на 13% по сравнению с контролем.

Выводы. Некорневые подкормки смородины черной комплексными минеральными удобрениями способствуют увеличению длины однолетнего прироста на 10–19% в зависимости от сортов и вариантов. Следует отметить сортовую специфику: сорта смородины черной, имеющие в контроле большую длину однолетнего прироста (Багира и Зеленая дымка) в меньшей степени реагировали на некорневые подкормки (увеличение составило 10...12% по сравнению с контролем), чем сорта, имеющие меньшую длину однолетнего прироста (Созвездие и Черный жемчуг), увеличение которого составило 13–19% по сравнению с контролем).

Библиография

1. Горбов, М.Е. Минеральное питание и продуктивность смородины черной в условиях ЦЧР: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / М.Е. Горбов. – Мичуринск, 2009. – 23 с.
2. Жидехина, Т.В. Отбор высоко адаптивных сортов ягодных кустарников для Черноземья / Т.В. Жидехина // Проблемы и перспективы адаптивного садоводства России: Сб. науч. тр. – М., 1994. – С. 69-72.

3. Кондаков, А.К. Удобрение плодовых деревьев, ягодников, питомников и цветочных культур / А.К. Кондаков. – Мичуринск, 2006. – 254 с.

4. Огольцова, Т.П. Селекция черной смородины – прошлое, настоящее, будущее / Т.П. Огольцова. – Тула: Приокское кн. Изд-во, 1992. – 185 с.

5. Трунов, Ю.В. Биологические основы минерального питания яблони. – 2-е изд., переработ. и доп. – Мичуринск: ФГБНУ ВНИИС им. И.В. Мичурина. – Воронеж: Кварта, 2016. – 418 с.

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

Медведев Александр Геннадьевич – аспирант кафедры биотехнологий, селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

Кузин Андрей Иванович – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры садоводства, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

Соловьев Александр Валерьевич – доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории биологии и селекции клоновых подвоев яблони и других культур, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

UDC 634.721:631.816.12

Yu. Trunov, A. Medvedev, A. Kuzin, A. Solovyov

INFLUENCE OF MINERAL FERTILIZATION ON BLACK CURRANT GROWTH IN TAMBOV REGION

Key words: black currant, foliar feeding, Akvarin, yield.

Abstract. The effect of foliar feeding with Akvarin and Rastvorin in concentrations of 0.25 and 0.5% on the growth of black currant shoots on leached chernozem in the conditions of Tambov region was studied. The positive effect of treatments on the length of annual growth was established. Foliar feeding of black currant with complex mineral fertilizers helps to increase the length of the annual growth by

10...19% depending on varieties and options. The varietal specificity of plant response to the use of mineral fertilizing in black currant plantations was noted. Varieties having the greater length of annual growth (Bagira and Zelenaya Dymka) are less responsive to foliar feeding (the increase was 10...12% in comparison with the control) than varieties with a smaller length of annual growth (Sozvezdiye and Cherny Zhemchug) – the increase was 13...19% compared to the control.

References

1. Gorbov, M.E. Mineral Nutrition and Productivity of Black Currants in the Conditions of Central Chernozem Region. Author's Abstract. Michurinsk, 2009. 23 p.
2. Zhidekhina, T.V. Selection of Highly Adaptive Varieties of Berry Bushes for Chernozem Region. Issues and Prospects of Adaptive Horticulture in Russia. Moscow, 1994, pp. 69-72.
3. Kondakov, A.K. Fertilization of Fruit Trees, Berries, Nurseries and Flower Crops. Michurinsk, 2006. 254 p.
4. Ogoltsova, T.P. Black Currant Breeding – Past, Present, Future. Tula, "Priokskoe" Publ., 1992. 185 p.
5. Trunov, Yu.V. Biological Bases of Mineral Nutrition of Apple Trees. Michurinsk, I.V. Michurin FGBNU VNIIS. Voronezh, Kvarta Publ., 2016. 48 p.

Trunov Yuriy, 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.

Medvedev Alexandr, post-graduate student of the Department of Biotechnology, Breeding and Seed Production, Michurinsk State Agrarian University.

Kuzin Andrey, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Horticulture, Michurinsk State Agrarian University.

Solovyov Alexandr, Associate Professor, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher, Laboratory of Biology and Breeding Clonal Rootstocks of Apple and other Crops, Michurinsk State Agrarian University.

УДК 634.8:631.526.32(471.326)

А.В. Верзилин

ВЛИЯНИЕ ГУМИНОВЫХ УДОБРЕНИЙ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ВИНОГРАДА СОРТА КРИСТАЛЛ

Ключевые слова: удобрение «ДиаГум», рост, развитие, сорт Кристалл.

Аннотация. В настоящее время большое внимания со стороны садоводов-любителей уделяется такой

культуре, как виноград, так как плоды данной культуры трудно переоценить как с питательной точки зрения, так и с лечебно-профилактической. Сложности культивирования сортов винограда заключаются в суровых условиях

средней зоны садоводства, а также отсутствию эффективных мер борьбы с болезнями, вредителями и способов сохранности кустов виноградника в осенне-зимний период. Проведенные нами ранее исследования по изучению новых сортов и агротехнике их выращивания позволили успешно расширить сортимент винограда. Следующим этапом стала работа над увеличением урожайности и качества плодов этой культуры. Решение данного вопроса может быть в дополнительном и своевременном питании растений в условиях бедной питательными веществами почвы. В связи с этим целью наших поисков стало изучение влияния гранулированного кремний-органического удобрения «ДиаГум» на рост и развитие винограда. В качестве объекта подобран популярный сорт Кристалл, отличающийся от-

носительно мелкими ягодами и небольшой гроздью. Научные изыскания в течение двух лет позволяют сделать выводы о том, что внесение в почву ДиаГума в норме 500 г на 1 пог. м под корневую систему плодоносящего куста винограда сорта Кристалл с заделкой его на глубину 25 см способствовало лучшему восстановлению кустов винограда после повреждения заморозком (в 2017 году отмечена большая по сравнению с 2018 г. на 10–12% пробуждаемость боковых почек), наиболее активному наращиванию общей биомассы кустов, большему количеству урожая и соцветий из боковых почек. (Из боковых почек сформировалось 5–8 шт. гроздей, или 1–1,5 кг плодов с куста, а в контрольном варианте – 1–2 грозди, или 200–300 г плодов с куста).

Введение. В современных социально-экономических условиях, сложившихся в результате агрессивного экономического и политического прессингов со стороны недружественных государств, продовольственный рынок России ощущает некоторый дефицит сельскохозяйственной продукции. Это сказывается на росте цен, снижает полноценность продовольственной корзины, что в итоге может отрицательно повлиять на здоровье населения. Политика импортозамещения сельхозпродуктов в России и увеличение их производства, как и разнообразия, в том числе и винограда, весьма актуальны.

Сложности с культивированием сортов винограда в последнее время возникли в связи со значительными изменениями климата, которые привели к массовым заражениям таких известных сортов, как Краса Севера, Тамбовский белый, Коринка русская и других, и значительно снизило интерес садоводов к культуре винограда.

Проведенные нами в течение несколько лет исследования [1] позволили подобрать для ЦЧЗ сорта, отличающиеся крупноплодностью и крупными гроздьями, выделить из них сорта с наиболее ценными по биохимическому составу плоды [2], разработать систему защиты от болезней и вредителей [3], а также подобрать эффективное укрытие винограда для осенне-зимнего периода [4].

Следующим этапом исследований стала работа по увеличению урожайности и качества плодов этой культуры. Решение данного вопроса – это дополнительное и своевременное питание растений в условиях бедной питательными веществами почвы.

В связи с этим целью наших исследований стало изучение влияния гранулированного кремний-органического удобрения «ДиаГум» на рост и развитие мелкоплодного винограда сорта Кристалл.

Для достижения поставленной цели было изучено влияние ДиаГума на рост и формирование плодоносящих кустов винограда, на урожайность и размер ягоды сорта Кристалл.

Исследования проводились в 2017–18 гг. на территории агробиостанции Социально-педагогического института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, расположенной на правом берегу реки Лесной Воронеж, в 100 м от дома-музея И.В. Мичурина. Данный участок земли известный селекционер сознательно выбрал из-за его низкого потенциального плодородия и сурового микроклимата.

Почвенные разрезы, сделанные нами на территории агробиостанции, показали существенное отличие по своему строению от черноземных почв. В ходе исследований выяснили, что в прирусловой зоне реки Лесной Воронеж сформирована аллювиальная дерновая почва с двумя погребенными гумусовыми слоями (разрез 1 и 2).

Анализ почвенных разрезов позволяет предположить, что на определенном временном участке на этой территории в течение длительного времени формировался гумусовый горизонт (вторая погребенная почва), на который в дальнейшем талые воды наносили следующие слои грунта. Затем вновь наступил отрезок времени, благоприятный для формирования растительности и формирования гумусового горизонта (первая погребенная почва). После этого, в результате сильного паводка (или нескольких сильных паводков) на поверхность существовавшего плодородного слоя бурным потоком воды был нанесен мощный аллювиальный слой. Причем, как видно на рисунках 1 и 2, на участке, расположенном ближе к урезу воды (рисунок 2), образование песчаных отложений происходило более интенсивно.

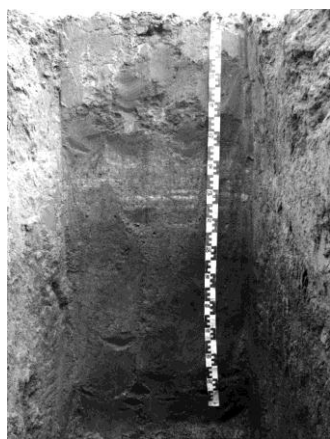


Рисунок 1. Разрез 1



Рисунок 2. Разрез 2

Формирование верхних слоев почвы в последнее время также проходит с большим количеством аллювиальных отложений, что отрицательно сказывается на структурности и плодородии почвы.

Гранулометрический состав данной почвы показывает большое скопление мелких пылевидных частиц в слое 20–50 см, что вызывает чрезмерное уплотнение до $1,66 \text{ г/см}^3$ и низкую пористость почвы до 33%. Состояние почвы может на долгое время задерживать влагу в слое 40–50 см после весеннего снеготаяния и выпадения осадков в летний период, что, вероятно, отрицательно повлияет на своевременность проведения уходных работ и заплывание верхних слоев почвы.

Анализ химического состава почвы показывает, что при нейтральной реакции ($\text{pH} 6,7$) обеспечение гумусом в верхних слоях почвы до 50 см слабое и находится в пределах 2,8–3%, в нижних слоях (70–100 см (разрез 1) и 45–55 см (разрез 2) его содержание увеличивается до 3,8 и 4,8%.

Верхние слои почвы 10–20 см достаточно обеспечены элементами питания (N , K_2O , P_2O_5). В нижних слоях (20–50 см и ниже) содержание их неудовлетворительно.

Таким образом, на территории агробиостанции социально-педагогического института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ сформирована аллювиальная дерновая почва на супесчано-легкосуглинистом аллювии с небольшой мощностью используемого гумусного профиля, низким содержанием гумуса, с невысокую емкостью поглощения.

Для успешного выращивания посадочного материала, выносящего большое количество питательных веществ, с целью сохранения плодородия необходимо дополнительное внесение элементов питания.

На участке плодоносящего винограда дополнительное питание, несомненно, принесет пользу, особенно в первые годы культивирования виноградника. Для хорошего плодоношения и общего состояния кустов, лучшего сохранения влажности почвы в засушливые периоды и улучшения других химико-биологических свойств растений в течение всего периода эксплуатации на фоне легких почв дополнительное питание в легкодоступных формах является актуальным.

Материалы и методы. Опыты на плодоносящем винограде заложены в мае 2017 и 2018 гг.

Гранулометрический состав, физические и химические свойства почвы изучены по общепризнанным методам. Нормы внесения исследуемых материалов предварительно согласованы с заказчиком, общее количество чубуков в варианте – 50, число повторностей – 3, в повторности – по 15–17 шт. В варианте плодоносящего винограда с внесением ДиаГума количество растений – 15 шт.

Следует отметить, что начало вегетационного периода (28.04) в 2017 году было относительно благоприятным. Достаточное количество влаги и тепла способствовали хорошему росту и развитию плодоносящих растений винограда. К 16 июня 2017 года приросты на кустах достигали 10–18 см, отмечалось большое количество соцветий.

Ночью 16 июня 2017 года на агробиостанции температура воздуха опустилась до $-5,6^\circ\text{C}$, а днем шел морозящий дождь. В результате все приросты и соцветия погибли (рисунок 3).



Рисунок 3. Подмерзание приростов винограда после заморозка

В дальнейшем погодные условия периода вегетации отличались пониженными температурами, что отрицательно сказалось на росте и развитии растений винограда.

18 мая 2017 г. и 7 мая 2018 г. под опытные 15 кустов винограда сорта Кристалл было внесено по 0,5 кг/куст ДиаГума с заделыванием удобрения в почву под мотоблок на глубину до 25 см. Контроль за состоянием плодоносящих кустов винограда велся регулярно.

Результаты исследований. Начало отрастания побегов и единичных соцветий у сорта Кристалл как в контроле, так и в опытных кустах после заморозков отмечено 23 июня 2017 года, причем визуально опытные кусты были более облиственны (количество почек в опытном варианте проснулось на 10–12% больше, чем в контроле) (рисунки 4 и 5). Восстановление плодоносящих кустов винограда после сильного заморозка, наблюдавшегося в середине июня, проходило удовлетворительно. Это наблюдалось как в опыте (ДиаГум 0,5 кг/куст), так и в контроле. Приросты лозы достигали 2–2,5 м. В связи с отсутствием должного количества гроздей отмечалось активное отрастание пасынков. Удаление пасынков проводилось с оставлением 1–2 междоузлий, что необходимо для проветривания, закладки и лучшего формирования плодовых почек под урожай 2018 года.



Рисунок 4. Кристалл с внесением ДиаГума



Рисунок 5. Контроль: Кристалл без использования ДиаГума

В опытном варианте лист винограда был более насыщен хлорофиллоносными зернами (лист имел более интенсивную зеленую окраску).

Кроме того, как показали наблюдения (рисунок 6), в опытном варианте в 2017 году из боковых почек сформировалось большее количество гроздей (5–8 шт., или 1–1,5 кг плодов с куста) у большего количества кустов по отношению к контролю (1–2 грозди, или 200–300 г плодов с куста). Общее состояние плодоносящих кустов было хорошее, болезней и вредителей не обнаружено.



А



Б

Рисунок 6. Общее состояние кустов и формирование гроздей винограда сорта Кристалл:

А – в опытном варианте, Б – в контроле

Дальнейший уход за плодоносящим виноградником состоял в удалении верхних частей приростов (выше 2 м) в середине сентября для лучшего вызревания оставленной части побегов (рукавов). При этом отмечалась большая часть срезанных в опытном варианте. Так, длина приростов в опытном варианте к середине сентября составляла в среднем 2,7 м, а в контроле – 2,4 м.

В конце октября, при подготовке к зиме, было проведено прореживание кустов с оставлением 4 рукавов, необходимых для формирования бесштамбового 4-рукавного куста для культивирования его в 2018 году.

В расчете на сырую массу с опытных кустов было срезано в среднем по 1,7 кг/куст, в то время как с контрольных – 0,8 кг/куст. Следует отметить, что при формировке 4 рукавов в нижней части куста в опыте от головки кустов отрастало и большее количество (6–7 шт.) слабых (0,5–0,8 м) побегов (в контроле – 3–5 побегов), которые также были удалены.

Вызревание ягоды винограда как в опыте, так и в контроле было слабым, количество сахаров в плодах составляло 10,3% (в обычные годы – 16–18%). В отличие от погодных условий 2017 года, период вегетации 2018 года характеризовался отсутствием весенних заморозков и сильно засушливыми условиями, в июне-августе и высокими положительными температурами (25–27°C). В условиях регулируемого полива и отсутствия болезней это благоприятно сказалось на плодоносящем винограде.

Внесение в почву ДиаГума (500 г/куст) и в 2018 году показало положительное влияние на общее состояние кустов и урожайность по отношению к контролю (рисунок 7).

Количество мощных побегов (диаметр 1,2 см) в опытном варианте достигло в среднем 17 шт./куст, на которых сформировалось по 33 грозди/куст, что составило при массе грозди 270 г по 8910 г/куст (таблица 1). При этом средний вес ягоды равнялся 1,4 г (193 ягоды/гроздь).



А



Б

Рисунок 7. Плодоношение винограда сорта Кристалл:

А – контроль, Б – в опытном варианте

Таблица 1

Влияние ДиаГума на урожайность и массу ягоды сорта Кристалл

Варианты опыта	Отросших побегов, шт./куст	Кол-во гроздей, шт./куст	Масса грозди, г	Урожайность, г/куст	Масса ягоды, г
ДиаГум 500 г/куст	17	33	270	8910	1,4
Контроль	11	21	233	4893	1,2

В контрольном варианте на 11 побегах (в среднем) сформировалось по 21 грозди/куст. Средняя масса грозди составила 233 г, или 4893 г с куста при средней массе ягоды 1,2 г (194 ягод/гроздь).

Выводы. Таким образом, результаты наблюдений за 2017–18 гг. показали, что внесение ДиаГума под плодоносящие кусты винограда сорта Кристалл по 0,5 кг/куст способствовали:

1. Лучшему восстановлению кустов винограда после повреждения заморозком.
2. Наиболее активному и большему наращиванию общей биомассы кустов.
3. Большему формированию соцветий из боковых почек и большему урожаю при гибели соцветий из центральной почки в 2017 году.
4. В неблагоприятный 2017 год лучшей адаптации растений винограда к условиям осенне-зимнего периода 2018 года, закладке большего количества плодоносящих почек, что при дополнительном питании весной 2018 года сказалось на увеличении урожайности и размере ягоды в опытном варианте.

Библиография

1. Верзилин, А.В. Новые сорта винограда в Тамбовской области / А.В. Верзилин, А.А. Верзилин // Агро XXI. – 2010. – № 1-3. – С. 24-26.
2. Верзилин, А.В. Grapes as a valuable source of nutrition and health / А.В. Верзилин // Biomedical and pharmacology Journal. – 2014. – Vol. 7(2). – pp. 505-513.
3. Верзилин, А.В. Устойчивость новых сортов винограда к биотическим факторам среды А.В. Верзилин // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2017. – № 4. – С. 5-9.
4. Верзилин, А.В. Влияние способов укрытия на сохранность кустов винограда в Тамбовской области / А.В. Верзилин, А.А. Верзилин // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2010. – № 1. – С. 18-20.

Верзилин Александр Васильевич – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

UDC 634.8:631.526.32(471.326)

A. Verzhilin

EFFECT OF HUMIC FERTILIZERS ON GROWTH AND DEVELOPMENT OF CRYSTAL GRAPE

Key words: fertilizer "DiaGum", growth, development, Crystal.

Abstract. Currently, amateur gardeners pay more and more attention to such a crop as grapes. And this is not accidental, since the fruits of this crop cannot be overestimated

both from the nutritional point of view and from the therapeutic – preventive one. Difficulties with cultivating grape varieties result from harsh conditions of the middle zone of horticulture, as well as the lack of effective measures to control diseases, pests and ways to preserve vineyard bushes in the autumn-

winter period. Our earlier studies on new varieties and farming techniques for their cultivation allowed expanding successfully the assortment of grapes. The next stage of research is to increase the yield and quality of the fruits of this crop. The solution to this issue may be additional and timely nutrition of plants in conditions of nutrient-poor soil. In this regard, the purpose of the research was to study the effect of silicon-organic pelleted fertilizer "DiaGum" on the growth and development of grapes. As a research object, a popular Crystal grape with relatively small berries and a small cluster was selected. The studies carried out over two years lead to the

conclusion that the application of Dia Guma in the soil in the amount of 500 g per running meter under the root system of a fruit-bearing shrub of Crystal grape embedded at a depth of 25 cm contributed to a more rapid recovery of the grape bushes after frost damage (in 2017 there was the higher awakening of lateral buds by 10-12% in comparison to 2018), more active growth of the total biomass of the bushes, higher yield and a number of inflorescences from lateral buds. (A larger number of clusters (5-8 pieces or 1-1.5 kg of fruits per bush) were formed from the lateral buds, in relation to the control (1-2 clusters or 200-300 g of fruits per bush)).

References

1. Verzhilin, A.V. and A.A. Verzhilin New Grape Varieties in Tambov Region. Agro XXI, 2010, no. 1-3, pp. 24-26.
2. Verzhilin, A.V. Grapes as a Valuable Source of Nutrition and Health. Biomedical and Pharmacology Journal, 2014, Vol. 7(2), pp. 505-513.
3. Verzhilin, A.V. Resistance of New Grape Varieties to Biotic Factors of the Environment. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2017, no. 4, pp. 5-9.
4. Verzhilin, A.V. and A.A. Verzhilin Influence of Covering Methods on the Preservation of Grape Bushes in Tambov Region. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2010, no. 1, pp. 18-20.

Verzhilin Alexandr, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Michurinsk State Agrarian University.

УДК 636.085.65/66:086.16'34

Н.Н. Кучин, А.П. Мансуров, В.А. Журнов, В.А. Бочаров

СОСТАВ БИОПРЕПАРАТА ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНСЕРВИРОВАНИЯ СЫРОГО ФУРАЖНОГО ЗЕРНА

Ключевые слова: сырое фуражное зерно, консервирование, химический консервант, биопрепарат, качество брожения, химический состав, питательность.

Аннотация. Надежным способом консервирования плющеного сырого фуражного зерна, убранного в фазе восковой спелости, является обработка его биопрепаратом, стимулирующим молочнокислое брожение, способствующее быстрому подкислению сырья и его надежной сохранности в анаэробных условиях. Использование биопрепарата улучшает экономические и экологические критерии технологии консервирования. Такие

результаты в наших исследованиях обеспечивало использование гомоферментативных молочнокислых бактерий *Lactococcus lactis* и *Lactobacillus casei* при равном соотношении их в составе биопрепарата. Зерно с этим составом биопрепарата имело химический состав и питательность, сопоставимую с показателями зерна с консервантом «Промир», а по наиболее важным из них: концентрации обменной энергии и переваримого протеина в сухом веществе – даже несколько превосходило их. Полученные результаты позволяют рекомендовать такой состав биопрепарата для консервирования сырого фуражного зерна.

Введение. Развитие современного высокопродуктивного животноводства невозможно без использования в составе рационов значительных объемов высококачественного фуражного зерна. Фуражное зерно является наиболее ценным, а при кормлении свиней и птицы – основным видом корма, обеспечивающим рост продуктивности и повышение качества животноводческой продукции. В силу указанных причин максимальному сохранению питательных свойств данного вида корма при консервировании и хранении до скармливания придается особое значение.

При выборе технологии консервирования фуражного зерна главное внимание обращается на простоту ее реализации и экономическую эффективность.

До недавнего времени фуражное зерно (овес, ячмень) хранили в сухом состоянии при влажности 14,5–15,5%, т.е. ниже критических значений, которые обеспечивают его надежную сохранность. Если погодные условия не позволяли достигнуть таких значений влажности зерна, ее нормализовали досушиванием на сушильных устройствах различной конструкции [1].

Однако такая технология хранения зерна не отвечает современным требованиям ведения животноводства. В годы с неблагоприятными погодными условиями сырое зерно приходится досушивать. При естественной сушке механическая энергия затрачивается на постоянные перемещения зерна или использование вентиляционного оборудования. Искусственная сушка связана с потреблением энергоносителей. Чем выше влажность зерна, тем больше затраты на его досушивание. При постоянном росте стоимости энергоносителей эффективность данного способа консервирования неуклонно уменьшалась, пока не стала экономически нецелесообразной [2]. Кроме того, уборка зерна в фазу полной спелости не обеспечивает максимального выхода наиболее ценных питательных веществ в урожай. Такой результат получают в фазу восковой спелости зерна, когда оно по влажности не достигает значений, оптимальных для его хранения в аэробных условиях [3].

Активная работа по поиску других способов эффективного сохранения фуражного зерна в странах Западной Европы проводится с середины 60-х годов, а в бывшем СССР – с середины 70-х годов прошлого века [4]. Возможность скармливания такого зерна во влажном состоянии, когда оно легче и полнее используется животными, позволяла использовать для его сохранения химическое консервирование. При таком способе консервирования сохранность зерна обеспечивалась благодаря фунгицидным и бактерицидным свойствам препаратов, главным образом пропионовой кислоты, используемых для этих целей. Поскольку технологическое и инженерное решение химического консервирования было несложным, такой способ сохранения зерна повышенной влажности во второй половине прошлого века нашел широкое применение [5]. К настоящему времени интерес к нему постепенно ослаб в связи с высокой стоимостью органических кислот и экологическими проблемами, связанными с их применением [3].

В последние годы происходит замещение технологии хранения сухого фуражного зерна технологией хранения плющеного зерна повышенной влажности в анаэробных условиях с использованием различных консервирующих препаратов [6]. Распространению этой технологии способствовало появление в хозяйствах вальцовых плющилок, подготавливающих влажное зерно к скармливанию. Дефицит герметичных хранилищ при этом устранялся использованием пластиковых рукавов, предложенных для этих целей. При этом появилась возможность повысить влажность зерна до 40%, что только упрощало и удешевляло технологию [7].

Для улучшения результатов консервирования сырого зерна мы использовали закваски из молочнокислых бактерий. В результате проведенных исследований было установлено, что наибольший консервирующий эффект показывают биопрепараты смешанного состава, в особенности *Lactococcus lactis* + *Lactobacillus casei* [8]. Для консервирования сырого зерна *L. lactis* был включен в состав биопрепарата по той причине, что некоторые расы этой бактерии образуют антибиотик низин [9].

Материал и методы. С целью определения оптимального соотношения компонентов в этой смеси для консервирования зерна ячменя повышенной влажности был заложен опыт по схеме, приведенной в таблице 1. Фирменный шведский консервант «Промир», в состав которого входят 43–48% муравьиной кислоты, 18–23% пропионовой кислоты и 4–8% формиата аммония, использовали для проведения сравнительного анализа влияния на процесс консервирования биологического и химического препаратов. Опыт был заложен по методике ВНИИ кормов [10].

Результаты и обсуждение. Органолептическая оценка зерна показала, что корм с бактериальным и химическим препаратами имел характерный желто-серый цвет, хлебный запах, полностью сохранившуюся структуру. Плесневения корма не обнаружено. Отличительной особенностью зерна без добавок был серый цвет и запах забродившего сырья.

Внесение различных составов биологического препарата нормализовало условия подкисления зерна. В нем, как и в химически консервированном корме (консервант «Промир»), образовалось достаточное для доведения кислотности до оптимальных значений количество органических кислот (таблица 1). У всех опытных партий зерна значение pH было достоверно ниже ($P < 0,05$), чем в контрольном варианте (без добавок).

Содержание сухого вещества (СВ) в зерне оставалось без изменений.

Зерно с разным соотношением бактериальных препаратов в целом имело оптимальную кислотность ($pH \sim 4,1$), содержало от 7,6 до 13,5 г/кг СВ органических кислот, из которых около 90 % приходилось на долю молочной кислоты (таблицы 1, 2), что указывает на гомоферментативный характер молочнокислого брожения [11].

Таблица 1

Степень подкисления зерна			
Вариант		Сухое вещество, %	pH
без добавок		68,8±0,4	4,30±0,05
с <i>L. casei</i> + <i>L. lactis</i> в соотношении:	25:75	67,4±0,4	4,07±0,02**
	50:50	68,2±0,4	4,07±0,02**
	75:25	68,0±0,4	4,07±0,02**
Промир		68,3±0,5	4,08±0,02**

Примечание: ** – $P \leq 0,05$.

Таблица 2

Качество консервирования плющеного зерна повышенной влажности биологическими и химическими препаратами						
Вариант консервирования		Органические кислоты, г/кг				Доля МК в Σ ОК
		всего	в том числе			
			молочная	уксусная	масляная	
без добавок		13,6±2,8	11,6±2,1	2,0±0,6	0,03±0,03	85,1
с <i>L. casei</i> + <i>L. lactis</i> в соотношении:	25:75	7,6±0,95	6,8±0,9*	0,7±0,2*	0,07±0,03	89,9
	50:50	13,5±1,8	12,4±1,8	0,8±0,04	0,3±0,04	91,9
	75:25	10,6±1,4	9,6±1,2	0,8±0,4	0,23±0,18	90,3
Промир		11,7±2,0	10,3±1,9	1,2±0,3	0,2±0,1	88,0

Примечание: * – $P \leq 0,10$.

Улучшение подкисления сырого зерна было отмечено не только от увеличения образования общего количества органических кислот, но и при ограничении кислотообразования и одновременном повышении доли молочной кислоты в общем количестве кислот брожения. Связано это с более высокой подкисляющей способностью молочной кислоты в сравнении с другими кислотами брожения [12].

Незначительное образование масляной кислоты в зерне (не более 2,2% от суммы кислот брожения) указывает на ограниченное участие в начальной фазе брожения клостридий за счет того, что в межзерновом пространстве еще сохраняется некоторое количество воздуха, а степень подкисления не настолько высока, чтобы его предотвратить.

Разные составы биопрепарата оказали положительное влияние на качество брожения в сыром зерне. Такое зерно было лучше подкислено за счет относительного и абсолютного превосходства молочной кислоты в его составе.

Внесение биопрепарата с соотношением *L. casei* + *L. lactis* как 1 к 1 дало лучший результат по общему объему кислотообразования, главным образом, за счет доминирования среди продуктов брожения молочной кислоты. Другие составы биопрепарата не оказали подобного влияния на ход микробиологических процессов в силу разных причин. При преобладании в его составе кокковых форм молочнокислых бактерий (75% *L. lactis*) меньшее количество продуктов брожения, возможно, было связано с тем, что они худшие кислотообразователи, чем палочкообразные бактерии [13]. Увеличение до 75% доли *L. casei* в составе биопрепарата улучшало результат кислотообразования, однако не достигала показателей действия биопрепарата с равным соотношением компонентов. Вероятно, в этом случае недобор кислот брожения объясняется тем, что в первую фазу брожения сказался недостаток кокковых форм молочнокислых бактерий, которые на этом этапе консервирования силоса являются активными кислотообразователями [9].

Сходные результаты были получены при использовании консерванта «Промир». Достаточно большое количество молочной кислоты в зерне при принятых дозах внесения препарата объясняется его фунго- и бактериостатическими свойствами, благодаря которым затормаживается развитие нежелательной микрофлоры, но в меньшей мере ингибируется развитие молочнокислых бактерий [14]. Однако органические кислоты этого химического консерванта при отгонке кислот брожения входят в их состав. В результате массовая доля молочной кислоты снижается, а доля уксусной – увеличивается.

Самое высокое содержание уксусной кислоты в зерне без добавок обусловлено задержкой при спонтанном брожении развития молочнокислого брожения и более продолжительным брожением смешанного типа (таблица 2). Именно это обстоятельство негативно повлияло на подкисление зерна. Это подтверждает и тесная прямая корреляционная связь ($r=0,75$; $P<0,05$) между значениями pH и содержанием уксусной кислоты, которая указывает на повышение величины pH при увеличении в составе зерна количества уксусной кислоты, т.е. на уменьшение подкисления.

Превалирование молочной кислоты в общем количестве кислот брожения обуславливало очень тесную их взаимозависимость ($r=0,998$; $P<0,01$), такую же точно, как обратная связь между содержанием сухого вещества и органическими кислотами ($r=-0,82-0,87$; $P<0,01$). Последнее еще раз подтверждает известное правило: чем суше силосуемый материал, тем меньше в нем при брожении образуется органических кислот. Следует также отметить существование тенденции обратной зависимости между масляной кислотой и общим количеством кислот брожения ($r=-0,48$; $P<0,10$), а также молочной кислотой ($r=-0,50$; $P<0,10$). Это указывает на противоположное направление микробиологических процессов при молочнокислом и маслянокислом брожениях, на их антагонизм.

Процессы брожения и препараты, применяемые для их регулирования, оказывают определенное влияние на химический состав консервируемого корма. В частности, достоверно ($P\leq 0,05-0,01$) более высокое содержание сырого протеина в зерне без добавок (таблица 3), очевидно, связано не с лучшей его сохранностью, а с большими потерями других органических веществ, в первую очередь полисахаридов при использовании их энтеробактериями, т.е. является относительным. На это, в частности, указывает самое низкое содержание в зерне спонтанного брожения (контроль) сырой клетчатки, которая молочнокислыми бактериями не используется при брожении.

Таблица 3

Состав органического вещества у консервированного зерна ячменя, % от СВ

Вариант консервирования	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	БЭВ
Без добавок (контроль)	18,37±0,10	2,42±0,03	4,95±0,16	71,48±0,17
с <i>L. casei</i> + <i>L. lactis</i> в соотношении:	25:75	16,55±1,20	2,16±0,06**	6,04±0,16***
	50:50	17,61±0,13***	2,50±0,10	5,85±0,11**
	75:25	16,88±0,06***	2,27±0,03**	6,01±0,10***
Промиром	17,32±0,21**	2,92±0,04***	7,27±0,23***	69,62±0,38

Примечание: ** – $P\leq 0,05$; *** – $P\leq 0,01$.

Достоверно ($P<0,01$) более высокое содержание сырого жира в зерне, консервированном химическим препаратом (таблица 3), обеспечивалось дополнительным пополнением этой фракции летучими жирными кислотами (ЛЖК), в частности, муравьиной, из состава препарата.

Между показателями химического состава была установлена всего лишь одна достоверная корреляционная зависимость: содержание БЭВ в консервированном зерне находилось в обратной зависимости от содержания сырого жира ($r=-0,81$; $P<0,01$). Это вполне объяснимо, учитывая увеличение содержания БЭВ в консервируемом заквашиванием корме за счет образующихся при этом органических кислот. А поскольку количество БЭВ по существующей методике определения находится в прямой зависимости от удельной величины других компонентов химического состава, увеличение содержания любого из них автоматически приводит к снижению содержания БЭВ и наоборот.

Из всех вариантов состава биопрепарата лучшее влияние на основные показатели питательной ценности зерна ячменя повышенной влажности (обменная энергия, переваримый протеин и фосфор) при консервировании и хранении, сопоставимые со значениями контрольных показателей, оказывал биопрепарат с равным содержанием компонентов (50:50) (таблица 4).

Таблица 4

Питательность консервированного зерна ячменя (в 1 кг СВ)

Варианты консервирования		Обменная энергия, МДж	Переваримый протеин, г	Кальций, г	Фосфор, г
без добавок		12,56±0,01	146,9±0,05	1,37±0,04	5,13±0,04
с <i>L. lactis</i> + <i>L. casei</i> в соотношении:	25:75	12,50±0,02	132,4±9,6	1,47±0,07	5,07±0,05
	50:50	12,57±0,01	140,9±0,10	1,33±0,04	5,33±0,06
	75:25	12,49±0,00	135,0±0,05	1,58±0,04	4,97±0,11
с «Промир»		12,51±0,06	138,6±1,7	1,58±0,04	5,35±0,02

Анализ корреляционных связей показателей качества брожения с питательностью позволил сделать предположение о возможном снижении энергетической ценности зерна при усилении его подкисления ($r=-0,59$; $P<0,10$). Из аналогичных связей химического состава с питательностью зерна отмечена закономерная тенденция повышения концентрации обменной энергии при увеличении количества органического вещества ($r=0,62$; $P<0,10$), что, вероятно, обусловлено пониженной энергетической ценностью сырой клетчатки, входящей в его состав. Кроме того, кальций имел достоверную прямую связь с содержанием сырой клетчатки ($r=0,68$; $P<0,05$), что можно объяснить их наименьшими изменениями в процессе консервирования зерна.

Выводы. Таким образом, проведенные исследования позволяют констатировать, что из всех испытанных составов биопрепарата при консервировании сырого (влажность ~32 %) плющеного зерна ячменя наилучшее влияние на качество брожения, химический состав и питательную ценность оказал биопрепарат с равным соотношением компонентов в своем составе. При его внесении достигалась требуемая степень подкисления зерна за счет образования максимального количества органических кислот при доминировании в их составе молочной кислоты – наиболее желательного продукта брожения. Комплексная оценка консервирующего действия различных составов биопрепарата на качество брожения и питательность зерна ячменя подтвердила преимущество препарата с равным соотношением штаммов молочнокислых бактерий *Lactococcus lactis* и *Lactobacillus casei*.

Библиография

1. Андреев, Н.Г. Кормопроизводство с основами ботаники / Н.Г. Андреев. – М., 1954. – 392 с.
2. Денисова, Р.Р. Способы обработки кормового зерна / Р.Р. Денисова, В.П. Елизаров. – М.: ВНИТЭИСХ, 1980. – 72 с.
3. Квасников, Е.И. Молочнокислые бактерии и пути их использования / Е.И. Квасников, О.А. Нестеренко. – М.: «Наука», 1975. – 384 с.
4. Клиндюк, А.М. Производство кормов по новым технологиям / А.М. Клиндюк, А.А. Курдоглыан, А.П. Булатов // Кормопроизводство. – 2004. – № 5 – С. 29-32.
5. Корма. Справочная книга / Под ред. М.А. Смурыгина. – М.: Колос, 1977. – 368 с.
6. Кучин, Н.Н. Консервирование влажного зернофуража бактериальными заквасками / Н.Н. Кучин, В.А. Жирнов, Н.И. Рыбин // Достижение науки – в производство: сб. науч. тр. – Н. Новгород, 2004. – С. 14-20.
7. Лурье, В.М. Химическое консервирование влажного фуражного зерна / В.М. Лурье, В.И. Анискин, Э.Р. Берзиньш. – М.: ВНИИТЮИСХ, 1977. – 62 с.
8. Мишустин, Е.Н. Микробиология / Е.Н. Мишустин, В.Т. Емцев. – М., 1978. – 368 с.
9. Мудрецова-Висс, К.А. Микробиология, санитария и гигиена / К.А. Мудрецова-Висс, В.П. Дедюхина. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2008. – С. 88-111.
10. Перекопский, А. Н. Плющение и консервирование фуражного зерна при производстве кормов / А.Н. Перекопский // Техника и оборудование для села. – 2006. – № 6. – С. 22.
11. Проведение опытов по консервированию и хранению объемистых кормов: методические рекомендации. – М.: ФГУ РЦСК, 2008. – 67 с.
12. Рекомендации по заготовке плющеного зерна повышенной влажности / Н.А. Попков, И.П. Шейко, В.Ф. Радчиков и др. – Минск, 2010. – 8 с.
13. Яковчик, Н.С. Кормопроизводство: современные технологии / Н.С. Яковчик. – РУПП «Барановичевская укрупненная типография», 2004. – 278 с.
14. Ekström, N. Syrabehandling av spannmål. / N. Ekstrom, L. Thyselius, S. Johnsson, S. Thomke // Uppsala, 1973. – Jordbrukstekniska institutet, meddelande. – № 352. – 88 s.

Кучин Николай Николаевич – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Нижегородский государственный инженерно-экономический университет, e-mail: kuchin53@mail.ru.

Мансуров Александр Петрович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры математических и естественнонаучных дисциплин, Нижегородский государственный инженерно-экономический, Институт пищевых технологий и дизайна – филиал ГБОУ ВО «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет», г. Нижний Новгород.

Жирнов Владимир Анатольевич – кандидат биологических наук, научный сотрудник лаборатории «Микробиома человека и средств его коррекции» ФБУНННИИЭМ им. академика И.Н. Блохиной Роспотребнадзора.

Бочаров Владимир Александрович – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры товароведения, сервиса и управления качеством, Институт пищевых технологий и дизайна – филиал ГБОУ ВО «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет», г. Нижний Новгород, e-mail: bocharov1960@mail.ru.

UDC 636. 085. 65/66: 086. 16'34

N. Kuchin, A. Mansurov, V. Zhirnov, V. Bocharov**COMPOSITION OF BIOLOGICAL PREPARATION
TO IMPROVE CONSERVATION OF RAW FEED GRAIN**

Key words: raw fodder grain, conservation, chemical preservative, biological product, fermentation quality, chemical composition, nutritional value.

Abstract. A reliable method for conservation of raw flattened feed grain harvested at the dough stage is treating with biological products that stimulate lactic fermentation, which promotes rapid acidification of the raw material and its reliable preservation under anaerobic conditions. Use of biological preparations improves economic and environmental criteria for preservation technique. Such results in our studies ensured use

of homofermentative lactic acid bacteria *Lactococcus lactis* and *Lactobacillus casei* with their equal ratio in the composition of the biological product. The grain with this composition of the biological product had chemical composition and nutritional value comparable to the grain with the preservative "Promir" and even slightly exceeded it for the most important characteristics such as the concentration of exchangeable energy and digestible protein in the dry matter. The obtained results allow us to recommend such composition of a biological product for the preservation of raw feed grain.

References

1. Andreev, N.G. Feed Production with the Fundamentals of Botany. Moscow, 1954. 392 p.
2. Denisov, R.R. and V.P. Elizarov Methods of Feed Grain Processing. Moscow, VNITEISKH Publ., 1980. 72 p.
3. Kvasnikov, E.I. and O.A. Nesterenko Lactic Acid Bacteria and Ways of their Use. Moscow, "Nauka" Publ., 1975. 384 p.
4. Klindyuk, A.M., A.A. Kurdoglyan and A.P. Bulatov Feed Production with New Technologies. Feed production, 2004, no. 5, pp. 29-32.
5. Feed. Reference Book. Moscow, Kolos Publ., 1977. 368 p.
6. Kuchin, N.N., V.A. Zhirnov and N.I. Rybin Preservation of Wet Grain Fodder with Bacterial Starters. Achievement of Science - into Production, N. Novgorod, 2004, pp. 14-20.
7. Lurye, V.M., V.I. Aniskin and E.R. Berzin'sh Chemical Preservation of Wet Grain Fodder. Moscow, VNIITYUISKH Publ., 1977. 62 p.
8. Mishustin, E.N. and V.T. Emtsev Microbiology. Moscow, 1978. 368 p.
9. Mudretsova-Viss, K.A. and V.P. Dedyukhina Microbiology, Sanitation and Hygiene. Moscow, "FORUM": INFRA-M Publ., 2008, pp. 88-111.
10. Perekopsky, A.N. Flattening and Preserving Feed Grain in Feed Production. Machinery and Equipment for Rural Areas, 2006, no. 6, p. 22.
11. Conducting Experiments on the Preservation and Storage of Bulky Feed (Guidelines). Moscow, FGU RTSSK Publ., 2008. 67 p.
12. Popkov, N.A., I.P. Sheyko, V.F. Radchikov et al Recommendations for Harvesting Flattened Grain of High Humidity. Minsk, 2010. 8 p.
13. Yakovchik, N.S. Feed Production: Modern Technology. RUPP "Baranovich Integrated Printing House", 2004. 278 p.
14. Ekström, N., L. Thyselius, S. Johnsson and S. Thomke Syrabehandling av spannmål. Uppsala, 1973. Jordbrukstekniska institutet, meddelande. No. 352. 88 s.

Kuchin Nikolay, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Nizhny Novgorod State Engineering and Economic University; e-mail: kuchin53@mail.ru.

Mansurov Alexandr, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Nizhny Novgorod State University of Engineering and Economics.

Zhirnov Vladimir, Candidate of Biological Sciences, Research Fellow at the Laboratory of Human Micro Biome and Means of Its Correction, Academician I.N. Blokhina Nizhny Novgorod Research Institute for Epidemiology and Microbiology.

Bocharov Vladimir, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Commodity Science, Service and Quality Management, Institute for Food Technologies and Design, Nizhny Novgorod State University of Engineering and Economics, e-mail: bocharov1960@mail.ru.

УДК 631.51+635.21+631.52

Д.С. Нормуродов, Б.М. Эшонкулов, Ф.А. Облокулов**АГРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ
БЕЗВИРУСНОГО СЕМЕНОВОДСТВА КАРТОФЕЛЯ**

Ключевые слова: картофель, урожайность, селекция и безвирусное семеноводство картофеля, создание исходного материала картофеля.

Аннотация. В последние годы во многих государствах семеноводство картофеля ведется на безвирусной основе [3]. Использование оздоровленных клубней

в первичном семеноводстве картофеля на безвирусной основе требует разработку комплекса организационных, профилактических, защитных и агротехнических мероприятий, направленных на сохранение растений от массового перезаражения вирусами с учетом распространенности патогенов, резервуаров инфекций и динамики

развития тлей-переносчиков вирусов и других агробиологических факторов в каждом конкретном регионе [1, 4].

Экологические и агробиологические факторы определяют разнообразие фауны и флоры региона [2]. В данной статье приведены результаты исследований по изучению распространенности и вредоносности вирусных

болезней картофеля, резерваторов инфекций и их переносчиков в зависимости от экологических и агробиологических факторов. Установлено, что качество семенного картофеля зависит от места его возделывания, организационных, профилактических, агротехнических и защитных мероприятий, почвенно-климатических условий региона.

Введение. Урожайность картофеля в мире составляет 17 т/га, а норма потребления на душу населения – 31,3 кг. В целях обеспечения продовольственной безопасности и удовлетворения потребности населения в картофеле необходимо повысить урожайность и улучшить качество данной культуры.

В нашей республике по селекции, семеноводству и совершенствованию технологии выращивания картофеля осуществлены широкомасштабные мероприятия. В настоящее время одной из основных проблем картофелеводства является недостаточная организованность эффективного первичного семеноводства картофеля, основанного на местных сортах.

Цель исследования. Цель исследования – создание и выделение сортов, а также разработка агробиологических основ выращивания качественного семенного материала из оздоровленных клубней для семеноводства картофеля на безвирусной основе.

Объекты исследований. Объектом исследований служили сорта картофеля, выведенные в республике, клоны, отобранные на основе серологических анализов и визуальных оценок, клубни, оздоровленные методом верхушечной меристемы, новые сорта, созданные автором в процессе селекционных работ.

Методы исследований. Полевые опыты, лабораторные анализы и производственные испытания проводились по общепринятым методикам на основе методика исследований по культуре картофеля, разработанной учеными и специалистами Государственной комиссии по испытанию новых сортов сельскохозяйственных растений и утвержденной Министерством сельского и водного хозяйства Республики Узбекистан, Научно-исследовательским институтом овощебахчевых культур и картофеля.

Были изучены такие агробиологические факторы в семеноводстве картофеля на безвирусной основе, как распространенность и коэффициент вредоносности вирусных болезней, резервация вирусов в сорных и культурных растениях, видовой состав, динамика развития и трансмиссионные способности тлей-переносчиков вирусов в равнинной, предгорной и горной местностях.

Установлено, что величина коэффициента вредоносности вирусных болезней картофеля зависит от вида инфекций, почвенно-климатических условий, сорта и технологий возделывания культур. Например, в равнинной зоне пораженность растений товарных посевов вирусными болезнями в явной форме составила 2,4–8,0%, коэффициент вредоносности – 0,24–0,84%, а в предгорных условиях данные показатели равнялись 0,1–1,8 и 0,15–0,71%, соответственно.

Показатель скрытой зараженности растений энтомофильным вирусом У в равнинной зоне (46,1–60,0%) больше, по сравнению с предгорной (23,5–46,1%) и горной (17,6–32,2%) зонах. Однако в поражаемости растений контактными вирусами Х, S и М такая закономерность не установлена. Это связано с широкой распространенностью переносчиков вирусов в равнинной зоне.

Самыми вредоносными оказались вирусы У и L, которые снизили урожай на 14–39%, тогда как вирусы Х и М – только на 5–14%.

Агротехнические приемы и экологические условия также влияют на вредоносность данных вирусов, которая составила 2–20%.

Вирусы У, L, S, Х и М могут резервироваться в сорных и культурных растениях, которые становятся очагами распространения заболеваний. Результаты изучения фитоценоза показали, что резерваторами данных вирусов картофеля служат такие растения, как паслен черный (*Solanum nigrum*), выюнок полевой (*Convolvulus avensis*), дурман обыкновенный (*Datura stramonium*), подорожник ланцетовидный (*Plantago lanceolata*) и щавель конский (*Rumex crispus*). Вирусы передаются с резерваторов-растений на картофель и наоборот посредством тлей-переносчиков.

Согласно научным данным не все виды тли обладают трансмиссионной способностью. Основными потенциальными носителями патогенов являются *Myzodes persicae*, *Aphis gossypii*, *Aphis frangulae* и *Macrosiphum solanifolii*.

В условиях Узбекистана широко распространенными являются персиковая тля (*Myzodes persicae* Sulz) и бахчевая тля (*Aphis gossypii* Glov), доля которых составляет 54,5–67,0% от общей популяции вредителей. Тля часть жизненного цикла своего развития проходит в чужеродных видах растений. При изучении взаимосвязи тлей-переносчиков вирусов с культурными и дикорастущими растениями, в которых могут резервироваться вирусные болезни картофеля, установлено, что растения-резерваторы в основном были заражены бескрылыми особями *Myzodes persicae* Sulz и *Aphis gossypii* Glov., численность насекомых в 8–25 раз превышала на данных культурах картофель.

В предгорных зонах численность переносчиков почти в два раза меньше, чем в равнинной местности, поэтому при проведении организационных и защитных мероприятий в безвирусном семеноводстве необходимо учитывать данные биологические особенности развития популяций афидидов-переносчиков вирусов.

Нами получены результаты исследований по изучению эффективности методов создания исходного материала для первичного семеноводства картофеля на безвирусной основе.

Изучение особенностей роста и развития растений в питомниках первичного семеноводства показало, что самые высокие биометрические показатели были у растений на полях, где в качестве исходного материала использовались клубни, оздоровленные методом верхушечной меристемы. Клоны картофеля, выращенные из клубней, оздоровленных методом верхушечной меристемы, были абсолютно здоровыми, тогда как в зависимости от сорта в

контрольном варианте 0,8–1,2% растений имели симптомы вирусных болезней. Скрытая зараженность растений вирусами составила 1,2–1,9 и 9,0–18,0%, соответственно.

Результаты исследований показали, что самый эффективный метод создания исходного материала для семеноводства картофеля на безвирусной основе – использование клубней, оздоровленных методом верхушечной меристемы, который способствует повышению биологического потенциала сортов данного вида растений.

Самая высокая урожайность получена при использовании в качестве исходного материала клубней, оздоровленных методом верхушечной меристемы. Урожайность семенного материала в данном варианте в зависимости от сорта составила в среднем 27,7–32,6 т/га с наибольшим выходом товарных клубней.

В картофелеводстве размножение культуры семенами имеет некоторые преимущества по сравнению с клубневым, так как дает возможность сэкономить 3,0–3,5 т/га семенных клубней и снизить расходы, связанные с их заготовкой и хранением. Кроме того, этим способом можно получать свободный от вирусных, виroidных, микоплазменных болезней материал, что является благоприятным фоном для отбора здоровых исходных клонов для питомников первичного семеноводства.

Таким образом, образцы картофеля ВИР–8, K7115, Илона, Триумф и Зара являются пригодными для возделывания методом генеративного размножения и способствуют созданию безвирусного исходного материала. При рассадном способе выращивания культуры урожайность данных образцов составила от 17,5 т/га (ВИР–8) до 21,2 т/га (Зара) от клубневых репродукций которых можно использовать в семенных целях.

Выводы.

1. Коэффициент вредоносности вирусных болезней картофеля в условиях республики составляет 0,24–0,84 и зависит от таких агробиологических факторов, как почвенно-климатических условий, энтомофитопатологических состояний посевов, сортировки и технологии возделывания культуры.

2. Тли-переносчики вирусов картофеля часть жизненного цикла своего развития проводят в сорных растениях, в которых и размножаются. Данные растения служат очагом инфекций, переносимых насекомыми. 17,8–60,5% от всех изученных растений резервуарами вирусов картофеля оказались паслен черный (*Solanum nigrum*), выюнок полевой (*Convolvulus avensis*), дурман обыкновенный (*Datura stramonium*), подорожник ланцетовидный (*Plantago lanceolata*) и щавель конский (*Rumex crispus*).

Библиография

1. Анисимов, Б.В. Развитие безвирусного семеноводства картофеля / Б.В. Анисимов, Л.М. Трофимец // Селекция и семеноводство. – 1990. – № 4. – 49 с.
2. Астанакулов, Т.Э. Технология возделывания и семеноводство картофеля в Зарафшанской долине / Т.Э. Астанакулов. – Т.: Мехнат, 1991. – 163 с.
3. Назмиева, Р.Р. Приемы повышения качества оздоровленного семенного картофеля в условиях вирусного инфекционного фона: дис. ... канд. с.-х. наук / Р.Р. Назмиева. – М., 2006. – 19 с.
4. Эргашев, И.Т. Значение экологических и агробиологических факторов в безвирусном семеноводстве картофеля / И.Т. Эргашев. – 2001. – С. 265–266.
5. Методика исследований по культуре картофеля. – М. ВНИИКС, 1995. – С. 105.

Нормуродов Давлат Сойибназарович – доктор сельскохозяйственных наук, доцент, Самаркандский институт ветеринарной медицины, Узбекистан, e-mail: b.eshonkulov@yahoo.de.

Эшонкулов Бабур Мамурович – кандидат сельскохозяйственных наук, Самаркандский институт ветеринарной медицины, Узбекистан, e-mail: b.eshonkulov@yahoo.de.

Облокулов Феруз Абдурайимович – ассистент, Самаркандский институт ветеринарной медицины, Узбекистан, e-mail: b.eshonkulov@yahoo.de.

UDC 631.51+635.21+631.52

D. Normurodov, B. Eshonkulov, F. Oblokulov

AGROBIOLOGICAL BASIS OF VIRUS-FREE POTATO SEED INDUSTRY

Key words: potatoes, yield, breeding and virus-free potato seed industry, creating parent potato material.

Abstract. In recent years, in many countries seed potatoes are grown on a virus-free basis [3]. The use of healthy improved tubers in primary potato seed industry on a virus-free basis requires the development of a set of organizational, preventive, protective and agrotechnical measures aimed at preserving plants from mass re-infection with viruses, taking into account the prevalence of pathogens, reservoirs of infection and the dynamics of aphid-transmitted vi-

ruses and other agrobiological factors in each specific region [1; 4].

Ecological and agrobiological factors determine the variety of fauna and flora of a region [2]. The paper deals with the results of research on studying prevalence and harmfulness of potato virus diseases, reservoirs of infection and their transmitters depending on ecological and agrobiological factors. It was proved that the quality of seed potato depends on where it is grown, organizational, preventive, agrotechnical and protective measures taken depending on edaphoclimatic conditions of the region.

References

1. Anisimov, B.V. and L.M. Trofimets Development of Virus-Free Potato Seed Industry. Breeding and Seed-Growing, 1990, no. 4.49 p.
2. Astanakulov, T.E. Cultivation Technology and Potato Seed Industry in the Zarafshan Valley. Tashkent, Mekhnat Publ., 1991. 163 p.
3. Nazmieva, R.R. Techniques for Improving Quality of Healthy Seed Potatoes in the Viral Infection Background. PhD Thesis. Moscow, 2006. 19 p.
4. Ergashev, I.T. Importance of Ecological and Agrobiological Factors in the Virus-Free Potato Seed Industry, 2001, pp. 265-266.

Normurodov Davlat Soyibnazarovich, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Samarkand Institute of Veterinary Medicine, e-mail: b.eshonkulov@yahoo.de.

Eshonkulov Babur Mamurovich, PhD, Samarkand Institute of Veterinary Medicine, e-mail: b.eshonkulov@yahoo.de.

Oblokulov Feruz Abduraymovich, assistant lecturer, Samarkand Institute of Veterinary Medicine, e-mail: b.eshonkulov@yahoo.de.

УДК 634.21:551.58(477.75)

В.М. Горина, В.В. Корзин, Н.В. Месяц

КЛИМАТИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ, ЛИМИТИРУЮЩИЕ ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ АБРИКОСА И АЛЫЧИ ГИБРИДНОЙ НА ЮЖНОМ БЕРЕГУ КРЫМА

Ключевые слова: абрикос, алыча, сорта, лимитирующие климатические факторы, урожайность, Южный берег Крыма.

Аннотация. В современном садоводстве при размещении пород и сортов не всегда учитывают климатические условия выращивания. Косточковые культуры при экологически оптимальных для их выращивания условиях среды позволяют поднять урожайность в производственных условиях до 100-150 ц/га. Цель исследования – изучение влияния климатических факторов на плодоношение растений сортов абрикоса *Nagykorosi Orias*, Хурмаи и алычи гибридной Десертная Ранняя и Румяная Зорька в условиях Южного берега Крыма. Исследования

проводили в течение 2006–2018 гг. в условиях ЮБК на базе коллекционных насаждений Никитского ботанического сада. Факторами, лимитирующими продуктивность сортов абрикоса, являются температура воздуха, количество выпавших осадков, относительная влажность воздуха в период цветения и дифференциации генеративных почек. На урожай алычи значительное влияние оказывают температура воздуха в период цветения, количество выпавших осадков и температура воздуха во время дифференциации генеративных почек. При негативном воздействии некоторых из этих факторов происходит снижение урожайности растений абрикоса на 50–90%, алычи на 40–95%.

Введение. В современном садоводстве при размещении пород и сортов не всегда учитывают климатические условия зон выращивания. В связи с этим часто не полностью реализуется огромный генетический потенциал сортов, что приносит значительные убытки промышленному садоводству. Косточковые культуры, такие как абрикос, персик, черешня, алыча дают урожаи порядка 20-40 ц/га, хотя сочетание генетических особенностей сортов и экологически оптимальных для их выращивания условий среды позволяют поднять урожайность в производственных условиях до 100–150 ц/га [2, 4].

Цель исследований – изучить влияние климатических факторов на плодоношение растений сортов абрикоса и алычи гибридной в условиях Южного берега Крыма.

Объекты и методы исследования. Исследования проводили в течение 2006-2018 гг. в условиях Южного берега Крыма на базе коллекционных насаждений Никитского ботанического сада. Фенологические наблюдения, оценку признаков и исследования, связанные с учетом и контролем урожайности растений абрикоса и алычи, вели в соответствии с общепринятыми методиками [3, 6, 7]. Для большей достоверности изучаемых зависимостей в анализ были включены данные наблюдений за растениями, полученные сотрудниками плодового отдела в 1984–2005 гг.

Многолетние показатели климата взяты из метеорологических бюллетеней за 1984-2018 гг. (Агрометеорологическая станция «Никитский сад») [5].

Объекты исследования: сорта алычи гибридной селекции НБС-ННЦ Десертная Ранняя и Румяная Зорька и интродуцированные сорта абрикоса *Nagykorosi Orias* и Хурмаи, высаженные на коллекционном участке Никитского ботанического сада по схеме 5 х 3 м. Подвой – сеянцы абрикоса и алычи. Агротехнические мероприятия общепринятые.

Учитывая важность влияния на процесс оплодотворения относительной влажности воздуха и среднесуточной температуры воздуха в период цветения, взяты параметры этих признаков, вычисленные за 5 суток до и 10 суток после даты массового цветения (16 суток). Кроме того, в схему анализа включили максимальную и минимальную температуры воздуха (°C), сумму осадков в период цветения (мм), степень поражения возбудителями *Monilia cinerea* Bonord. (в баллах) и *Clasterosporium carpophilum* (Lev.) Aderh. (в баллах), урожайность растений (кг/дер.) [1, 7, 9].

Результаты исследования. Исследуя особенности климатических условий Южного берега Крыма, определены неблагоприятные годы для цветения абрикоса *Nagykorosi Orias* и Хурмаи: 1987, 1991, 1998, 1999, 2001, 2002, 2004, 2007-2009, 2011, 2012, 2014, 2015 гг. В это время наблюдали значительные перепады температуры воздуха в период цветения.

Минимальные температуры составляли $-1,5$ – $(-5,4)^{\circ}\text{C}$, а максимальные $10,6$ – $23,6^{\circ}\text{C}$, кроме того, среднесуточная температура не превышала 8°C . По данным Е.П. Шоферистова, И.Г. Чернобай, С.Ю. Цюпки и Milatović D., Nikolić D., Radović A. [8, 10], известно, что оптимальной температурой для прохождения процессов опыления и оплодотворения является 16 – 18°C , поэтому в эти годы зафиксировано значительное снижение урожайности (на 50 – 90%).

В результате учета восприимчивости изучаемых сортов абрикоса к монилиозу в условиях ЮБК за 1984 – 2018 гг. отмечено более сильное поражение сорта Nagykorosi Orias по сравнению с Хурмаи. Из 35 лет изучения его растения были значительно поражены в 14 годах, что составило 41% , у сорта Хурмаи – в 12 годах (34%). Степень поражения генотипов достигала 3 – 5 баллов. В это время наблюдали высокую влажность, что и привело к сильному развитию монилиоза (*Monilia cinerea* Bonord.).

Одним из важных факторов, определяющих урожайность растений абрикоса, является степень закладки генеративных почек на дереве. Формирование генеративных почек у культуры абрикоса на ЮБК происходит в июле–августе. В этот период наиболее значимыми факторами являются температура воздуха и обеспеченность растений водой. В исследуемые годы температурные условия окружающей среды были оптимальными для закладки генеративных почек будущего урожая изучаемых сортов. В отдельные годы (1985 , 1986 , 1988 , 1990 , 1993 , 1994 , 1998 , 1999 , 2001 , 2003 , 2005 – 2008 , 2011 , 2012 , 2014 , 2015 , 2018 гг.) количество выпавших осадков было значительно ниже (на 30 – 90%) средней многолетней нормы. Это привело к нарушению дифференциации генеративных почек и снижению урожайности растений абрикоса.

Для определения степени влияния факторов на урожайность был проведен корреляционный анализ (таблица 1).

Таблица 1

Корреляционный анализ парных взаимных связей анализируемых показателей, влияющих на урожайность сортов абрикоса (n=35)

Показатели, влияющие на урожайность сортов абрикоса	Урожайность, кг	
	Nagykorosi Orias	Хурмаи
Среднесуточная температура воздуха во время цветения ($^{\circ}\text{C}$)	0,41*	0,04
Максимальная температура воздуха во время цветения ($^{\circ}\text{C}$)	0,24	0,02
Минимальная температура воздуха во время цветения ($^{\circ}\text{C}$)	0,15	0,09
Сумма осадков в период цветения (мм)	-0,34*	-0,22
Относительная влажность в период цветения (%)	-0,45*	-0,19
Поражение монилиозом (балл)	-0,32	-0,15
Закладка цветковых почек (балл)	0,41*	0,37*
Степень цветения (балл)	0,39*	0,39*
Дата массового цветения	0,20	0,02
Температура воздуха в период формирования плодов (май) ($^{\circ}\text{C}$)	-0,12	0,19
Температура воздуха в период созревания плодов (июнь) ($^{\circ}\text{C}$)	-0,20	0,17
Температура воздуха в период закладки генеративных почек (июль предшествующего года) ($^{\circ}\text{C}$)	0,05	0,14
Температура воздуха в период закладки генеративных почек (август предшествующего года) ($^{\circ}\text{C}$)	-0,32	0,04
Сумма осадков в период формирования плодов (май) (мм)	0,02	-0,18
Сумма осадков в период созревания плодов (июнь) (мм)	0,20	0,15
Сумма осадков в период закладки генеративных почек (июль предшествующего года) (мм)	0,34*	0,33
Сумма осадков в период закладки генеративных почек (август предшествующего года) (мм)	0,29	-0,09

Примечание: * – данные достоверны при $p = 0,95$.

Выявлено, что на урожайность растений абрикоса сорта Nagykorosi Orias негативное влияние оказывает увеличение количества выпавших осадков ($r=-0,34^*$) и повышение относительной влажности воздуха в период цветения ($r=-0,45^*$), что способствует развитию монилиоза. Установлена положительная связь урожайности растений этого сорта с закладкой генеративных почек ($r=0,41^*$), степенью их цветения ($r=0,39^*$), количеством выпавших осадков в период дифференциации генеративных почек ($r=0,34^*$) (таблица 1).

На продуктивность растений сорта Хурмаи влияет количество сформировавшихся генеративных почек ($r=0,37^*$) (в 13 – 14 случаях из 100) и интенсивность цветения растений ($r=0,39^*$) (таблица 1).

Исследуя особенности условий Южного берега Крыма, определены неблагоприятные годы для цветения алычи гибридной сортов Десертная Ранняя и Румяная Зорька (1980 – 1982 , 1986 , 1993 , 1994 , 1996 , 1998 , 2000 , 2004 , 2005 , 2012 , 2013 , 2014 , 2016). В эти годы наблюдали значительные перепады температуры воздуха в период цветения. Минимальные температуры составляли $-1,5$ – $+4,0^{\circ}\text{C}$, а максимальные $-16,4$ – $23,0^{\circ}\text{C}$. Снижение урожайности отмечено на 40 – 95% .

Поражения болезнями по годам были незначительными: монилиоз – 0 – $2,0$ балла (средний балл – $0,2$); класстероспориоз – 0 – $3,0$ балла (средний балл – $0,6$).

Одним из важных факторов, определяющих будущую урожайность растений, является количество сформировавшихся генеративных почек на дереве. Закладка почек будущего урожая у алычи происходит в июле–августе. В этот период наиболее значимыми факторами считаются температура воздуха и обеспеченность растений водой. В исследуемые годы температура окружающей среды была оптимальной для закладки генеративных почек. В отдельные годы (1987 , 1989 , 2001 , 2002 , 2006 , 2008 , 2009 , 2012 , 2015 , 2016) выпадение осадков наблюдали значительно ниже нормы.

Выявлено, что на урожайность растений алычи сорта Десертная Ранняя оказывает влияние поражение клястероспориозом ($r = -0,42^*$) и температура воздуха во время дифференциации (август) ($r = -0,38^*$), положительно влияет сумма осадков в период формирования генеративных почек (август) ($r = 0,32$) (таблица 2). У сорта алычи Румяная Зорька достоверного влияния изучаемых факторов на урожай выявлено не было.

Таблица 2

Корреляционный анализ парных взаимных связей исследуемых показателей, влияющих на урожайность сортов алычи (n=38)

Показатели, влияющие на урожайность сортов алычи	Урожайность, кг	
	Десертная Ранняя	Румяная Зорька
Среднесуточная температура воздуха во время цветения (°C)	0,03	0,27
Максимальная температура воздуха во время цветения (°C)	0,16	0,24
Минимальная температура воздуха во время цветения (°C)	0,11	0,27
Сумма осадков в период цветения (мм)	0,10	-0,13
Относительная влажность в период цветения (%)	-0,10	-0,11
Дата массового цветения	0,03	-0,07
Закладка цветковых почек (балл)	0,17	0,30
Поражение монилиозом (балл)	-0,28	-0,05
Поражение клястероспориозом (балл)	-0,42*	-0,13
Состояние дерева, балл	0,01	0,20
Температура воздуха в период формирования плодов (май) (°C)	0,01	-0,02
Температура воздуха в период созревания плодов (июнь) (°C)	-0,29	-0,16
Температура воздуха в период закладки генеративных почек (июль предшествующего года) (°C)	-0,12	-0,19
Температура воздуха в период закладки генеративных почек (август предшествующего года) (°C)	-0,38*	-0,07
Сумма осадков в период формирования плодов (май) (мм)	-0,10	0,11
Сумма осадков в период созревания плодов (июнь) (мм)	-0,14	-0,08
Сумма осадков в период закладки генеративных почек (июль предшествующего года) (мм)	-0,14	-0,02
Сумма осадков в период закладки генеративных почек (август предшествующего года) (мм)	0,32*	0,19

Примечание: * – данные достоверны при $p = 0,95$.

Выводы. Среди изученных 17 факторов окружающей среды основными лимитирующими продуктивность растений абрикоса на Южном берегу Крыма являются температура воздуха, количество выпавших осадков и относительная влажность воздуха в период цветения и дифференциации генеративных почек. Стабильность плодоношения зависит от степени закладки генеративных почек, интенсивности цветения, а также от поражения монилиозом. При негативном воздействии некоторых из этих факторов урожайность растений абрикоса снижается на 50–90%.

На урожайность алычи гибридной отмечено влияние температуры воздуха в период цветения и суммы осадков, температуры воздуха в период дифференциации генеративных почек. Несколько слабее продуктивность растений алычи зависит от поражения грибными болезнями, степени закладки генеративных почек и интенсивности цветения. При негативном влиянии некоторых из этих факторов происходит снижение урожая на 40–95%.

Выявлена различная реакция изученных сортов абрикоса и алычи на воздействие климатических условий Южного берега Крыма в зависимости от их биологических особенностей. Для получения стабильного урожая необходимо использовать комплексно устойчивые сорта к абиотическим и биотическим факторам окружающей среды.

Библиография

- Горина, В.М. Полевая устойчивость гибридов абрикоса *Monilia cinerea* Bonord. и *Clasterosporium carpophilum* (Lev.) Aderh. / В.М. Горина, В.В. Корзин // Материалы межд. науч.-практ. конф.: Плодовые культуры и роль науки в развитии промышленного садоводства. – Воронежский государственный аграрный университет. – 2014. – С. 73-77.
- Горина, В.М. Влияние некоторых климатических факторов Южного берега Крыма на продуктивность алычи гибридной / В.М. Горина, В.В. Корзин, Н.В. Месяц // Материалы межд. науч. конф.: Актуальные вопросы современной селекции плодовых культур. – 2017. – С. 74-79.
- Денисов, В.П. Международный классификатор СЭВ рода *Armeniaca* Scop. / В.П. Денисов, Э.Н. Ломакин, В.А. Корнейчук – Л, 1990. – 37 с.
- Драгавцева, И.А. Экологические основы оптимального размещения абрикоса на Северном Кавказе: дис. ... на соиск. учен. степ. д. с.-х. н. специальность пловодство 06.01.07 / И.А. Драгавцева. – Краснодар, 1991. – 366 с.
- Метеорологический бюллетень за 1984-2018 гг. (Агрометеорологическая станция «Никитский сад»).
- Методика проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность. Абрикос (*Prunus armeniaca* L.). № 12-06/57 от 20.12.2007. – 12 с. <http://www.gossort.com>.
- Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. – Орел, 1999. – 608 с.
- Шоферистов, Е.П. Влияние экстремальных погодных условий на состояние генеративной сферы миндаля и его гибридов с персиком и нектарином / Е.П. Шоферистов, И.Г. Чернобай, С.Ю. Цюпка // Бюл. главн. ботан. сада им. Н.В. Цицина РАН. – 2006. – Вып. 192. – С. 38-45.
- Korzin V.V., Gorina V.M. Field resistance of apricot plants to fungi diseases and quality off fruits // Horticulture in quality and culture of life Proceedings of the international conference. 2014. pp. 542-555.
- Milatović D., Nikolić D. and Radović A. The effect of temperature on pollen germination and pollen tube growth of apricot cultivars // Acta Hort. (ISHS) 2016. V. 1139. pp. 359-362

Горина Валентина Милентьевна – доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, зав. лаборатории южных плодовых культур ФГБНУ «Никитский ботанический сад – национальный научный центр РАН», Республика Крым, г. Ялта, пгт. Никита, e-mail: valgorina@yandex.ru.

Корзин Вадим Валерьевич – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории южных плодовых культур ФГБНУ «Никитский ботанический сад – национальный научный центр РАН», Республика Крым, г. Ялта, пгт. Никита, e-mail: korzinv@rambler.ru.

Месяц Наталья Васильевна – младший научный сотрудник лаборатории южных плодовых культур ФГБНУ «Никитский ботанический сад – национальный научный центр РАН», Республика Крым, г. Ялта, пгт. Никита, e-mail: vlasova_natali.zxcv@mail.ru.

UDC 634.21:551.58(477.75)

V. Gorina, V. Korzin, N. Mesyats

CLIMATIC FACTORS LIMITING PRODUCTIVITY OF APRICOT CULTIVARS AND CHERRY-PLUM HYBRIDS ON THE SOUTHERN COAST OF THE CRIMEA

Key words: apricot, cherryplum, varieties, limiting climatic factors, productivity, the South Coast of the Crimea.

Abstract. In modern horticulture, when placing species and varieties they do not always take into account the climatic conditions of cultivation. Stone fruits with optimal environmental conditions for their cultivation allow yields to be increased under production conditions up to 100–150 hundredweight / ha. The purpose of the research was to study the influence of climatic factors on the fruiting of apricot varieties such as Nagykorosi Orias, Khurmai and cherry-plum hybrids such as Desertnaya Rannyaya and Rumyanaya Zor'ka in the conditions of the Southern Coast of the Crimea.

The studies were conducted during 2006–2018 in the conditions of the South Coast of the Crimea on the basis of the collection plantations of Nikitsky Botanical Garden. The factors limiting the productivity of apricot varieties are air temperature, the amount of precipitation and relative humidity during the flowering and differentiation of generative buds. The cherry-plum harvest is significantly affected by the air temperature during the flowering period, the amount of precipitation and air temperature during the differentiation of generative buds. With negative impact of some of these factors, the productivity of apricot plants decreases by 50–90%, cherry plums by 40–95%.

References

1. Gorina, V.M. and V.V. Korzin Field Resistance of Apricot Hybrids *Monilia cinerea* Bonord. and *Clasterosporium carpophilum* (Lev.) Aderh. Proceedings of the International Research and Practice Conference “Fruit Crops and the Role of Science in the Development of Commercial Horticulture”. Voronezh, Voronezh State Agrarian University Publ., 2014, pp. 73–77.
2. Gorina, V.M., V.V. Korzin and N.V. Mesyats Influence of some Climatic Factors of the Southern Coast of the Crimea on the Productivity of Cherry Plum Hybrid. Proceedings of the International Research Conference “Current Issues of Modern Fruit Crop Breeding”, 2017, pp. 74–79.
3. Denisov, V.P., E.N. Lomakin and V.A. Korneychuk International Classifier of the CMEA of the genus *Armeniaca* Scop. Leningrad, 1990. 37 p.
4. Dragavtseva, I. A. Ecological Bases of Optimal Placement of Apricot in the North Caucasus. Doctoral Thesis. Krasnodar, 1991. 366 p.
5. Meteorological Bulletin for 1984–2018. (Agrometeorological Station "Nikitsky garden").
6. Techniques for Testing Distinctness, Uniformity and Stability. Apricot (*Prunus armeniaca* L.). No. 12-06 / 57 dated 12/20/2007. 12p. Available at: <http://www.gossort.com> (Accessed 18 September 2018)
7. Program and Methods of Cultivar Research on Fruit, Berry and Nut Crops. Orel, 1999. 608 p.
8. Shoferistov, E.P., I.G. Chernobay and S.Yu. Tsyupka Influence of Extreme Weather Conditions on the State of the Generative Sphere of Almonds and Hybrids with Peach and Nectarine. Bulletin of the Main Botanical Garden named after N.V. Tsitsin of RAS, 2006, Vol. 192, pp. 38–45.
9. Korzin, V.V. and V.M. Gorina. Field Resistance of Apricot Plants to Fungi Diseases and Quality of Fruits. Horticulture in Quality and Culture of Life. Proceedings of the International Conference, 2014, pp. 542–555.
10. Milatović, D., Nikolić, D. and Radović A. The Effect of Temperature on Pollen Germination and Pollen Tube Growth of Apricot Cultivars. Acta Hort. (ISHS). 2016. V.1139, pp. 359–362.

Gorina Valentina, Doctor of Agricultural Sciences, Leading Researcher, Head of the Laboratory of Southern Fruit Crops, Nikitsky Botanical Garden – National Research Center of the Russian Academy of Sciences, e-mail: valgorina@yandex.ru.

Korzin Vadim, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher, Laboratory of Southern Fruit Crops, Nikitsky Botanical Garden – National Research Center of the Russian Academy of Sciences, e-mail: korzinv@rambler.ru.

Mesyats Natalia, Junior Researcher, Laboratory of Southern Fruit Crops, Nikitsky Botanical Garden – National Research Center of the Russian Academy of Sciences, e-mail: vlasova_natali.zxcv@mail.ru.

УДК 631.434:631.48 ДВ

Т.А. Асеева, Н.А. Селезнева, А.А. Суняйкин, С.Р. Паланица**АНТРОПОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ СЕЗОННО-МЕРЗЛОТНЫХ ПОЧВ СРЕДНЕГО ПРИАМУРЬЯ**

Ключевые слова: почва, антропогенная трансформация, агроценоз, кислотно-щелочные свойства, пищевой режим, Среднее Приамурье.

Аннотация. Изучали влияние длительного использования в полевом севообороте лугово-бурой почвы на трансформацию показателей почвенного плодородия в условиях Среднего Приамурья. Сравнивали показатели природных свойств почв, характеризующие уровень потенциального плодородия и антропогенно преобразованных экосистем. В естественных экосистемах (лес) случайным образом выбирали три точки, из которых отбирали почвенные образцы со слоя 0–30 см. В качестве пахотных экосистем диагностировали лугово-бурую почву длительных стационарных полевых опытов, в которых в течение 55 лет воспроизводятся одни и те же условия,

определяемые агротехникой, в первую очередь – внесением удобрений и чередованием культур в севообороте. Длительное использование лугово-бурых почв в полевом севообороте привело к нивелированию зональных свойств, а также к их односторонней деградации, повышение обменной кислотности обеспечило рост содержания в пахотном горизонте подвижного алюминия (Al^{3+}), содержание подвижного фосфора уменьшилось более чем в 10 раз, обменного калия – более в 2,8 раза. Многолетними исследованиями, проведенными в стационарных опытах, установлено, что изменение свойств лугово-бурой почвы имеют сезонную направленность. Динамику сезонных биохимических и химических процессов в почве определяют сезонная мерзлота и избыточное увлажнение почвенного профиля.

Введение. Почва, являясь ключевым ресурсом биосферы, выполняет функции, определяющие стабильность ее существования [2, 9]. В последние десятилетия неконтролируемая трансформация наземных экосистем приводит к глобальным изменениям окружающей среды: климата, уменьшению биологического разнообразия, нарушению целостности растительного, в том числе и почвенного, покровов [10]. При всем этом к наиболее широко распространенному типу антропогенной трансформации относится сельскохозяйственное использование территории за счет превращения природных биогеоценозов в агроценозы. Нерациональное землепользование сельскохозяйственных угодий приводит ко многим негативным явлениям – подкислению, засолению, уплотнению и потере почвенного органического углерода, а интенсивные антропогенные нагрузки на почву способствуют росту скорости этих процессов [11]. В результате хозяйственной деятельности человека, по современным глобальным оценкам, площадь трансформированных почв в мире составляет почти 2 млрд га [3, 5]. Процесс деградации и трансформации почвы уже получил название «тихого кризиса Планеты» [3, 1].

Антропогенное воздействие на почвы диктует необходимость оценки их трансформации, которая связана в первую очередь с выявлением изменения уровня потенциального плодородия почв. В свою очередь это определяется неодинаковыми требованиями сельскохозяйственных культур к эдафическим условиям произрастания. Поэтому главным критерием оценки служат статические (устойчивые во времени) почвенные свойства, коррелятивные с урожайностью растений.

В связи с этим цель исследований – изучить влияние длительного использования в полевом севообороте лугово-бурой почвы на трансформацию показателей почвенных свойств в условиях Среднего Приамурья.

В задачи исследований входило:

1. Выбрать естественные и антропогенно преобразованные экосистемы, расположенные на основном типе почв Среднего Приамурья.
2. Определить показатели природных свойств почв, характеризующие уровень потенциального плодородия.
3. Оценить пространственную вариабельность основных показателей плодородия почвы разных экосистем, включая антропогенно трансформированные.

Условия, материалы и методы. Объектами исследования служили лугово-бурые почвы естественных и антропогенно преобразованных (пашня) экосистем Среднего Приамурья. В естественных экосистемах (лес) случайным образом выбирали три точки, из которых отбирали почвенные образцы со слоя 0–30 см. В качестве пахотных экосистем диагностировали лугово-бурую почву длительных стационарных полевых опытов, в которых в течение 55 лет воспроизводятся одни и те же условия, определяемые агротехникой, в первую очередь – внесением удобрений и чередованием культур в севообороте. В опыте изучали возрастающие дозы азотных удобрений на двух фонах фосфора при возделывании в 8-польном севообороте кукурузы на силос, яровой пшеницы, сои, овса с подсевом тимофеевки луговой, тимофеевки луговой 1 г.п., тимофеевки луговой 2 г.п., сои, овса.

Схема опыта: контроль – без удобрений; N_1P_1K ; N_2P_1K ; N_3P_1K ; N_1P_2K ; N_2P_2K ; N_3P_2K ; NPK.

В почвенных образцах определяли: нитраты ионоселективным методом; аммоний колориметрически с реактивом Несслера; подвижный фосфор по Кирсанову; обменный калий на пламенном фотометре; обменные основания (кальций, магний) комплексометрически; гидролитическую кислотность и значения pH потенциометрически; алюминий колориметрически с ксиленоловым оранжевым.

Результаты и обсуждение. В геоморфологическом отношении Среднеамурская равнина неоднородна: западная ее часть сложена в основном третичными аллювиальными отложениями [4], которые на остальной территории покрыты чехлом четвертичных глин [8]. Равнина имеет небольшое превышение над уровнем моря вследствие постепенного опускания, что предопределяет ее заболачивание. Ключевые участки размещены в западной части

уступа пологонаклонной поверхности III надпойменной террасы реки Амура, сложенной аллювиально-озерными среднечетвертичными глинами. Длина его – около 7 км, ширина – до 1 км, крутизна – около 0,5°, что не создает угрозу развития эрозионных процессов в отличие от плоскоравнинного междуречного вида местности. На элементах рельефа, имеющих слабый уклон, расположены лугово-бурые почвы. Гумусовый горизонт имеет мощность до 20 см, темно-серого или серого цвета, тяжелосуглинистый механический состав, содержание гумуса до 4% и более, реакция среды кислая (рН сол. < 4,5), гидролитическая кислотность – 10–12 мг-экв./100 г почвы, сумма обменных оснований – 15–17 мг-экв./100 г почвы, обеспеченность подвижным фосфором – низкая, а обменным калием – высокая и очень высокая.

Длительное использование лугово-бурых почв в полевом севообороте привело к нивелированию зональных свойств, а также к их однонаправленной деградации особенно при возрастании антропогенной нагрузки. Повышение обменной кислотности при вовлечении почвы в сельскохозяйственное использование обеспечило рост содержания в пахотном горизонте подвижного алюминия (Al^{3+}). Увеличение дозы азотных удобрений на обоих фосфатных фонах способствует росту скорости этих процессов. Содержание подвижного алюминия в пахотном слое почвы выросло в сравнение с естественной экосистемой в 1,7–10,3 раза на фоне P_1 и в 1,7–15,7 раза на фоне P_2 (таблица 1).

Таблица 1

Трансформация свойств почвы при длительном сельскохозяйственном использовании

Трансформация свойств почвы при длительном сельскохозяйственном использовании							
Варианты	рН сол.	Нг	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺ + Mg ²⁺	V, %	Al ³⁺ , мг/100 г почвы
		мг-экв./100 г почвы					
1. Экосистема (лес)	5,1	7,1	8,4	11,4	19,8	73,6	0,06
2. Контроль – б/у	4,9	3,7	5,4	11,4	16,9	82,0	0,09
3. N ₁ P ₁ K	4,8	5,5	6,1	11,8	17,9	76,5	0,10
4. N ₂ P ₁ K	4,7	6,8	8,1	10,7	18,8	73,4	0,29
5. N ₃ P ₁ K	4,8	6,0	9,2	10,0	19,2	76,2	0,62
6. N ₁ P ₂ K	4,8	3,4	8,4	10,2	18,6	84,5	0,10
7. N ₂ P ₂ K	4,8	3,0	6,8	12,8	19,6	86,7	0,33
8. N ₃ P ₂ K	4,7	5,0	7,3	10,3	17,6	77,9	0,94
9. NPK	4,7	5,1	6,1	11,0	17,0	76,9	0,94

Кислотность почвенного раствора является важным фактором, определяющим доступность элементов питания для растений. На кислых почвах растения испытывают недостаток нитратов. Особенно сильное влияние реакция почвенной среды оказывает на фосфатный режим почвы, так как вследствие торможения нитрификационной способности происходит связывание фосфатов в недоступные для растений трехвалентные формы железа и алюминия. Помимо этого, в кислой среде алюминий образует с фосфором труднорастворимые фосфаты, которые плохо используются растениями [6]. Избыток алюминия и марганца оказывает токсическое действие на растения. Отчуждение с убранным урожаем подавляющей части биомассы нарушило биогеохимический круговорот, что привело к снижению обеспеченности почвы биофильными питательными веществами. Так, в сравнение с естественным состоянием лугово-бурой почвы, в пахотном горизонте контрольного варианта, где в течение 55 лет при возделывании сельскохозяйственных культур в севообороте не применялись минеральные удобрения, содержание подвижного фосфора уменьшилось более чем в 10 раз, обменного калия – более чем в 2,8 раза (таблица 2).

Таблица 2

Изменение пищевого режима почвы при длительном антропогенном влиянии

Варианты	N-NO ₃ + N-NH ₄ , мг/кг	P ₂ O ₅	K ₂ O
		мг/100 г почвы	
1. Экосистема (лес)	12,3	5,3	33,0
2. Контроль – б/у	10,8	0,4	11,4
3. N ₁ P ₁ K	10,5	0,6	13,8
4. N ₂ P ₁ K	13,1	1,2	16,0
5. N ₃ P ₁ K	15,8	0,8	14,9
6. N ₁ P ₂ K	12,5	1,2	14,2
7. N ₂ P ₂ K	14,0	0,8	10,1
8. N ₃ P ₂ K	11,8	1,4	13,9
9. NPK	10,5	0,8	12,9

Характер динамики минерального азота зависит от доз применяемых минеральных удобрений. За счет их, особенно азотных удобрений, усиливается минерализация почвенного органического азота, что нами отмечается в вариантах 4–7, где при длительном внесении возрастающих доз азота на двух фонах фосфора содержание в пахотном слое минерального азота увеличилось в сравнение с ее естественным состоянием на 0,2–3,5 мг/кг почвы.

В агроэкосистемах без применения фосфорных удобрений идет активный процесс истощения фосфатов в почве. В то же время систематическое внесение фосфорных удобрений приводит лишь к некоторому росту его содержания, так как вынос фосфора с продукцией сельскохозяйственных культур существенно превышает количество фосфора, вносимого с минеральными удобрениями. Внесение возрастающих доз азотных удобрений способствует лучшему использованию фосфора удобрениями и снижению его запасов в пахотном слое почвы. Внесение калийных удобрений в дозах, не обеспечивающих возмещение выноса калия с продукцией, резко снизили его почвенные запасы. При насыщенности почв основа-

ниями свыше 75–80 % происходит существенное закрепление калия, что согласуется с исследованиями, проведенными А.А. Федоровым и В.П. Басистым [7].

Таким образом, в агроэкосистемах биогеохимические циклы фосфора и калия менее обратимы, чем циклы азота, и последствия их недостатка в земледелии Среднего Приамурья ощущаются более остро.

Многолетними исследованиями, проведенными в стационарных опытах, установлено, что изменение свойств лугово-бурой почвы имеют сезонную направленность. Динамику сезонных биохимических и химических процессов в почве определяют сезонная мерзлота и избыточное увлажнение почвенного профиля (таблица 3).

Таблица 3

Гидротермические условия вегетационного периода

Дата отбора	период	Осадки, мм	Средняя t°C возд.	Σ t°C за период	Колебания t°C	
					мин.	макс.
28.04.	Апрель	2,8	9,8	29,4	-5,3	22,2
	Май	24,6	13,8	428,3	-3,0	31,4
	Июнь	22,6	17,3	311,9	2,1	33,5
за период		50	13,6	769,6		
18.06.	Июнь	127,4	16,5	181,5	5,7	28,6
	Июль	34	20,7	269,3	7	28
за период		161,4	18,6	450,8		
13.07.	Июль	83,4	26,1	415,1	12,2	33,8
	Август	5,6	21,3	213,3	10,2	31,6
за период		89	23,7	628,4		
10.08.						
Всего за период		300,4	18,6	1848,8		

В условиях резко выраженного дефицита влаги в весенне-раннелетний период гидролитическая кислотность уменьшается, обменная – возрастает (таблица 4). В агроклиматических условиях Среднего Приамурья динамика содержания подвижного фосфора в сезонно-мерзлотных почвах обуславливается спецификой водного режима – от иссушения до продолжительного избыточного увлажнения – и резкой сменой окислительно-восстановительных условий, когда процессы активации соединений железа и марганца сменяются сегрегацией их вместе с поглощенным фосфором в конкреции, поэтому в пахотных почвах в период вегетации содержание подвижного фосфора изменяется очень слабо.

Таблица 4

Сезонная динамика изменения свойств лугово-бурой почвы

Вариант	K ₂ O мг/ 100 г почвы	P ₂ O ₅ , мг/ 100 г почвы	N мин., мг/кг	pH сол.	Hг, мг-экв/ 100 г почвы
апрель					
1. Экосистема (лес)	33,0	5,3	9,4	5,1	7,1
2. Контроль – б/у	12,3	0,6	9,2	4,9	3,3
июнь					
1. Экосистема (лес)	33,4	7,5	3,6	4,8	6,9
2. Контроль – б/у	7,2	1,7	7,0	4,8	4,1
июль					
1. Экосистема (лес)	10,8	7,9	22,0	5,6	3,0
2. Контроль – б/у	14,7	2,2	12,3	4,7	5,0
август					
1. Экосистема (лес)	38,0	10,0	3,5	4,7	7,1
2. Контроль – б/у	7,9	1,9	2,0	4,9	3,5

Калийный режим лугово-бурых оподзоленных почв в условиях Приамурья имеет свои сезонные режимы. В весенний и осенний периоды, когда создаются благоприятные условия для мобилизации калия, его содержание в пахотном горизонте увеличивается. В летний период количество обменного калия снижается из-за потребления его растениями и перехода в необменные формы. Содержание обменного калия резко возрастает при внесении минеральных удобрений. Существенное закрепление калия происходит при степени насыщенности почв основаниями свыше 75–80 %.

Выводы. Длительное использование лугово-бурых почв в полевом севообороте привело к нивелированию зональных свойств, а также к их односторонней деградации. Повышение обменной кислотности обеспечило рост содержания в пахотном горизонте подвижного алюминия (Al³⁺), содержание подвижного фосфора уменьшилось более чем в 10 раз, обменного калия – более чем в 2,8 раза. Применение возрастающих доз азотных удобрений при разных уровнях обеспеченности подвижным фосфором приводит к резкому возрастанию подвижного алюминия (Al³⁺).

Библиография

1. Браун, Л. Покончить с голодом: вызов брошен / Л. Браун // Состояние мира. Доклад института Worldwatch о развитии по пути к устойчивому обществу. – М.: «Весь мир», 2003. – С. 57-85.
2. Добровольский, Г.В. Экология почв. Учение об экологических функциях почв / Г.В. Добровольский, Е.Д. Никитин – М.: Изд-во Моск. ун-та, 2012. – 412 с.

3. Добровольский, Г.В. Тихий кризис планеты / Г.В. Добровольский // Вестник Российской Академии Наук. – 1997. – Т. 67. – № 4. – С. 313-320.
4. Кузьменок, С.П. Геолого-геоморфологические особенности западной окраины Среднеамурской низменности / С.П. Кузьменок, М.А. Бокша // Вопросы эволюции ландшафтов юга Дальнего Востока. – Хабаровск, 1973. – сб. 12. – С. 54-62.
5. Почвы в биосфере и жизни человека / Г.В. Добровольский, Г.С. Куст, В.Г. Санаев. – М.: Изд-во Моск. гос. ун-та леса, 2012. – 584 с.
6. Сычев, В.Г. Эффективность фосфорных удобрений на почвах России и основные направления исследований Геосети по агрохимии / В.Г. Сычев, С.А. Шафран, С.Н. Адрианов, В.А. Прошкин, Е.В. Шаброва // Бюллетень Географической сети опытов. – М.: Всероссийский НИИ агрохимии, 2010. – № 10. – 47 с.
7. Федоров, А.А. Теория и практика известкования кислых почв юга Дальнего Востока / А.А. Федоров, В.П. Басистый. – Уссурийск, 2001. – 165 с.
8. Чемяков, Ю.Ф. Четвертичная система / Ю.Ф. Чемяков // Геология СССР, Хабаровский край, Амурская область. – М., 1966. – Т. 19. – ч. 1. – С. 342-363.
9. Blum W.E.H., Eswaran H. Soils for sustaining global food production // J. Food Science. 2004. V. 69. P. 37-42.
10. Janzen H.H., Fixen P.E., Franzluebbers A.J., Hattey J., Izaurralde R.C., Ketterings Q.M., et al. Global prospects rooted in soil science // Soil Science Society of America Journal. 2011. V. 75. P. 1-8.
11. Koch A., McBratney A., Adams M. et al. Soil security: Solving the global soil crisis // Glob. Policy. 2013. V. 4, Issue 4. P. 434-441. doi: 10.1111/1758-5899.12096.

Асеева Татьяна Александровна – доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник отдела земледелия и защиты растений, директор, ФГБНУ «Дальневосточный научно-исследовательский институт сельского хозяйства»; e-mail: aseeva59@mail.ru.

Селезнева Наталья Александровна – аспирант, ФГБНУ «Дальневосточный научно-исследовательский институт сельского хозяйства»; e-mail: laysik82@mail.ru.

Суняйкин Александр Андреевич – зав. отделом земледелия и защиты растений, ФГБНУ «Дальневосточный научно-исследовательский институт сельского хозяйства»; e-mail: dvniish@mail.kht.ru.

Паланица Сергей Романович – старший научный сотрудник отд. земледелия и защиты растений, ФГБНУ «Дальневосточный научно-исследовательский институт сельского хозяйства»; e-mail: dvniish@mail.kht.ru.

UDC 631.434:631.48 DV

T. Aseeva, N. Selezneva, A. Sunyaykin, S. Palanitsa

ANTHROPOGENIC TRANSFORMATION OF FROZEN SOILS IN THE MIDDLE AMUR REGION

Key words: soil, anthropogenic transformation, agrocenosis, acid-alkaline properties, nutrient status, Middle Amur region.

Abstract. The effect of long-term use of meadow-brown soils in field crop rotation on the transformation of soil fertility in the Middle Amur region was studied. The parameters of natural properties of soils characterizing the level of natural fertility and anthropogenically transformed ecosystems were compared. In natural ecosystems (forest), three points were chosen randomly, where soil samples were selected in the layer between 0 and 30 cm. Meadow-brown soils of long-term stationary field experiments, where the same conditions determined by farming techniques have been

reproduced for 55 years, primarily by fertilization and crop rotation, was studied as arable ecosystems. Long-term use of meadow-brown soils in field crop rotation resulted in the leveling of zonal properties, as well as in their unidirectional degradation; the rise in exchangeable acidity ensured an increase in the content of mobile aluminium (Al_3^+) in the ploughlayer, the content of mobile phosphorus decreased by more than 10 times, exchangeable potassium – more than 2,8 times. Multi-year studies carried out in stationary experiments have established that changes in properties of meadow-brown soils are seasonal. The dynamics of seasonal biochemical and chemical processes in the soil is determined by seasonal frost and excessive moistening of the soil profile.

References

1. Brown, L. Eradicating Hunger: Challenge is Launched. State of the World: A Worldwatch Institute Report on Progress Towards Sustainable Society. Moscow, "Ves' Mir" Publ., 2003, pp. 57-85.
2. Dobrovolsky, G.V. and E.D. Nikitin Soil Ecology. Doctrine of the Soil Ecological Functions. Moscow, Moscow University Publ., 2012. 412 p.
3. Dobrovolsky, G.V. Silent Crisis of the Earth. Bulletin of Russian Academy of Sciences, 1997, vol.67, no. 4, pp. 313-320.
4. Kuzmenok, S.P. and M.A. Boksha Geological and Geomorphological Features of the Western Middle Amur Lowland. Issues on Evolution of the Far Eastern South Landscapes. Khabarovsk, 1973, no. 12, pp. 54-62.
5. Dobrovolsky, G.V., G.S. Kust and V.G. Sanaev Soils in the Biosphere and Human Life. Moscow, Moscow State Forest University Publ., 2012. 584 p.
6. Sychev, V.G., S.A. Shafran, S.N. Adrianov, V.A. Proshkin and E.V. Shabrova E.V. Phosphorus Fertilizer Efficiency in Russian Soils and the Main Research Areas of the Geographical Network on Agricultural Chemistry. Bulletin of the Geographical Network of Experiments. Moscow, All-Russian Agrochemical Research Institute Publ., 2010, no. 10. 47 p.
7. Fedorov, A.A. and V.P. Basisty Theory and Practice of Liming of Far Eastern South Acid Soils. Ussuriysk, 2001. 165 p.
8. Chemekov, Yu.F. Quaternary System. USSR Geology, Khabarovsk Krai, Amur Region. Moscow, 1966, vol.19, part 1, pp. 342-363.

9. Blum, W.E.H., Eswaran, H. Soils for Sustaining Global Food Production. J. Food Science. 2004. V. 69. P. 37-42.
10. Janzen, H.H., Fixen, P.E., Franzluebbers, A.J., Hattey, J., Izaurralde, R.C., Ketterings, Q.M., et al. Global Prospects Rooted in Soil Science. Soil Science Society of America Journal. 2011. V. 75. P. 1-8.
11. Koch, A., McBratney, A., Adams, M. et al. Soil Security: Solving the Global Soil Crisis. Glob.Policy. 2013. V. 4, Issue 4. P. 434-441. doi: 10.1111/1758-5899.12096.

Aseeva Tatyana, Doctor of Agricultural Sciences, Leading Researcher, Department of Arable Farming and Plant Protection, Director of Far Eastern Research Institute of Agriculture, e-mail: aseeva59@mail.ru.

Selezneva Natalya, Postgraduate Student, Far Eastern Research Institute of Agriculture, e-mail: laysik82@mail.ru.

Sunyaykin Alexander, Head of the Department Arable Farming and Plant Protection, Far Eastern Research Institute of Agriculture, e-mail: dvniish@mail.kht.ru.

Palanitsa Sergey, Senior Researcher, Department of Arable Farming and Plant Protection, Far Eastern Research Institute of Agriculture, e-mail: dvniish@mail.kht.ru.

УДК 632:633.854.78:631.153.3

В.И. Турусов, О.А. Богатых, Н.В. Дронова, Р.В. Сальников

ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОСЕВОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ НАСЫЩЕННОСТИ ИМ СЕВООБОРОТОВ

Ключевые слова: фитосанитарное состояние, подсолнечник, севооборот.

Аннотация. Создание гибридов подсолнечника, высокоустойчивых к распространенным заболеваниям, а так же производство высокоэффективных средств защиты растений дают предпосылки для изучения возможности насыщения полевых севооборотов гибридами подсолнечника, используя как генетические достижения, так и основываясь на изучении степени распространения и

развития основных болезней подсолнечника. Авторами приведены результаты исследований в стационарном опыте лаборатории эколого-ландшафтных севооборотов ФГБНУ НИИСХ им. В.В. Докучаева в 2014–2018 гг. Объект исследований – чернозем обыкновенный. Выявлено, что насыщение севооборотов подсолнечником свыше 14% приводит к росту большинства изучаемых болезней, увеличению токсичности почвы и перегруппировке состава микроорганизмов в почве.

Введение. Количественный и качественный состав болезней подсолнечника постоянно претерпевает изменения не только в связи с условиями среды, но и под воздействием технологий возделывания и генотипа растений, изменяющегося в процессе селекции. Генетическим мерам защиты до последнего времени не придавалось перво-степенного значения, тем более что постоянно усугубляется разрыв между селекцией культуры на продуктивность и устойчивость к болезням. По этому подсолнечник во многом оказался практически не защищенным от ряда высоко-ковредоносных заболеваний (белая, серая гнили и др.). В настоящее время достигнуты определенные успехи в создании сортов и гибридов, устойчивых к облигатным паразитам, однако эта устойчивость сохраняется при строгом соблюдении элементов технологии его возделывания.

В последние годы большие проблемы вызывает нарастающий темп развития заразики в агроценозах и формирование новых агрессивных рас. Заразики – злостный паразит на подсолнечнике, всхожесть семян которой сохраняется более 6 лет. По статистическим данным [1, 3], каждый дополнительный стебель заразики на растении подсолнечника снижает урожай семян в корзинке в среднем на 3 г, что составляет 0,12 т/га. Недобор урожая подсолнечника колеблется в пределах 30-70% и более, в зависимости от степени поражения растений заразики.

В этих условиях важное значение имеет разработка севооборотов с научно обоснованным сроком возврата подсолнечника на прежнее место возделывания, позволяющая с самого начала предупредить потери от болезней. Исследованиями НИУ зоны установлено, что сортовой подсолнечник, при классическом наборе и чередовании культур в севообороте, надо возвращать на прежнее место возделывания не раньше, чем через 6-8 лет и отводить в структуре посевных площадей не более 14% площади [4, 5]. В противном случае, происходят негативные изменения в фитосанитарном состоянии агроценозов и течении почвенных процессов.

В настоящее время созданы среднеспелые гибриды подсолнечника с высокой устойчивостью к распространенным заболеваниям, поэтому большинство основных товарных площадей отводятся под их посевы. Однако агроэкологические и фитосанитарные аспекты насыщения севооборотов гибридами изучены недостаточно, практически не затрагивались вопросы по установлению санитарно-безопасного периода и состоянию почвы под подсолнечником в различных чередованиях.

Материалы и методы исследования. Используя современные среднеспелые устойчивые к болезням гибриды с учетом ландшафтно-экологической зональности региона и имеющихся научных разработок в лаборатории севооборотов НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева, были поставлены на изучение севообороты с различной степенью насыщения гибридами подсолнечника.

Исследования проводились в семипольных зернопаропропашных и зернопропашных севооборотах с различной долей насыщения среднеспелыми гибридами подсолнечника «Пионер» и «Сирена» в следующих звеньях: горох – озимая пшеница – подсолнечник, 14%; горох – озимая пшеница – подсолнечник, 28%; монокультура, 100%.

Опыт закладывался в трехкратной повторности. Размещение делянок систематическое. Размер посевных делянок – 168 м². Площадь учетных делянок – 100 м². Возделывание сельскохозяйственных культур в опыте осуществлялось по общепринятым технологиям. Засоренность посевов изучалась методом наложения рамок. Подсчет болезней проводился по методике ВИЗР [2].

Результаты исследования. Экспериментальные данные свидетельствуют о значительном влиянии степени насыщения севооборотов гибридами подсолнечника на фитосанитарную обстановку. Как видно из приведенных данных, засоренность подсолнечника не имеет закономерной существенной связи с насыщением севооборотов гибридами, однако наблюдается тенденция к ее снижению при 14% насыщении. Наименьшая засоренность посевов подсолнечника здесь составила 15 шт./м² однолетних сорняков при отсутствии многолетних (таблица 1).

Таблица 1

**Фитосанитарное состояние посевов подсолнечника
в различных чередованиях в зернопропашном севообороте, 2014-2018 гг.**

Севообороты, % насыщения подсолнечником	Однолетние сорняки, шт./м ²	Многолетние сорняки, шт./м ²	Заразиха, шт./м ²
Горох – оз. пшеница – подсолнечник, 14%	23	-	1
Горох – оз. пшеница – подсолнечник, 28%	25	2	10
Подсолнечник, 100%	31	6	132
НСР ₀₅	5,2	1,5	18,5

Размещение подсолнечника бесценно спровоцировало развитие сорной растительности, где отмечается самая высокая засоренность посевов и наибольшее распространение заразихи – 132 экземпляра на 1 м², которая резко увеличилась на третий год исследований.

Таким образом, выявлена тенденция к развитию сорной растительности и распространению заразихи с увеличением доли насыщения севооборотов гибридами подсолнечника. Однако различия засоренности подсолнечника по годам исследований были нестабильны и не имели закономерной существенной связи с насыщением севооборота гибридами. Следует отметить, что распространение заразихи зависело от уровня насыщения севооборота подсолнечником. Также нами выявлена прямая тесная связь между насыщением севооборота подсолнечником и количеством заразихи на 1 м²: $y=47,7x-63,5R^2=0,75$ (коэффициент корреляции $r=0,99$).

Важно помнить, что использование гибридов подсолнечника в производстве является мерой, которая в большей степени направлена на получение более высоких урожаев, но не решает проблему снижения вредоносности заразихи. Это связано с тем, что посев одних только гибридов в производстве, зачастую с отклонением от научно обоснованных норм, ускоряет формирование новых, более вирулентных рас, поражающих растения, устойчивые к расам F, G, H.

Развитие и распространенность болезней подсолнечника во многом зависит от складывающихся погодных условий в период вегетации растений, интегрированным показателем которого является гидротермический коэффициент ГТК.

Высокий температурный режим и отсутствие осадков способствовали депрессии многих болезней, в том числе развитию белой и серой гнили в первой половине вегетации подсолнечника. После обильных осадков в период цветения отмечено единичное проявление этих болезней. Распространение склеротинии мало зависело от уровня насыщения севооборота подсолнечником и составило от 0,8% при 14% насыщении до 5% в бессменном посеве (таблица 2). По данным исследований в отношении серой гнили выявлена только тенденция к ее распространению при увеличении доли насыщения севооборота подсолнечником, так как полученные результаты были недостоверны и находились в пределах ошибки опыта. В сложившихся погодных условиях поражение растений ложной мучнистой росой (ЛМР) отсутствовало, что подтверждают данные фитосанитарной обстановки в посевах подсолнечника в 2018 году.

Таблица 2

Фитосанитарная обстановка в посевах подсолнечника в зависимости от доли насыщения им севооборота, 2018 г.*

Звенья севооборотов	Белая гниль, %	Серая гниль, %	ЛМР, %	Фомоз, %	Альтернариоз, %
Горох – оз. пшеница – подсолнечник, 28%	5	2,5	-	21,7	22,5
Горох – оз. пшеница – подсолнечник, 14%	0,8	1,7	-	12,5	18,3
Подсолнечник, 100%	5	2,8	-	35	40
НСР ₀₅	2,8	1,9	-	3,6	2,3

* Данные на период от всходов до цветения подсолнечника

Результаты мониторинга показали, что фомоз и альтернариоз оказались менее требовательны к влажности воздуха, поэтому их развитие достигло 12,5 и 18,3% при 14% насыщении гибридами подсолнечника, соответственно. Дальнейшее насыщение подсолнечником до 28% способствовало увеличению пораженности растений почти в два раза и развитию болезней до 21,7 и 22,5%, соответственно. Бессменное возделывание подсолнечника значительно повысило вредоносность этих болезней.

Биологическая активность почвы – один из существенных показателей, находящихся в тесной связи с почвенным плодородием. Ее можно определить как сумму микробиологических процессов и биохимических реакций, которые приводят к возобновлению запаса использованных питательных веществ почвы. Поэтому биологическая активность почвы оказывает огромное влияние на условия роста и развития культурных растений.

Наблюдения за численностью отдельных физиологических групп микроорганизмов на изучаемых вариантах с различным насыщением подсолнечником показали, что в микробных ценозах группа бактерий КАА, ассимилирующих минеральный азот, во всех случаях превышает численность бактерий МПА, усваивающих органические соединения азота (таблица 3).

Таблица 3

Состав микробного ценоза в зависимости от насыщения севооборотов гибридами подсолнечника 2014-2018 годы

Насыщение подсолнечником	Млн. клеток в 1 г. абс. сухой почвы (АСП)				Тыс. клеток в 1 г. абс. сух. поч.		КАА/МПА	Токсичность в слое почвы 0-20 см, %
	МПА	КАА	актиномицеты	минерализаторы гумуса	грибы	нитрификаторы		
14%	7,46	15,70	2,55	12,88	26,50	0,42	2,1	17,6
28%	8,70	16,84	2,65	12,91	31,50	0,37	1,9	19,2
100%	9,43	17,04	2,85	16,08	32,44	0,38	1,8	23,1
НСР ₀₅	1,68	1,18	0,23	3,93	2,31	0,04		1,68

Соотношение КАА:МПА указывает на направленность и глубину минерализационных процессов. Уменьшение этой величины свидетельствует о замедлении темпов минерализации и ухудшении показателей плодородия почвы (при 28% насыщении – 1,9; при 100% насыщении – 1,8). Это связано с тем, что при бессменном посеве поступление в почву однородной в биохимическом отношении биомассы подсолнечника вызывает некоторое усиление активности минерализационных процессов, о чем свидетельствует и увеличение количества минерализаторов гумуса до 16,08 млн. клеток в 1 г. АСП. В тоже время, при 28% насыщении, так и в бессменном посеве происходит уменьшение нитрификационной активности почвы до 0,37-0,38 тыс. клеток в 1 г АСП, соответственно.

Следует отметить, что с увеличением процента насыщения подсолнечником севооборотов происходит увеличение численности грибной микрофлоры, что следует рассматривать как отрицательное явление, так как негативная сторона грибной микрофлоры – это способность определенной группы плесневых грибов (*Penicillium*, *Aspergillus* несколько меньше *Mucor*, *Fusarium*) к токсинообразованию. Кроме того, корневые выделения подсолнечника также в значительной степени подавляют рост растений. В связи с этим можно предположить, что концентрация выделяемых подсолнечником веществ в почве при увеличении его доли насыщения может возрастать и являться одной из причин, усиливающих токсичность почвы.

Выводы. Таким образом, чрезмерное насыщение севооборотов гибридами подсолнечника способствует распространению опасных болезней, растений-паразитов – заразики и увеличению токсичности почвы, что создает неблагоприятное фитосанитарное состояние в посевах. Для поддержания оптимальной фитосанитарной обстановки доля гибридов подсолнечника в севооборотах не должна превышать 14%, так как в основе возникновения факторов, ограничивающих рост и развитие растений, лежат причины биологического и фитопатологического порядка. Насыщение севооборотов подсолнечником свыше 14% приводит к перегруппировке микробиологических сообществ в сторону сужения разнообразия активно метаболизирующих видов, замедлению темпов трансформации углерод- и азотосодержащих веществ, накоплению в почве фитотоксинов, что отрицательно сказывается на течении продукционного процесса.

Библиография

1. Бакина, Р.М. Фитомиза – эффективное средство борьбы с заразихой подсолнечника / Р.М. Бакина, И.И. Малыгин, Р.В. Соха // Инф. Листок. – Серия 32 – Растениеводство. – Ворошиловград, 1978. – 4 с.
2. Болезни и вредители подсолнечника и меры борьбы с ними. Рекомендации / Коллектив авторов. – Воронежская станция ВИЗР, 1987. – 40 с.
3. Кукин, В.Ф. Болезни подсолнечника и меры борьбы с ними / В.Ф. Кукин. – М.: Колос, 1982. – 80 с.
4. Рымарь, В.Т. Агробиологические основы возделывания подсолнечника в Центральном Черноземье / В.Т. Рымарь, В.И. Турусов. – Воронеж: «Истоки», 2007. – 152 с.
5. Рымарь, В.Т. Агробиологические особенности размещения полевых культур в севооборотах юго-востока ЦЧЗ / В.Т. Рымарь, В.И. Турусов, С.В. Рымарь, А.К. Свиридов, А.Ф. Зубков. – Каменная Степь – Санкт-Петербург. – 2006. – 72 с.

Турусов Виктор Иванович – доктор сельскохозяйственных наук, академик РАН, директор НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева.

Богатых Ольга Алексеевна – кандидат сельскохозяйственных наук, зам. зав. лаборатории эколого-ландшафтных севооборотов НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева.

Дронова Наталья Васильевна – кандидат сельскохозяйственных наук, с.н.с. лаборатории эколого-ландшафтных севооборотов НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева.

Сальников Роман Васильевич – аспирант, e-mail: niish@mail.ru.

UDC 632:633.854.78:631.153.3

V. Turusov, O. Bogatykh, N. Dronova, R. Salnikov**PHYTOSANITARY CONDITION OF SUNFLOWER CROPS DEPENDING ON THEIR RATE IN CROP ROTATION**

Key words: phytosanitary condition, sunflower, crop rotation.

Abstract. Creation of sunflower hybrids highly resistant to common diseases as well as the production of highly effective plant protection products provide an opportunity for research on possible sunflower hybrid rate in crop rotation through both genetics achievements and study into the extent of spread and development of common sunflower dis-

eases. The authors present the results of research carried out through the stationary experiment at the Laboratory of Environmental Landscape Crop Rotations, V.V. Dokuchaev Research Institute of Agriculture in 2014-2018. The object of research is the typical chernozem. It is revealed that the percentage of sunflower in crop rotation over 14% leads to increase in the majority of studied diseases, soil toxicity and rearrangement of microorganism composition in soil.

References

1. Bakina, R.M., I.I. Malykhin and R.V. Sokha Phytomyza is an Effective Remedy for Controlling Sunflower Broomrape. News Sheet. Series 32 – Crop Farming. Voroshilovgrad, 1978. 4 p.
2. Sunflower Diseases and Pests and Measures to Control them. Recommendations. Voronezh Station VIZR, 1987. 40 p.
3. Kukin, V.F. Sunflower Diseases and Measures to Control them. Moscow, Kolos Publ., 1982. 80 p.
4. Rymar, V.T. and V.I. Turusov Agrobiological Bases of Sunflower Cultivation in the Central Chernozem Region. Voronezh, "Istoki" Publ., 2007. 152 p.
5. Rymar, V.T., V.I. Turusov, S.V. Rymar, A.K. Sviridov and A.F. Zubkov Agrobiological Features of Field Crop Planting in Crop Rotations under the Conditions of the South-East of the Central Chernozem Region. Kamennaya Steppe – Saint Petersburg, 2006. 72 p.

Turusov Viktor, Doctor of Agricultural Sciences, Academician of Russian Academy of Sciences, Director of V.V. Dokuchaev Research Institute of Agriculture of the Central Black Earth Zone.

Bogatykh Olga, Candidate of Agricultural Sciences, Deputy Head of the Laboratory of Environmental and Landscape Rotations, V.V. Dokuchaev Research Institute of Agriculture of the Central Black Earth Zone.

Dronova Natalya, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher, Laboratory of Environmental and Landscape Rotations, V.V. Dokuchaev Research Institute of Agriculture of the Central Black Earth Zone.

Salnikov Roman, Postgraduate Student, e-mail: niish@mail.ru.

УДК 550.4:556

Р.В. Кузнецова, А.В. Кострикин, Л.В. Бобрович, Ф.М. Спиридонов, П.А. Кострикин**ДИНАМИКА НЕКОТОРЫХ ГЕОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАПИТОНОВСКОГО СЯТОГО ИСТОЧНИКА**

Ключевые слова: Святой источник, родниковое урочище, дебит родника, временная жесткость воды, общая жесткость воды, сухой остаток, солевой состав, температура воды.

Аннотация. Установлена динамика нескольких геохимических показателей (дебита источника, температуры воды, временной и общей жесткости, твердого остатка) Капитоновского Святого источника в родниковом урочище «Конская гора» в Мичуринске-научнограде. Дебит родника за период наблюдения колебался в преде-

лах 0,076 м³/час (январь 2016 года) – 0,185 м³/час (декабрь 2017 года). Отмечается влияние на дебит родника процессов таяния снега. Общая жесткость воды составляет 6,00 ммоль/л (проба от 22.03.2017 г.) и 5,95 ммоль/л (проба от 21.04.2017 г.). В течение месяца она практически не изменилась. Временная жесткость воды источника за исследуемый период колеблется в пределах 2,34÷2,79 ммоль/л. В сентябре 2015 года нами была зафиксирована временная жесткость воды источника 6,25 ммоль/л (отбор пробы 25.09.2015 г.).

Введение. Экологический туризм можно определить, как организованное путешествие в места с уникальными природными объектами и сохранившемся культурно-историческим наследием для изучения флоры и фауны данной территории, «экологического воспитания и образования туристов», ознакомления с геологическими и водными объектами [1]. С целью развития экотуризма на территории Мичуринска-научнограда на имеющемся объекте – природном эндемике – урочище «Конская гора» нами предпринято изучение расположенных здесь родников. В данной публикации мы приведем результаты исследования по Капитоновскому (или Капитному) Святому источнику.

Минералогический и химический состав родниковой воды определяется фильтрацией ее через почвогрунты. Мониторинг ее состава позволяет судить об остаточных количествах химических веществ, использующихся на земельных участках в процессе сельскохозяйственной или иной деятельности, установить характер загрязняющих факторов, выявить пространственную и временную масштабность загрязнения, разработать меры по улучшению экологической ситуации на данной территории. Таким образом, проведение мониторинговых обследований родни-

ков с целью уточнения экологической обстановки на хозяйственно важных и прилегающих к ним землях актуально. Кроме того, некоторые родники – местночтимые Святые источники, имеющие важное историко-культурное значение для населения [2]. Они обладают мощнейшим рекреационным потенциалом [3] и являются туристическими объектами, в том числе объектами экологического туризма [1].

Цель исследования состоит в определении динамики геохимических показателей Капитоновского Святого источника Мичуринска-наукограда.

Объект исследования. Урочище «Конская гора» представляет собой возвышенность к югу от Мичуринска-наукограда, покрытую лиственным лесом (преобладающий вид – дуб черешчатый (*Quercus robur* L.)). Это геологическое образование ледникового периода, площадь его составляет 0,860 км². Оно относится к водораздельноприречно-склоновому типу, пологосклонное – уклон в северной части от 2° до 5°, в южной части в отдельных местах свыше 30°. Урочище сложено песком, относительно слабожелезистым, встречаются небольшие образцы минералов (кремнь, лимонит, кремнезванный известняк), отмечены окатанные ледником обломки кварца.



Рисунок 1. Спутниковая фотография урочища «Конская гора» [4]
(знаком «аэростат» отмечен Капитоновский Святой источник)

Урочище в центральной и юго-восточной части занято такими населенными пунктами, как Роща и ЦГЛ, а также Троицким мужским монастырем, дубовой рощей. Западная часть местности покрыта лиственным лесом и яблоневыми садами ФГБНУ «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина». С юга географический объект ограничен старицей реки Лесной Воронеж. Старое русло представляет собой ряд заполненных водой западин с ручьем, впадающим в реку. За ней от подножия урочища до реки Лесной Воронеж простираются поля учебно-исследовательского тепличного комплекса «Роща» и заливной луг. У ее подножия, вблизи старицы, находится Капитоновский Святой источник (рисунок 1) (известен с XVIII века [2]). Родник установлен в географических координатах $-52^{\circ}51'57.1''N$ $40^{\circ}28'41.3''E$, в 50 м от юго-восточного угла многоквартирного жилого дома. Почитается населением, благоустроен: вытекает из трубы (выполнена из нержавеющей стали) длиной 30 см. Труба закреплена в стене, выложенной из серого камня (рисунок 2). Вода падает в чашевидное углубление, из которого по ручью длиной около 6 метров впадает в старицу. На дне ручья ярко выраженных отложений железа не наблюдается. Процессы гниения органических остатков не установлено.



Рисунок 2. Капитоновский Святой источник

Методы исследования. Измерение дебита родников выполняли по рекомендациям [5, 6]. Объем емкости, применяемой для измерения, составлял 1500 мл.

Соленость родников определяли следующим образом: на взвешенные часовые стекла помещали по 5 мл (отбор пробы проводили пипеткой объемом 1 мл) исследуемой воды и нагревали в термошкафу при 105°C в течение 1 часа. Часовые стекла с сухим остатком охлаждали в эксикаторе над прокаленным хлоридом кальция, использующимся в качестве водоотнимающего средства. После охлаждения часовых стёкол до комнатной температуры, их вновь взвешивали. Нагревание часовых стёкол с остатком и взвешивание производили до постоянной массы.

Для измерения температуры воды использовали ртутный термометр с ценой деления 1,0°C и шкалой до 100°C. Температуру воды источника определяли погружением термометра марки 4 – 1969 г. ТН-6 на 3–5 минут в струю воды, вытекающую из створа родника [7]. Измерения выполняли, не вынимая термометра из воды. Для питьевой воды государственным стандартом определяется температурный предел от +7 до +12°C [6].

Результаты исследования. Дебит родника за период наблюдения колебался в пределах 0,076 м³/час (январь 2016 года) – 0,185 м³/час (декабрь 2017 года). Как видно из таблицы 1, на дебит источника среднемесячная норма осадков влияет слабо. Отмечается влияние на дебит родника процессов таяния снега. Общая жесткость воды составляет 6,00 ммоль/л (проба от 22.03.2017 г.) и 5,95 ммоль/л (проба от 21.04.2017 г.), в течение месяца она практически не изменилась. Временная жесткость воды источника за исследуемый период колеблется в пределах 2,34÷2,79 ммоль/л. В сентябре 2015 года нами была зафиксирована временная жесткость воды источника 6,25 ммоль/л (отбор пробы 25.09.2015 г.). Этот факт, а также слабые и плавные колебания дебита (в сравнении с остальными родниками этого урочища) объясняются его историей, вероятно, что родник углублялся, и, следовательно, в его дебите участвуют сразу несколько водных горизонтов.

Таблица 1

**Геохимические показатели Капитоновского Святого источника
и среднемесячная норма осадков за 12 месяцев 2016–2017 года**

Геохимический показатель	Дата отбора пробы								
	30.01.16	11.03.16	17.04.16	22.05.16	13.10.16	22.11.16	23.12.16	11.01.17	6.02.17
Дебит, м ³ /час	0,076	0,120	0,142	0,164	0,169	0,158	0,157	0,150	0,144
Температура воды, °C	+6,0	+8,0	+10,0	+10,0	+8,0	+7,0	+6,0	+6,0	+6,0
Вр. жесткость, ммоль/л	2,35	2,69	2,40	2,55	2,43	2,56	2,41	2,36	2,34
Среднемесячная норма осадков, мм	41,2	43,5	50,2	55,4	39,6	30,8	59,0	42,1	36,3
Геохимический показатель	Дата отбора пробы								
	22.03.17	21.04.17	24.05.17	21.06.17	15.08.17	18.09.17	23.10.17	18.11.17	18.12.17
Дебит, м ³ /час	0,174	0,166	0,161	0,154	0,112	0,130	0,141	0,144	0,185
Температура воды, °C	+6,0	+6,0	+8,0	+9,0	+10,5	+9,5	+8,0	+7,5	+6,0
Вр. жесткость, ммоль/л	2,79	2,66	2,40	2,54	2,59	2,76	2,52	2,54	2,72
Среднемесячная норма осадков, мм	44,4	50,8	55,0	68,5	48,8	33,3	41,0	38,0	43,0

Сухой остаток – это общее содержание растворенных солей в воде, он дает представление о степени минерализации воды. Показатель влияет на привкус воды, коррозирующие свойства, на образование накипи. Твердый остаток солей, полученный в результате удаления воды, составляет 0,420 г/л (проба от 13.10.2016 г.). Это позволяет заключить, что родник имеет оптимальную минерализацию воды [8]. При удалении воды наблюдается кристаллизация растворенных солей. Далее мы приведем микрофотографии кристаллов солей твердого остатка, полученных нами с использованием светового микроскопа (Биомед МС-1) (увеличение 400 раз).

По форме кристаллов, изучением микрофотографий, полученных для разных источников урочища, и по результатам рентгенофазового анализа твердого остатка [9] можно заключить, что кальцит (состав CaCO₃) является преобладающей фазой. Он образуется из содержащегося в воде гидрокарбоната кальция [10]. Гидрокарбонат кальция – это, несомненно, продукт растворения (выщелачивания) известковых пород природными водами, насыщенными углекислым газом.

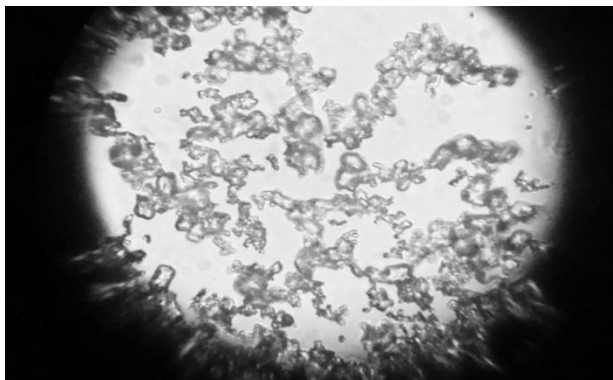


Рисунок 3. Кристаллы солей из Капитоновского Святого источника

Вокруг источника в целом соблюдается зона санитарной охраны, определяемая в СанПин [11]. Экологическое состояние территории непосредственно прилегающей к исследуемому роднику, можно считать удовлетворительным, учитывая то, что родник находится в жилом массиве, недалеко от дороги.

Выводы.

1. Дебит родника за период наблюдения колебался в пределах 0,076 м³/час (январь 2016 года) – 0,185 м³/час (декабрь 2017 года).
2. Общая жесткость воды составляет 6,00 ммоль/л (проба от 22.03.2017 г.) и 5,95 ммоль/л (проба от 21.04.2017 г.).
3. Временная жесткость воды источника за исследуемый период колеблется в пределах 2,34÷2,79 ммоль/л.
4. Родник имеет оптимальную минерализацию воды – твердый остаток солей, полученный в результате удаления воды, составляет 0,420 г/л (проба от 13.10.16 г.). Причем кальцит (состав СаСО₃) является преобладающей фазой. Он образуется из содержащегося в воде гидрокарбоната кальция.

Библиография

1. Королева, И.С. Критерии и методика оценки экотуристического потенциала региона / И.С. Королева, А.Н. Петин, А. Таволжанская // Проблемы природопользования и экологическая ситуация в Европейской России и сопредельных странах: матер. VI Междунар. научн. конф. 12–16 октября 2015 г. – Белгород: Изд-во «Политерра», 2015. – С. 40–45.
2. Кострикин, А.В. Святые источники как историко-культурные объекты Мичуринской и Моршанской епархии / А.В. Кострикин, Л.П. Кострикина, Р.В. Кузнецова, А.Ю. Околелов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2014. – № 6. – С. 10–13.
3. Кругляк, В.В. Рекреационные ресурсы санаторных комплексов России / В.В. Кругляк // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2017. – № 3. – С. 31–36.
4. Спутниковые карты Гугл для расчета площади, длины и расстояния [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://3planeta.com/googlemaps/google-maps-calculator-ploschadei.html> (дата обращения 15.10.2017).
5. Кузовлев, В.В. Методические рекомендации по изучению и охране родников Тверской области / В.В. Кузовлев. – Тверь, 2008. – 25 с.
6. ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством».
7. ГОСТ 400-80 «Термометры стеклянные для испытаний нефтепродуктов. Технические условия».
8. Альтовский, М.Е. Классификация родников / М.Е. Альтовский // Вопросы гидрологии и инженерной геологии: Сб., 19. – М., 1971.
9. Кострикин, П.А. Динамика некоторых геохимических показателей святого источника в поселке Комсомолец Мичуринска-наукограда Тамбовской области / П.А. Кострикин // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2017. – № 4. – С. 28–34.
10. Справочник химика / Гл. ред. Б.П. Никольский. – М.-Л.: Госхимиздат, 1963. – Т. 2. – 1168 с.
11. СанПиН 2.1.4.1110-02 «Питьевая вода и водоснабжение населенных мест. Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников».

Кузнецова Римма Валерьевна – кандидат химических наук, доцент, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, e-mail: kyznetsova2017rv@gmail.com.

Кострикин Александр Валентинович – профессор кафедры химии, доктор химических наук, доцент, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, e-mail: avkostrikin@rambler.ru.

Бобрович Лариса Викторовна – профессор кафедры агрохимии, агроэкологии и защиты растений, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

Спиридонов Феликс Максович – доцент кафедры неорганической химии, кандидат химических наук, доцент, старший научный сотрудник, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова.

Кострикин Павел Александрович – аспирант, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

UDC 550.4:556

R. Kuznetsova, A. Kostrikin, L. Bobrovich, F. Spiridonov, P. Kostrikin

DYNAMICS OF SOME GEOCHEMICAL PARAMETERS OF KAPITONOVSKY SACRED SPRING (RESEARCHES OF 2016-2017)

Key words: sacred spring, spring natural boundary, spring discharge, temporary hardness of water, total hardness of water, dry residue, salt composition, water temperature.

Abstract. The dynamics of a number of geochemical parameters (spring discharge, water temperature, temporary and total hardness, solid residue) of Kapitonovskysacred spring in spring natural boundary "Konskaya Gora" in Michurinsk science town was revealed. Spring discharge for specified period

of observations ranged from 0.076 m³/h (January 2016) to 0.185 m³/h (December 2017). Snow meltinghas an impact on spring discharge. Total water hardness is 6.00 mmol/l (water sampling on 22nd March, 2017) and 5.95 mmol/l (water sampling on 21st April, 2017), as we can see, within a month it has changed little. Temporary hardness of spring water during the study period varies from 2.34 to 2.79 mmol/l. In September 2015, temporary spring water hardness was 6.25 mmol/l (water sampling on 25th September, 2015).

References

1. Koroleva, I.S., A.N. Petin and A. Tavolzhanskaya Criteria and Methodology for Assessing Ecotourism Potential in the Region. Issues of Environmental Management and Environmental Situation in European Russia and Neighboring Countries: Proceedings of the 6th International Research Conference, October 12-16, 2015, Belgorod, "Polyterra" Publ., 2015, pp. 40-45.
2. Kostrikin, A.V., L.P. Kostrikina, R.V. Kuznetsova and A.Yu. Okolelov Sacred Springs as Historical and Cultural Objects of Michurinsk and Morshansk Diocese. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2014, no. 6, pp.10-13.
3. Kruglyak, V.V. Recreational Resources of Sanatoriums in Russia. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2017, no. 3, pp. 31-36.
4. Google Satellite Maps for Calculating Area, Length and Distance. Available at: <http://3planeta.com/googlemaps/google-maps-calculator-ploschadei.html> (Accessed 9 April 2018).
5. Kuzovlev, V.V. Methodical Recommendations for Study and Protection of Tver Region's Springs. Tver, 2008. 25 p.
6. State Standard 2874-82 "Drinking Water. Hygienic Requirements and Quality Control".
7. State Standard 400-80 "Glass Thermometers for Testing Petroleum Products. Technical Conditions".
8. Altovsky, M.E. Classification of Springs. Issues of Hydrology and Engineering Geology, Moscow, 1971.
9. Kostrikin, P.A. Dynamics of some Geochemical Parameters of the Sacred Spring in Komsomolets of Michurinsk-Science Town, Tambov Region. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2017, no. 4, pp. 28-34.
10. Chemistry Guide. Moscow-Leningrad, Goskhimizdat Publ., 1963, vol. 2. 1168 p.
11. SanPiN (Sanitary Rules and Regulations) 2.1.4.1110-02 "Drinking Water and Municipal Water. Hygienic Requirements for Water Quality of Non-Centralized Water Supply. Sanitary Spring Protection".

Kuznetsova Rimma, Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor Associate Professor of the Department of Chemistry, Michurinsk State Agrarian University.

Kostrikin Alexandr, Doctor of Chemical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Chemistry, Michurinsk State Agrarian University, e-mail: avkostrikin@rambler.ru.

Bobrovich Larisa, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Agrochemistry, Agroecology and Plant Protection, Michurinsk State Agrarian University.

Spiridonov Felix, Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Inorganic Chemistry, Senior Researcher, M.V. Lomonosov Moscow State University.

Kostrikin Pavel, postgraduate, Michurinsk State Agrarian University.

УДК 631.8

В.И. Турусов, А.Ю. Чевердин, Ю.И. Чевердин

АССОЦИАТИВНЫЕ РИЗОБАКТЕРИИ В ПОСЕВАХ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ

Ключевые слова: ассоциативные diaзотрофы, чернозем, яровой ячмень, урожайность.

Аннотация. Целью исследований являлось изучение влияния штаммов ассоциативных микроорганизмов на продуктивность растений ярового ячменя. Опыты проведены в условиях юго-востока Центрального Черноземья. Ризобактерии использовались для предпосевной инокуляции семян. В качестве инокулянтов служили следующие штаммы: мизорин (штамм 7) азоризин (штамм 8); штамм 18-5; штамм 17-1; штамм ПГ-5; флавобактерин (штамм 30); ризоагрин (штамм 204). Исследования проведены в двухфакторном полевом опыте в течение 2015–2018 гг. на базе НИИСХ ЦЧП (Каменная Степь). Фактором первого по-

рядка служили фоны удобренности – без использования минеральных удобрений и предпосевное внесение аммиачной селитры под культивацию в дозе 30 кг/га д.в. Фактор второго порядка – штаммы микроорганизмов. В результате проведенных исследований установлена достаточно высокая эффективность ризобактерий. Наиболее существенный рост урожайности отмечен при использовании ассоциативных микроорганизмов на неудобренном фоне. Комплексное их применение с минеральными удобрениями не способствовало существенному увеличению продуктивности ярового ячменя. Эффект минеральных удобрений в чистом виде был на уровне diaзотрофных бактерий.

Введение. Сложная экономическая ситуация в сельскохозяйственном производстве страны вызывает необходимость поиска решений для улучшения обеспеченности возделываемых культур источниками минерального питания. Высокая стоимость минеральных удобрений является одним из основных сдерживающих факторов увеличения дозы их внесения. Уже на протяжении нескольких десятилетий ведутся активные поиски альтернативных источников питания растений и в первую очередь элементов азотного цикла. Основная роль в этом отношении принадлежит биологически связанному азоту. Увеличению поступления биологического азота в посевах злаковых культур способствуют ассоциативные микроорганизмы, связывающие азот в ризосфере растений. После их гибели он становится источником питания для растений. Действие созданных на основе штаммов этих микроорганизмов биологических препаратов носит многоплановый характер, затрагивая все стороны и процессы роста и развития культурных растений. Наряду с улучшением условий корневого питания (фиксация атмосферного азота, оптимизация фосфорного питания), при их применении отмечено подавление развития фитопатогенной микрофлоры, повышение устойчивости растений к стрессам, увеличение коэффициента использования питательных веществ из удобрений и почвы [1, 2, 3]. Diaзотрофные препараты, повышая устойчивость растений к стрессам, способствуют под-

держанию продуктивности растений на фоне водного дефицита, неблагоприятных температур, повышенной кислотности, засоления или загрязнения почвы [4, 5].

В связи с этим оценка эффективности новых штаммов микробных препаратов на яровом ячмене в условиях Центрального Черноземья является весьма актуальным направлением в современной агрономической науке.

Цель исследований – изучить влияние штаммов ассоциативных микробных препаратов на зерновую продуктивность ярового ячменя на различных уровнях удобренности.

Условия, материалы и методы. Исследования проводили на полях НИИСХ ЦЧП имени В.В. Докучаева в течение четырех лет (2015–2018 гг.). Почва опытного участка – чернозем обыкновенный (сегрегационный) среднегумусный тяжелосуглинистый. Содержание гумуса находится в пределах 6,4 – 6,8%, кислотность почвы нейтральная (рН водной вытяжки 7,2); гидролитическая кислотность (Нг) – 0,5–0,7 ммоль (экв)/100 г почвы. Количество обменно-поглощенного кальция в пределах 24–26 ммоль (экв)/100 г; магния – 4–5 ммоль (экв)/100 г. Степень насыщенности основаниями отмечена на высоком уровне – 96–98%. Объектом исследований служил сорт ярового ячменя Таловский 9. Семена обрабатывались непосредственно в день посева. Микробные препараты получены из ВНИИ сельскохозяйственной микробиологии (г. Санкт-Петербург). Исследования проводили на естественном фоне и на фоне азотных удобрений в дозе 30 кг/га д.в. Минеральные удобрения вносили под предпосевную культивацию. Площадь делянок последнего порядка 5 м², повторность шестикратная. Посев проведен сеялкой СУ-10. Урожайность определяли методом сплошного поделяночного учета по Б.А. Доспехову с пересчетом на 100% чистоту и стандартную влажность.

Результаты исследований. Проведение исследований в различные по погодным условиям годы позволило оценить роль микробных препаратов в зависимости от гидротермических условий. Метеоусловия в годы проведения исследований отличались значительной контрастностью. После посева в начале вегетации (апрель месяц) наиболее острый недостаток влаги отмечен в условиях 2017 года. Расчетный коэффициент увлажнения по Иванову составил всего 0,52, что негативно отразилось на полноте всходов и темпах роста и развитии в начальные этапы. В 2015 и 2016 гг. метеоусловия были существенно лучше. Коэффициент увлажнения (далее К_у) равнялся 1,41 и 1,35, соответственно.

В мае месяце во все годы проведения исследований отмечен недостаточный уровень атмосферного увлажнения. К_у варьировал в пределах 0,14–0,45. Минимальное значение отмечено в условиях 2018 года.

В этом же году отмечен и резкий недостаток влаги в июне месяце, когда формируются основные показатели продуктивности. Коэффициент увлажнения равнялся всего 0,22. В остальные годы он был на уровне 0,4–0,73 с максимальным значением в 2015 г.

Для июля месяца было характерно невысокое значение К_у. Оно изменялось в пределах от 0,14 до 0,90.

Температурный режим в годы проведения исследований отличался повышенными значениями по отношению к среднемноголетним показателям. В апреле при среднемноголетнем значении 6,53°C она варьировала по годам в интервале от 8,0 до 10,5°C. Для мая эти показатели составили, соответственно, 14,3 и 13,3–18,2°C, для июня 18,2 и 17,2–20,9°C и июля 20,0 и 20,23–22,8°C.

Интегральным показателем всех технологических мероприятий является урожайность возделываемой культуры. Анализ экспериментальных данных свидетельствует о положительном влиянии diazotрофных микроорганизмов на продуктивность ярового ячменя. Но основная особенность заключается в том, что положительный эффект в среднем за годы проведения исследований отмечен на естественном фоне без использования минеральных удобрений. При уровне урожайности на контроле 22,8 ц/га ризобактерии повышали сбор зерна до 25,9 – 28,0 ц/га (таблица 1). Максимальную продуктивность обеспечил вариант с предпосевной инокуляцией штаммом 30 и обработкой посевов штаммом 8 в фазу трубкувания. Рост урожайности составил 5,2 ц/га.

Из вариантов с одной только предпосевной обработкой семян лучшие показатели отмечены при использовании штамма 204 – 27,0 ц/га. Близкие значения характерны при инокуляции штаммом 7 – 26,9 ц/га, штаммом 2П-7 – 26,8 ц/га, штаммом 18-5 – 26,5 ц/га.

Таблица 1

Урожайность ячменя, ц/га, среднее за 2015-2018 гг.

Бактериальный препарат (фактор В)	Фон минерального питания (фактор А)		среднее
	Без удобрений	N ₃₀	
Контроль	22,8	25,4	24,1
Штамм 7	26,9	26,0	26,5
Штамм 8	26,2	21,8	24,0
Штамм 17-1	26,1	24,5	25,3
Штамм 18-5	26,5	26,3	26,4
Штамм 30	25,9	26,5	26,2
Штамм ПГ-5	26,1	24,6	25,3
Штамм 204	27,0	26,7	26,9
Штамм 2П-7	26,8	26,3	26,6
Штаммы 7 + 8	27,3	27,5	27,4
Штаммы 30 + 8	28,0	26,5	27,3
Штаммы 204 + 8	26,8	27,1	26,9
среднее	26,4	25,8	

Частные различия.

Делянки 1-го порядка:

$S_{xcp} = 0,44-0,77-1,31-0,45$; $S_d = 0,62-1,1-1,85-0,64$;

$HCP_{05} = 1,59-3,49-5,92-2,05$ ц/га

Делянки 2-го порядка (фактор В и взаимодействие АВ):

$S_{xcp} = 0,72-0,60-0,60-0,30$; $S_d = 1,02-0,84-0,85-0,42$;

$HCP_{05} = 2,02-1,68-1,67-0,84$ ц/га.

Оценка существенности главного эффекта.

Для главного эффекта фактора А:

$S_d = 0,16-0,29-0,50-0,18$;

$HCP_{05} = 0,42-0,93-1,58-0,57$ ц/га.

Для главного эффекта фактора В и взаимодействия АВ:

$S_d = 0,72-0,60-0,60-0,30$;

$HCP_{05} = 1,43-1,19-1,20-0,59$ ц/га.

Доля участия в общей изменчивости признака.

Повторений: 1,5-1,7-2,6-0,1 %.

Фактора А: 11,4-18,1 – 13,7-0,1 %.

Фактора В: 21,9-55,7 – 47,3-54,4 %.

Взаимодействие АВ: 32,1-8,9–20,9-38,7 %

Ошибок: 33,2-17,2-15,5-6,8%

Предпосевное внесение минерального азота в чистом виде повышало урожайность на 2,6 ц/га – с 22,8 до 25,4 ц/га. Комплексное использование микробных штаммов на фоне предпосевого внесения азотных удобрений не способствовало дальнейшему росту продуктивности растений ярового ячменя. Урожайность практически по всем вариантам уступала вариантам без использования минерального азота. При уровне урожайности на контроле 25,4 ц/га на вариантах с инокуляцией она варьировала на уровне 21,8-27,5 ц/га. В то время как естественном фоне удобренности она была существенно выше – 26,2-28,0 ц/га. Таким образом, можно констатировать существенный рост урожайности под влиянием ризобактерий не уступающий по своему эффекту минеральному азоту. Стимулирование способности зерновых злаковых культур к использованию биологического азота взамен химически синтезированных его форм может стать серьезным фактором роста зерновой продуктивности ячменя.

Оценка влияния главных эффектов показала, что вклад минеральных удобрений был намного ниже доли ассоциативных препаратов. Его доля варьировала по годам от 1,0 до 18,1%. Вклад диазотрофных ризобактерий был существенно выше – от 21,9 до 55,7%. Причем вклад микробных штаммов увеличивался в условиях повышенных температур во второй половине вегетации.

По полученным нами данным минеральные удобрения в начальных этапах стимулируют рост и развитие растений ячменя, повышают содержание нитратного азота в почве [6, 7]. В дальнейшем в течение вегетации происходит снижения концентрации минерального азота в почве связанное с потреблением его растениями и микроорганизмами, закрепления в кристаллических минералах. Можно предположить, что внесение минеральных удобрений под предпосевную культивацию даже в небольших дозах на фоне микробных штаммов снижает ассоциативную азотфиксацию на последующих стадиях развития растений.

Отмеченная нами более низкая концентрация азотных соединений в корневой зоне растений стимулирует ассоциативную азотфиксацию, что в конечном итоге положительно сказывается на продуктивности растений. Повышении дозы минерального азота, по всей видимости, будет ингибировать процессы ассоциативной азотфиксации.

Выводы. Таким образом, по результатам проведения четырехлетних исследований можно сделать следующие выводы.

1. В условиях Центрального Черноземья при возделывании ярового ячменя на черноземе обыкновенном (сегрегационном) показана существенная роль штаммов ризобактерий в повышении зерновой продуктивности.

2. Эффективность ассоциативных диазотрофов в большей мере проявляется на естественном уровне урожайности. Рост урожайности составил от 3,3 до 5,2 ц/га.

3. Комплексное предпосевное внесение минерального азота в дозе N_{30} в сочетании инокуляцией семян ризобактериями не способствовали стабильному росту урожайности ярового ячменя. По своей эффективности они были близки ассоциативным микробным препаратам.

Библиография

1. Абдул Ссалам Дахмуш, Использование ассоциативных ризобактерий в улучшении плодородия почв и питании растений / Абдул Ссалам Дахмуш, А.П. Кожемяков // Агрохимия. – 2007. – № 1. – С. 57-61.
2. Влияние фосфорных удобрений, известкования и биопрепаратов на растения ячменя и клевера в смешанном посеве / Н.А.Кирпичников [и др.] // Агрохимия. – 2012. – № 11. – С. 16-27.
3. Кожемяков, А.П. Создание и анализ базы данных по эффективности микробных биопрепаратов комплексного действия / А.П. Кожемяков, С.Н. Белоброва, А.Г. Орлова // Сельскохозяйственная биология. – 2011. – № 3. – С. 112-115.
4. Тимофеев, И.А. Использование биопрепаратов – дополнительный источник элементов питания растений / И.А. Тихонович, А.А.Завалин, Г.Г.Благовещенская, А.П. Кожемяков // Плодородие. – 2011. – № 3. – С. 9-13.
5. Кирюшин, В.М. Экологизация земледелия и технологическая политика / В.М. Кирюшин. – М: Изд-во МСХА, 2000. – С. 473.
6. Чевердин, А.Ю. Динамика формирования вегетативной массы ярового ячменя под влиянием ассоциативных микроорганизмов / А.Ю. Чевердин, Г.В. Чевердина // Достижения молодых ученых в развитии сельскохозяйственной науки и АПК: материалы VII-ой международной науч.-практ. конф. молодых ученых. – Солонее Займище, 2018. – С. 99-101.

7. Чевердин, А.Ю. Ассоциативные микробные препараты в посевах ярового ячменя Центрального Черноземья / А.Ю. Чевердин // Воспроизводство плодородия почв и их рациональное использование: материалы Международной науч.-практ. конф., посвященной 90-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, заслуженного деятеля науки Удмуртской Республики, почетного работника высшей школы Российской Федерации профессора Вячеслава Павловича Ковриго, 24-25 мая 2018 г.; ФГБУН Удмуртский ФИЦ УРО РАН. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2018. – С. 133-134.

Турусов Виктор Иванович – доктор сельскохозяйственных наук, академик РАН, директор НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева.

Чевердин Александр Юрьевич – научный сотрудник, ФГБНУ. Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Центрально-черноземной полосы им. В.В. Докучаева, e-mail: cheverdin@bk.ru.

Чевердин Юрий Иванович – главный научный сотрудник, ФГБНУ. Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Центрально-черноземной полосы им. В.В. Докучаева, e-mail: cheverdin62@mail.ru.

UDC 631.8

V. Turusov, A. Cheverdin, Yu. Cheverdin

ASSOCIATIVE RHIZOBACTERIA IN SPRING BARLEY AREAS IN CONDITIONS OF THE SOUTHEAST OF THE CENTRAL BLACK EARTH REGION

Key words: associative diazotrophs, black earth, spring barley, yield.

Abstract. The aim of the research was to study the influence of strains of associative microorganisms on the productivity of spring barley plants. The experiments were carried out in the conditions of the Southeast of the Central Black Earth region. Rhizobacteria were used for pre-sowing seed inoculation. Such strains as mizorin (strain 7); azorizin (strain 8); strain 18-5; strain 17-1; strain PG-5; flavobacterin (strain 30); rizoagrin (strain 204) were inoculants. The studies were conducted in two-factor field experiment during 2015-2018 on the basis of the Research Institute of Agriculture of the

Central Black Earth Zone (Kamennaya Steppe). The first-order factor was the background of fertilization without the mineral fertilizers and pre – sowing application of ammonium nitrate for cultivation at a dose of 30 kg/ha on primary nutrient basis. The second-order factor is microorganism strains. As a result of the research, the high efficiency of rhizobacteria was established. The most significant increase in yield was observed when using associative microorganisms on nonfertilized ground. Their complex application with mineral fertilizers did not contribute to a significant increase in the productivity of spring barley. The effect of mineral fertilizers in pure form was at the level of diazotrophic bacteria.

References

1. Abdul Ssalyam Dakhmush and A.P. Kozhemyakov Use of Associative Rhizobacteria in Improving Soil Fertility and Plant Nutrition. *Agrochemistry*, 2007, no. 1, pp. 57-61.
2. Kirpichnikov, N.A., A.A. Volkov, L.B. Chernyshkova, A.P. Yurkov, L.M. Yakobi, A.P. Kozhemyakov and A.A. Zavalin Effect of Phosphate Fertilizers, Liming and Biological Preparations on Barley and Clover in Mixed Sowing. *Agrochemistry*, 2012, no. 11, pp. 16-27.
3. Kozhemyakov, A.P., S.N. Belobrova and A.G. Orlova Creation and Analysis of a Database on the Effectiveness of Combined Microbial Biological Preparations. *Agricultural Biology*, 2011, no. 3, pp. 112-115.
4. Tikhonovich, I.A., A.A. Zavalin, G.G. Blagoveshchenskaya and A.P. Kozhemyakov Use of Biological Preparations is an Additional Source of Plant Food Compounds. *Fertility*, 2011, no. 3, pp. 9-13.
5. Kiryushin, V.M. Greening Arable Farming and Technology Policy. Moscow, MSKHA Publ., 2000. 473 p.
6. Cheverdin, A.Yu. and G.V. Cheverdina Dynamics of Formation of the Vegetative Mass of Spring Barley under the Influence of Associative Micro-organisms. Achievements of Young Scientists in the Development of Agricultural Science and Agribusiness. Proceedings of the 7th International Research and Practice Conference of Young Scientists. Solenoye Zaymishche, 2018, pp. 99-101.
7. Cheverdin, A.Yu. Associative Microbial Preparations in Spring Barley Areas in the Central Black Earth Region. Soil Fertility Recovery and Management. Proceedings of International Research and Practice Conference to Commemorate the 90th Anniversary of the Birth of Doctor of Agricultural Sciences, Honored Scientist of the Udmurt Republic, Honored Worker of Higher School of the Russian Federation, Professor V.P. Kovrigo, May 24-25, 2018. Izhevsk, Izhevsk GSKHA Publ., 2018, pp. 133-134.

Turusov Viktor, Doctor of Agricultural Sciences, Academician of Russian Academy of Sciences, Director of V.V. Dokuchaev Research Institute of Agriculture of the Central Black Earth Zone.

Cheverdin Alexandr, Research Fellow, V.V. Dokuchaev Research Institute of Agriculture of the Central Black Earth Zone, e-mail: cheverdin@bk.ru.

Cheverdin Yuriy, Principal Researcher, V.V. Dokuchaev Research Institute of Agriculture of the Central Black Earth Zone, e-mail: cheverdin62@mail.ru.

УДК 581.167:633.14

А.А. Торон, В.В. Чайкин, Е.А. Торон, И.С. Браилова, С.А. Кузьменко**СРАВНЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ И ЕЕ СТРУКТУРЫ
СТАРИННОГО И НОВОГО СОРТОВ ОЗИМОЙ РЖИ**

Ключевые слова: озимая рожь, сорт, урожайность, структура урожайности, эффективность селекции.

Аннотация. Сравнивали структуру урожайности и ее элементы у старинного и нового сортов озимой ржи, выращенных в одинаковых условиях. Выявлено, что новый сорт превысил по урожайности старинный в 1,55 раза. Рост урожайности произошел, прежде всего, благодаря резкому увеличению удельной ценотической продуктивности (60,6%),

количества зерен на площади (20,2%) и увеличению доли хозяйственноценной части в общем урожае наземной массы (6,5%). Установлено, что повышение продуктивности растения на 16,9% зависело от роста продуктивности колоса на 29,5%. Под влиянием селекции существенно изменился побег: при сокращении его длины на 27,0% произошёл рост удельной массы стебля, увеличение на 31,2% прочности на излом и большая эффективность его работы.

Введение. Изучение структуры урожая имеет для селекционера большое теоретическое и практическое значение. Оно позволяет полнее выявить потенциальные возможности сортов, вскрыть и понять «механизм» формирования урожая у разных сортов в различных условиях их выращивания, наметить и/или скорректировать селекционную программу в соответствии с имеющимся исходным материалом и т.п. Анализируя структуру урожайности, получают данные о характере и условиях процессов роста и органогенеза, происходящих в растениях в данных конкретных условиях и приведших к формированию определенного уровня урожайности. Элементы структуры урожайности дают возможность установить закономерности ее формирования в зависимости от генотипа и многообразия факторов внешней среды. Поэтому профессор Л.Н. Делоне [1, 2] считал, что нельзя эффективно вести селекцию растений, не изучая структуру урожайности созданных и создаваемых сортов.

Целью наших исследований было познание тех изменений, которые произошли со структурой урожайности озимой ржи в результате продолжительной селекции данной культуры в конкретных регионе и учреждении.

Материал и методы. Предметом исследований были два сорта – стародавний сорт МУП, исходная популяция которого была создана в середине 20-х годов прошлого столетия, и сорт, включенный в Госреестр в 2008 году – Таловская 41. Сорт МУП был получен в результате свободного переопыления местной крестьянской ржи Воронежской области и образца сорнополевой ржи из Персии с последующим массовым отбором. Сорт Таловская 41 является результатом нового направления в селекции озимой ржи – изменения архитектоники ржаного растения с целью повышения потенциала продуктивности и адаптивности к неблагоприятным условиям среды. Оба сорта относятся к степной экологической группе.

Изучали указанные сорта в течение 2013–2015 годов. По погодным условиям указанные годы различались: 2013 и 2015 годы были относительно благоприятными, а 2014 год – весьма неблагоприятным, из-за очень позднего (в середине октября) посева. В 2013 году сорта выращивали в разреженном посеве с площадью питания 20 x 30 см, а в 2014–2015 годах – в сплошном рядовом посеве на делянках 5 м² в 5–6-кратном повторении. Делянки в опыте располагались рендомизировано по схеме латинского прямоугольника. В 2013 году для анализа рендомно отбирали по 30 растений, а в 2014–2015 годах для анализа брали все растения с предварительно закрепленных площадок. Уборку проводили комбайном Сампо 130. При лабораторном анализе растений учитывали основные элементы урожайности посева и продуктивности растения и побега. Полученные результаты обрабатывали общепринятыми статистическими методами.

Результаты и обсуждение. Сравнение изучавшихся сортов показало, что сорт МУП сформировал урожай зерна в 1,55 раза ниже, чем новый сорт Таловская 41 (4,09 против 6,33 т/га, $P \leq 99,9$). Приведенные в таблице 1 данные по структуре урожайности свидетельствуют, что урожайность нового сорта была выше, прежде всего, благодаря увеличению удельной ценотической продуктивности и доли хозяйственноценной части (зерна) в общем урожае наземной массы. Последнее доказывает увеличение на 6,5 % величины $K_{хоз}$.

Таблица 1

Структура урожайности сравниваемых сортов озимой пшеницы, 2014–2015 гг.

Элемент урожайности	МУП	Таловская 41	Критерий t	Отклонение, %
Количество растений на м ² , шт.	150,6 ± 23,0	182,3 ± 9,4	1,278	21,0
Общее количество побегов на 1 м ² , шт.	432,7 ± 65,5	502,2 ± 18,9	1,143	16,0
Количество продуктивных побегов на 1 м ² , шт.	323,6 ± 42,2	389,9 ± 17,9	1,443	20,5
Доля продуктивных побегов, %	84,4 ± 5,5	82,1 ± 1,6	0,402	-2,7
Кустистость общая, побегов/растение	3,09 ± 0,45	2,76 ± 0,16	0,690	-12,7
Кустистость продуктивная, побегов/растение	2,56 ± 0,29	2,00 ± 0,13	1,671	-13,9
Удельная ценотическая продуктивность, кг/м ²	0,710 ± 0,12	1,140 ± 0,06	3,209**	60,6
$K_{хоз}$	0,46 ± 0,01	0,49 ± 0,01	2,128*	6,5
Количество зерен на 1 м ² , тыс. шт.	16,3 ± 2,5	19,6 ± 1,01	1,224	20,2

Примечание: Здесь и далее: * – различия значимы с вероятностью 95,0, ** – 99,0 и *** – 99,9%.

Рост удельной ценотической продуктивности, в свою очередь, обусловлен увеличением количества продуктивных побегов на единице площади, частично – благодаря большему количеству сохранившихся к уборке растений на единице площади и, как будет показано ниже, благодаря большей массе побега.

Потенциальную продуктивность растения и ее элементов изучали в условиях разреженного посева. Полученные результаты приведены в таблице 2.

Они свидетельствуют о том, что большая на 16,9% продуктивность нового сорта озимой ржи обусловлена значительно, почти на треть, большей продуктивностью колоса. Кустистость, общая и продуктивная, у нового сорта несколько ниже.

Таблица 2

Продуктивность озимой ржи и ее элементы, 2013 г.

Элемент продуктивности	МУП	Таловская 41	Критерий t	Отклонение, %
Кустистость общая, побегов/растение	12,7 ± 1,0	11,7 ± 0,3	1,000	-7,9
Кустистость продуктивная, побегов/растение	10,0 ± 1,5	9,2 ± 0,2	0,529	-8,0
Доля продуктивной кустистости, %	78,8 ± 5,5	79,2 ± 1,2	0,071	0,5
Масса зерна с колоса, г	1,76 ± 0,07	2,28 ± 0,06	5,652	29,5***
Масса зерна с растения, г	17,7 ± 3,0	20,7 ± 0,6	1,000	16,9

Особый интерес представляют данные, характеризующие побеги нового и старинного сортов, приведенные в таблице 3. Они свидетельствуют о том, что, несмотря на значительное, более четверти, сокращение у нового сорта длины стебля, его масса увеличилась на 7,4%.

Таблица 3

Характеристика побега сравниваемых сортов озимой ржи, 2014-2015 гг.

Признак	МУП	Таловская 41	Критерий t	Отклонение, %
Длина, см	147,3 ± 2,7	107,6 ± 0,6	14,666	-27,0
Масса, г	2,98 ± 0,29	3,20 ± 0,05	0,748	7,4
Длина верхнего междоузлия, см	38,9 ± 1,3	22,6 ± 0,2	12,538	-41,9
Масса верхнего междоузлия, г	0,22 ± 0,01	0,10 ± 0,00	10,000	-54,5
Удельная масса верхнего междоузлия, мг	5,45 ± 0,26	5,67 ± 0,09	0,800	4,0
Соппротивление излому, г	220,1 ± 15,0	288,9 ± 6,0	4,158***	31,2
Коэффициент устойчивости к полеганию	23,7 ± 2,2	42,0 ± 1,3	2,516*	77,2
Масса зерна с колоса, г	1,36 ± 0,05	1,58 ± 0,02	4,074***	16,2
Количество цветков в колосе, шт.	61,9 ± 1,2	65,8 ± 0,2	3,250**	6,3
Количество зерен в колосе, шт.	47,3 ± 1,1	52,2 ± 0,3	3,54**	10,4
Озерненность колоса, %	77,2 ± 0,9	81,1 ± 0,3	4,105***	5,0
Масса 1000 зерен, г	27,2 ± 0,2	29,3 ± 0,4	4,700***	7,7
Финно-скандинавский индекс	0,324 ± 0,012	0,484 ± 0,006	12,308***	49,4
Мексиканский индекс	0,0088 ± 0,0004	0,0146 ± 0,0002	14,500***	65,9
Индекс перспективности	0,183 ± 0,004	0,284 ± 0,004	16,833***	55,2

Причиной этого увеличения является рост у нового сорта удельной массы междоузлий стебля. Значительное влияние на увеличение массы побега оказал и рост массы зерна с колоса, обусловленный совместным положительным вкладом количества цветков и зерен в колосе и массы зерновки (показатель массы 1000 зерен). Большим количеством зерен в колосе объясняется большее (на 20,2%) количество зерен на 1 м² посева (см. таблицу 1).

С увеличением удельной массы стебля связано и повышение на 31,2% его прочности на излом и резкий (77,2%) рост коэффициента устойчивости к полеганию.

Изменения побега, произошедшие в результате селекции, привели к его более эффективной работе, о чем свидетельствует рост значений таких селекционных индексов, как финно-скандинавский, мексиканский и индекса перспективности, представляющих отношение к длине побега, соответственно, количества зерен в колосе, массы зерна с колоса и массы 1000 зерен.

Выводы. Рост урожайности озимой ржи в результате селекции в 1,55 раза произошел благодаря резкому (60,6%) увеличению удельной ценотической продуктивности, количества зерен на площади (20,2%) и существенно-му (6,5%) увеличению доли хозяйственноценной части в общем урожае наземной массы.

В результате селекции существенно изменилась архитектура ржаного растения. Растение стало короче почти на 40 см, но при этом масса побега увеличилась на 7,4%. Причиной последнего является увеличение массы колоса и удельной массы стебля. С последним связана его более эффективная работа.

Библиография

1. Делоне, Л.М. Різні типи формування врожаю у сортів озимі пшениці / Л.М. Делоне // Тр. інституту генетики і селекції АН УРСР. – 1952. – Т. 2.
2. Делоне, Л.Н. О выборе правильного направления в селекции озимой пшеницы на урожайность / Л.М. Делоне // Вопросы методики селекции пшеницы и кукурузы. – Харьков: Изд-во ХГУ, 1957. – С. 73-80.

Тороп Александр Андреевич – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории селекции озимой ржи Научно-исследовательского института сельского хозяйства Центрально-Черноземной полосы им. В.В. Докучаева.

Чайкин Владимир Васильевич – кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией селекции озимой ржи Научно-исследовательского института сельского хозяйства Центрально-Черноземной полосы им. В.В. Докучаева.

Тороп Елена Александровна – доктор биологических наук, заведующая лабораторией генетики и биотехнологии Научно-исследовательского института сельского хозяйства Центрально-Черноземной полосы им. В.В. Докучаева, e-mail: helenatorop@yandex.ru.

Кузьменко Сергей Александрович – научные сотрудники Научно-исследовательского института сельского хозяйства Центрально-Черноземной полосы им. В.В. Докучаева.

UDC 581.167:633.14

A. Torop, V. Chaykin, E. Torop, I. Brailova, S. Kuzmenko

COMPARISON OF YIELD AND YIELD STRUCTURE OF HEIRLOOM AND NEW VARIETIES OF WINTER RYE

Key words: winter rye, variety, yield, yield structure, breeding efficiency.

Abstract. The structure of yield and its elements were compared in the heirloom and new varieties of winter rye grown under the same conditions. It is revealed that the yield of the new variety is 1.55 times higher than the heirloom one. It is due to an increase in the specific cenotic productivity (60.6%), the number of grains per unit area

(20.2%) and the share of economically valuable part in the total yield of tops (6.5%). It was found that an increase in the plant productivity by 16.9% depends on an increase in the ear productivity by 29.5%. Under the breeding influence, the shoot has changed considerably. Reduce in length by 27% results in the growth of the specific mass of the stem. There is also an increase in the strength by 31.2% and more efficient operation of the stem.

References

1. Delone, L.N. Different Types of Yield Formation in Winter Wheat Varieties. Proceedings of the Institute of Genetics and Breeding of the Academy of Sciences of Ukraine, 1952, vol. 2.
2. Delone, L.N. On the Choice of the Right Direction in Winter Wheat Breeding for Yield. Issues of Wheat and Corn Breeding Technique, Kharkov, KHGU Publ., 1957, pp. 73-80.

Torop Aleksandr, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Chief Researcher at the Laboratory of Winter Rye Breeding, V.V. Dokuchaev Agricultural Research Institute of the Central Chernozem Zone.

Chaykin Vladimir, Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Laboratory of Winter Rye Breeding, V.V. Dokuchaev Agricultural Research Institute of the Central Chernozem Zone.

Torop Elena, Doctor of Biological Sciences, Head of the Laboratory of Genetics and Biotechnology, V.V. Dokuchaev Agricultural Research Institute of the Central Chernozem Zone, helenatorop@yandex.ru.

Brailova Irina, Researcher, V.V. Dokuchaev Agricultural Research Institute of the Central Chernozem Zone.

Kuzmenko Sergey, Researcher, V.V. Dokuchaev Agricultural Research Institute of the Central Chernozem Zone.

УДК 631.153.3 631.95

В.И. Турусов, Б.А. Рыбалкин, В.М. Гармашов, В.А. Беспалов

МОДЕЛЬ АДАПТИВНО-ЛАНДШАФТНОЙ СИСТЕМЫ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ ДЛЯ КРЕСТЬЯНСКО-ФЕРМЕРСКОГО ХОЗЯЙСТВА ЮЖНОГО АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОГО РАЙОНА ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Ключевые слова: Система земледелия, плодородие почвы, севооборот, обработка почвы, система удобрения, система машин, защита растений.

Аннотация. Главной проблемой в аграрном секторе экономики остается повышение продуктивности пашни и сельскохозяйственных угодий в целом при устойчивом и долговременном функционировании агроландшафтов. На основе сформированной научно-нормативной и экспериментальной базы данных и многолетнего опыта создания устойчивых агроландшафтов учеными НИИСХ ЦЧП имени В.В. Докучаева в 2018 году разработан про-

ект адаптивно-ландшафтной системы земледелия (АЛСЗ) для хозяйства, расположенного в южном агроэкологическом районе Воронежской области. Натурные обследования полей дали возможность провести оценку земель, закрепленных за хозяйством, их типизацию и группирование видов земель. В проекте АЛСЗ для данного хозяйства разработана экологически безопасная структура посевных площадей и научно обоснованный севооборот. Внедрение АЛСЗ повысит экономическую эффективность производства сельскохозяйственной продукции на исследуемых землях на 25-30%.

Введение. Актуальной проблемой в настоящее время является создание экологически устойчивых высокопродуктивных агроландшафтов. Задачей ученых является разработка щадящих приемов управления свойствами среды без снижения уровня продуктивности сельскохозяйственных культур.

Объект исследования – сельскохозяйственные угодья ИП Главы «Крестьянско-фермерского хозяйства Шевцова А.Д.», находящиеся в южном агроэкологическом районе Воронежской области.

Цель работы – разработать систему взаимосвязанных мероприятий, отвечающих требованиям адаптивно-ландшафтного земледелия, на основе учета почвенно-климатического ресурса и рационального использования земель для увеличения продуктивности сельхозугодий на 15-20%.

Методы и методики исследования. Теоретико-методологической основой исследований является методическое руководство В.И. Кирюшина и А.Л. Иванова «Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий» [2]. Общенаучную основу исследования составили: сравнительный, системный, статистико-экономический методы исследования и математическое моделирование.

Учеными НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева в 2018 году для КФХ Шевцова А.Д. был разработан проект адаптивно-ландшафтной системы земледелия (АЛСЗ). Данный проект выполнен в соответствии с планом научно-исследовательской работы ФГБНУ «НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева» в рамках Программы приоритетных научных и прикладных исследований «Разработать адаптивно-ландшафтные системы земледелия для различных агроэкологических районов Воронежской области».

В программу исследований входили сбор, обработка и статистический анализ данных, комплексно-экологический анализ материалов лабораторно-полевых и производственных экспериментов.

Результаты исследования. Под системой земледелия понимается программа производственного использования агроландшафта, в которой отражены все режимы функционирования ее структуры, позволяющие сделать правильный выбор агротехнологии в зависимости от природно-климатических условий.

Территория КФХ Шевцова А.Д. характеризуется недостаточным увлажнением. Гидротермический коэффициент (ГТК) здесь около 0,9. Среднегодовое количество осадков – 450 мм, распределяются они по периодам крайне неравномерно. В отдельные годы количество осадков уменьшается до 300 мм. Хотя большая часть осадков выпадает в теплый период года, их бывает недостаточно для нормальной вегетации растений. Для летних периодов с малым количеством осадков характерно частое проявление засух и суховеев. Периодичность засушливых явлений составляет 3-4 года, особо жесткие они бывают один раз в 5-6 лет. Среднее количество суховейных дней в году – 24. Суховейные и метелевые ветры имеют обычно южное и юго-восточное направление.

Ландшафтно-экологический подход при разработке АЛСЗ предполагает комплексный анализ природных условий, изучение ресурсного потенциала агроландшафта, оценку природных экосистем применительно к использованию для возделывания конкретной культуры, а также разработку технологий возделывания сельскохозяйственных культур на фоне общего улучшения окружающей среды [1].

Хозяйство расположено в южной части Воронежской области в подзоне обыкновенных черноземов. Рельеф в большой мере оказывает влияние на формирование микроклиматических различий и процессы почвообразования, которые необходимо учитывать при осуществлении агротехнических и мелиоративных мероприятий.

Значительная часть территории землепользования хозяйства (76%) отнесена к плакорно-равнинному типу местности с уклоном не более 1°. Часть полей относится к склоновому типу местности (23%) с уклоном от 1° до 3°. Здесь набор выращиваемых культур определяется с учетом эрозионных рисков. Выделено также несколько небольших участков локально переувлажненных земель, всего несколько гектаров (около 1%). Переувлажнение сезонное, в связи с весенним подъемом уровня грунтовых вод, и носит локальный характер. Площадь этих участков небольшая, поэтому их целесообразно выделять в отдельную категорию.

Черноземные почвы с мощностью гумусового горизонта (А+В) до 60 см занимают водораздельные плато и пологие склоны. Однако в пределах границ хозяйства почвенный покров не является однородным. Пестроту почвенного покрова создают склоны различной крутизны и экспозиции. На пологих склонах небольшой крутизны (до 1-2°) эрозионные процессы протекают слабо, и процесс почвообразования проходит примерно так же, как и в условиях плато. На крутых склонах эрозионные процессы совершаются бурно, и в этом случае нормальное развитие почвообразовательного процесса нивелируется эрозией. В результате образуется маломощный почвенный покров, что для данного рельефа местности вполне характерно.

Неоднородность структуры почвенного покрова объясняется различными геоморфологическими, геологическими условиями местности. В результате экологических различий почвообразовательных процессов по отрицательным элементам рельефа на территории хозяйства (ложбины, западины) образовались выщелоченные черноземы, лугово-черноземные почвы.

В результате обследования территории землепользования хозяйства были выявлены следующие типы почв: черноземы обыкновенные (сегрегационные) – 1123 га; черноземы выщелоченные (глинисто-иллювиальные) – 247 га. Незначительная часть землепользования представлена почвами лугового ряда – 20 га. При оценке земель на предмет использования их в сельхозпроизводстве преобладающая часть отнесена к первой группе сельхозугодий – пашне, где возможно возделывание как пропашных, так и культур сплошного посева. Почвы пригодны и для выращивания бахчевых культур и овощей (таблица 1).

Почвы данного хозяйства подвергаются мощному воздействию природных факторов: сильных ветров, разрушительному воздействию осадков в течение всего вегетационного периода, что неизбежно приводит к эрозии. Проблема усугубляется сложностью ландшафта, представленного различными категориями земель, находящимися на склонах разной экспозиции, крутизны и протяженности.

Как было сказано выше, наиболее сильным негативным природным явлением, существенно снижающим агроклиматические ресурсы района, выступает засушливость климата. Сопутствующие ей засухи, суховеи, пыльные бури приносят большой ущерб земледелию и осложняют экологическую обстановку. С этими неблагоприятными климатическими явлениями в хозяйстве постоянно ведется борьба путем применения необходимых агротехнических приемов обработки почвы, создания лесных полос и др.

Таблица 1

Паспортная ведомость почвенного обследования полей и рекомендуемые культуры для выращивания

№ поля	№ уч.	Площ. (га)	Мех.состав	P ₂ O ₅	K ₂ O	Орг. в-во, %	pH	Рекомендуемые культуры
				мг/кг почвы			KCl	
300	1	144	Среднесугл.	60	52	1,7	6,8	Кукуруза, подсолнечник, сахарная свекла, озимая и яровая пшеница, тритикале, нут, горох, соя, ячмень, бахчевые культуры
305	1	88	Среднесугл.	55	75	2,2	4,9	
306	1	36	Среднесугл.	110	94	2,3	5,2	
311	1	112	Среднесугл.	112	78	3,5	4,8	
312	1	143	Среднесугл.	88	67	3,1	4,9	
313	1	135	Среднесугл.	81	92	2,6	4,8	
314	1	101	Среднесугл.	64	76	2,4	4,9	
316	1	72	Среднесугл.	57	89	2,5	5,1	
317	1	20	Тяжелосугл.	63	73	2,6	4,8	
318	1	89	Среднесугл.	95	93	3,3	5,4	
321	1	130	Среднесугл.	74	79	2,9	5,0	
322	1	68	Легкосугл.	82	86	3,1	5,1	
323	1	122	Среднесугл.	62	94	2,6	4,9	
323	2	130	Среднесугл.	66	121	2,6	5,0	
Итого		1390		76	83	2,7	5,2	

Важнейшей составной частью современной модели земледелия является ландшафтная организация территории. В.В. Докучаев, разработавший основы системного подхода к использованию природных ресурсов, не пользовался принципом только земельного обустройства. В его учении заложен ландшафтный подход к использованию и других ресурсов.

На стадии ландшафтного землеустройства разрабатываются меры по защите земельных угодий от эрозионных процессов и приемы мелиорации пахотных земель [2]. Именно при землеустройстве территории определяется содержание и структура агроландшафта, разрабатывается программа его развития как минимум на 10 лет.

В разработанной В.В. Докучаевым концепции об устойчивом развитии агроландшафтов и в последующем времени все системы земледелия будут рассматриваться как единое целое, то есть в комплексе агротехнических, лесотехнических и организационных мероприятий, разрабатываемых на экологических законах и в тесной увязке с рельефом и почвенно-климатическим потенциалом местности.

Одна из задач, которую приходилось решать, это нахождение рационального сочетания систем производственной и природоохранной инфраструктуры, включая обоснование оптимального соотношения пашни, леса, луга, водных объектов.

Обычно в сельскохозяйственном использовании однообразные ландшафты более удобны, поэтому в последнее время все больше получают распространение так называемые монокультурные ландшафты, в которых возделываются несколько культур. Монокультурные однообразные ландшафты менее устойчивы. Современные системы земледелия строятся на неукоснительном правиле: агроландшафт должен обладать устойчивой экологической структурой. Если агроландшафт под воздействием антропогенной нагрузки продолжает разрушаться, то применяемая система земледелия не подходит для данного агроландшафта и требует корректировки. Экологически правильно обустроенный агроландшафт должен обеспечивать равновесное состояние всей агросреды на основе рационального сочетания агрофаций (рабочих участков) и естественных природных участков.

Вид использования и назначение сельскохозяйственных угодий в хозяйствах любой формы собственности, структура посевных площадей являются основными факторами, определяющими эффективность производства и устойчивость экосистемы в целом [3].

В данном хозяйстве, несмотря на сложный рельеф, существуют более или менее однородные участки земли, где не только почвы, но и прочие природные условия (уклон, экспозиция склона, характер увлажнения и др.) одинаковы и образуют определенную категорию земель. На основе разработанных карт пригодности видов земель под основные группы культур был определен земельный массив для организации севооборота. Чередование культур в севообороте должно оздоравливать поля от вредных организмов, ограничивать контакт растений с патогенами и вредителями, способствовать уменьшению запаса семян сорной растительности в почве.

Адаптивно-ландшафтный подход к построению севооборотов предусматривает более тщательный учет агроэкологических требований культур при подборе групп и типов земель для их выращивания. Поскольку проектирование севооборотов проводится в расчете на экстремальные условия, то доля чистого пара в севооборотах не должна превышать 15% в структуре. Участки сельскохозяйственных угодий с высоким показателем потенциального смыва почвы, низкой урожайностью, и, как следствие, высокой себестоимостью получаемой продукции рекомендовано использовать как выводные поля или как запольные участки под долготерпимое залужение.

В зависимости от конъюнктуры рынка разработан для данного хозяйства четырехпольный севооборот, где подсолнечник занимает $\frac{1}{2}$ поля, что в структуре посевных площадей будет составлять менее 14%.

Таким образом, был рекомендован следующий севооборот: 1) черный пар / сидеральный пар; 2) озимая пшеница; 3) бахчевые культуры / подсолнечник; 4) кукуруза на зерно.

Получать высокие и стабильные урожаи невозможно, не осуществляя мониторинг за вредными насекомыми и патогенами. Основными вредителями на зерновых культурах являются: скрытостебельные (личинки злаковых мух: яровой, озимой, шведской, гессенской, меромизы, зеленоглазки), хлебные блохи, стеблевые пилильщики, клоп-черепашка, хлебные жуки, трипсы, злаковая тля, озимая совка. Бахчевым культурам наибольший вред причиняют

проволочники и ложные проволочники, бахчевая тля, паутинный клещ, гусеница озимой и полевой совок. Из болезней в данном хозяйстве на озимой пшенице имеют распространение бурая и стеблевая ржавчины, септориоз, мучнистая роса, корневые гнили, твердая головня.

Большое значение в системе защитных мероприятий имеет соблюдение севооборотов, приемов обработки почвы, внесение удобрений, соблюдение сроков посева и ухода за растениями. Так, запоздывание с посевом озимых не только приводит к ухудшению зимостойкости, но и усиленному развитию болезней, поражаемость твердой головней может увеличиться в 5-7 раз.

Немаловажное значение для повышения устойчивости растений к вредным организмам имеет правильное применение удобрений. На хорошо удобренных полях зерновые культуры более устойчивы к повреждениям стеблевыми и другими вредителями, мучнистой росой, септориозом и др.

Ранневесенняя подкормка озимых азотными удобрениями с последующим боронованием усиливает ростовые процессы растений и повышает их устойчивость к снежной плесени, склеротиниозу, корневым гнилям, шведской мухе и другим вредителям. Особая роль в реализации комплексной защиты принадлежит возделыванию устойчивых к болезням и вредителям сортов сельскохозяйственных культур. Это позволяет во многих случаях уменьшать число химических обработок.

Большое значение в уменьшении резервации вредных организмов имеет система обработки почвы. Известно, что в почве находится большое количество семян сорняков, многие возбудители болезней и вредители зимуют в почве, на растительных остатках. Приемами обработки почвы можно в значительной степени снизить или уменьшить их вредоносность.

Обработка почвы при возделывании полевых культур является эффективным средством регулирования плодородия. Именно правильно подобранными приемами обработки почвы можно активно и целенаправленно воздействовать на водный, воздушный, тепловой режимы и биологическую активность почвы. Поэтому обработка почвы должна быть увязана с почвенно-ландшафтными условиями и направлена на формирование оптимальной почвенной среды для роста и развития корневой системы возделываемых культур.

Правильно составленная схема системы обработки почвы в севообороте, отвечающая вышеуказанным требованиям, является тем условием, при котором происходит сохранение и воспроизводство плодородия, и формирование высоких урожаев.

Засухи в Воронежской области циклически повторяются каждые 3-4 года, поэтому выбор того или иного приема обработки почвы должен быть обусловлен не только степенью разрыхленности почвы, но и насколько обработка влияет на сохранение и рациональное использование влаги.

Предложенная в проекте система обработки почвы в севообороте разработана на основе агроэкологической оценки земель в соответствии с биологическими требованиями сельскохозяйственных культур при среднелиматических условиях (таблица 2).

Интенсивность и глубина обработки почвы во многом зависит от конкретных агрономических задач при возделывании той или иной культуры. При этом должны учитываться основные показатели, идентифицирующие группу земель, такие как степень эрозионных процессов, мощность гумусового горизонта, увлажненность, гранулометрический состав и другие физико-химические свойства почвы. Интенсивность и глубина обработки также может корректироваться в зависимости от изменяющихся метеорологических условий и сроков уборки предшественника и т.д.

Таблица 2

Обработка почвы под культуры зернопаропропашного севооборота на землепользовании ИП Главы «КФХ Шевцова А.Д.»

№ поля	Культура	Обработка почвы под культуру
1	Пар черный/зернобобовые	Дисковое лущение на глубину 6-8 см или при поздней уборке кукурузы сразу отвальная или безотвальная обработка на глубину 25-27 см. Под зернобобовые вспашка на глубину 20-22 см или 14-16 см
2	Озимая пшеница	Черный пар: Предпосевная культивация на глубину 5-6 см. Зернобобовые: Дисковое двукратное лущение на глубину 8-10 см. Предпосевная культивация на глубину 6-8 см.
3	Бахчевые/подсолнечник	Обработка дискатором на глубину 8-10 см после отрастания сорняков, вторая обработка на глубину 10-12 см. Вспашка на глубину 25-27 см
4	Кукуруза на зерно	Дисковое лущение на глубину 6-8 см + обработка дискатором на глубину 10-12 см, затем вспашка или чизелевание на глубину 20-25-27 см (в зависимости от гумусового горизонта на поле)

Учитывая, что землепользование хозяйства расположено в южной части области, в зоне недостаточного увлажнения, то при наступлении лета с засушливыми условиями, эффективнее применять чистый пар. Поле чистого пара в севообороте гарантировано будет обеспечивать лучшие условия для последующей культуры – озимой пшеницы. Однако во влажные годы и при расположении паровых полей на почвах с высокой влагообеспеченностью лучше в севообороте использовать $\frac{1}{2}$ часть поля чистого пара, а вторую половину поля – под сидераты (в этом случае доля чистого пара в структуре посевных площадей будет составлять 12,5%).

Одной из культур, определяющей специализацию хозяйства и имеющей высокую долю в структуре дохода предприятия, является подсолнечник. Поэтому ему оказывается особое внимание. Лучшими предшественниками для подсолнечника являются: озимая и яровая пшеницы, ячмень, овес.

В настоящее время, с развитием фермерских хозяйств, подсолнечник часто выращивается в четырех или пятипольных севооборотах. Рекомендуемые сроки возврата подсолнечника на прежнее место в севообороте –

это 6-8 лет. В севооборотах с короткой ротацией (4-5 лет) в почве накапливаются возбудители белой, серой и сухой гнилей, ложной мучнистой росы, заразихи, фомопсиса и других болезней. Соблюдение сроков возврата подсолнечника на прежнее место – важнейшее условие выращивания этой культуры.

Подсолнечник – культура, требующая к себе повышенного внимания из-за постоянной угрозы поражения различными болезнями, поэтому наблюдения за ее посевами должны проводиться в течение всего периода вегетации. Начиная с фазы всходов и до 3-4 пар настоящих листьев, проводят обследование посевов на пораженность серой гнилью, ложной мучнистой росой. В этот период может вредить и луговой мотылек.

Известна закономерность, чем скороспелее гибрид подсолнечника, тем он меньше поражается гнилями. Для южных районов области рекомендуются следующие сорта и гибриды: СПК, Лакомка, Бородинский, Родник, Березанский, Бузулук, Сур, Призер, Меркурий, Кубанский 930, Барс, Алисон РМ, Нова, Светлана, Альзан, Триумф, Юпитер, Донской 22, Фермер, Сигнал, Ригасол. Все приведенные сорта и гибриды подсолнечника отличаются повышенной устойчивостью к засухе, ложной мучнистой росе, фомопсису, но в годы с влажными условиями они могут поражаться белой (склеротиниоз) и серой гнилями.

Но какими бы не были сорта, с очень высоким генетическим потенциалом продуктивности, они не дадут высокого урожая, если не применять высокопроизводительные комплексы машин, обеспечивающие качественное выполнение технологических операций и снижающие затраты ручного труда и материальных средств.

В настоящее время отечественные и зарубежные фирмы представляют большой выбор машин, способных обеспечить реализацию современных высокоэффективных технологий. В качестве основного энергетического средства предлагается использовать колесный трактор тягового класса 5 т (К-7001) и в дополнение тракторы с тяговым усилием 1,4 и 2 т производства Минского тракторного завода «Белорус».

Выводы. При внедрении адаптивно-ландшафтной системы земледелия, разработанных агротехнологий возделывания сельскохозяйственных культур, в данном хозяйстве повысится стабильность производства, снизятся эрозионные процессы и уменьшится экологическая напряженность агроландшафта. Экономическая эффективность возрастет на 25-30%. Создание эффективного агролесомелиоративного комплекса будет способствовать улучшению комфортности окружающей среды.

Библиография

1. Адаптивно-ландшафтные системы земледелия Воронежской области / Под общей редакцией академика Россельхозакадемии А.В. Гордеева. – Воронеж: изд-во «Истоки», 2013. – 519 с.
2. Кирюшин, В.И. Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий / Под редакцией акад. В.И. Кирюшина и акад. А.Л. Иванова. – М., 2005. – 783 с.
3. Рыбалкин, Б.А. Модель адаптивно-ландшафтной системы земледелия для типичного хозяйства Воронежской области / Б.А. Рыбалкин // Роль селекции в формировании агротехнологий для обеспечения стабильного производства зерна в условиях меняющегося климата: матер. Всеросс. науч.-практ. конф. и заседания совета по земледелию ЦЧЗ Отделения земледелия Россельхозакадемии. Каменная Степь, 15 июня 2011 года. – Воронеж: изд-во «Истоки», 2011. – С. 254-257.

Турусов Виктор Иванович – академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, директор НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева, Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Центрально-Черноземной полосы им. В.В. Докучаева, e-mail: niish1c@mail.ru.

Рыбалкин Борис Алексеевич – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник отдела адаптивно-ландшафтных систем земледелия НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева.

Гармашов Владимир Михайлович – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник отдела адаптивно-ландшафтных систем земледелия НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева, e-mail: niish1c@mail.ru.

Беспалов Владимир Алексеевич – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник отдела агропочвоведения и агролесомелиорации НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева.

UDC 631.153.3:631.95

V. Turusov, B. Rybalkin, V. Garmashov, V. Bepalov

MODEL OF ADAPTIVE LANDSCAPE SYSTEM OF FARMING FOR PEASANT AND FARM ECONOMY IN THE SOUTHERN AGRO-ECOLOGICAL DISTRICT OF VORONEZH REGION

Key words: farming system, soil fertility, crop rotation, tillage, fertilizer system, machinery system, plant protection.

Abstract. The major issue in the rural sector of the economy is the improvement of the productivity of arable and agricultural land in general with stable and long-lasting functioning of agricultural landscapes. On the basis of a research and regulatory and experimental database and many years of experience in creating sustainable agricultural landscapes by scientists of V.V. Dokuchaev Research Institute of Agriculture in

the Central Black Earth Region in 2018, a project of the adaptive-landscape system of agriculture (ALSA) for a farm located in the southern agro-ecological district of Voronezh region was developed. The field surveys made it possible to assess the lands assigned to the farm, their types and grouping of land types. The ALSA project for this farm has developed an environmentally safe structure of sown areas and a science-based crop rotation. The introduction of ALSA will increase the economic efficiency of agricultural production on the studied lands by 25-30%.

References

1. Adaptive Landscape Systems of Farming in Voronezh Region. Voronezh, "Istoki" Publ., 2013. 519 p.
2. Kiryushin, V.I. Agroecological Assessment of Land, Design of Adaptive Landscape Farming Systems and Agrotechnologies. Moscow, 2005. 783 p.
3. Rybalkin, B.A. Model of Adaptive Landscape Farming System for a Typical Farm in Voronezh Region. The Role of Breeding in Formation of Agricultural Technologies to Ensure Stable Grain Production under Climate Change. Proceedings of All-Russian Research and Practice Conference and Meeting of the Council for Agriculture in the Central Black Earth Region of the Agriculture Department of the Russian Agricultural Academy. Kamennaya Steppe, June 15, 2011. Voronezh, "Istoki" Publ., 2011, p. 254-257.

Turusov Viktor, Academician of Russian Academy of Sciences, Doctor of Agricultural Sciences, Director of V.V. Dokuchaev Research Institute of Agriculture in the Central Black Earth Region, V.V. Dokuchaev Research Institute of Agriculture in the Central Black Earth Region, e-mail: niish1c@mail.ru.

Rybalkin Boris, Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher, Department of Adaptive Landscape Systems of Farming, V.V. Dokuchaev Research Institute of Agriculture in the Central Black Earth Region.

Garmashov Vladimir, Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher, Department of Adaptive Landscape Systems of Farming, V.V. Dokuchaev Research Institute of Agriculture in the Central Black Earth Region, e-mail: niish1c@mail.ru.

Bespalov Vladimir, Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher, Department of Agropedology and Agricultural Afforestation, V.V. Dokuchaev Research Institute of Agriculture in the Central Black Earth Region.

УДК 633.15:631.8

О.М. Бредихина, М.В. Никонов, Г.Н. Никонова

ПРИМЕНЕНИЕ ПРЕПАРАТОВ ГУМИНОВОЙ ПРИРОДЫ ДЛЯ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН КУКУРУЗЫ

Ключевые слова: кукуруза, предпосевная обработка семян, Гумистим, гумат калия, всхожесть, проростки.

Аннотация. Целью исследований являлось оценивание влияния различных экспозиций предпосевной обработки семян кукурузы растворами гумата калия и Гумистима с разной концентрацией на энергию прорастания, всхожесть семян и биометрические параметры проростков. Изучались гибриды отечественной и иностранной селекции. Максимальный стимулирующий эффект на всхожесть семян, длину побега и зародышевого корешка проростка иностранных гибридов оказала 0,008% концентрация гумата калия при 8-часовой экспозиции. Прирост длины побега и корешка гибрида

LG 3232 составил 5,4-68,8% и 6,0-23,5%, соответственно, по сравнению с контролем, а гибрида PR39D81 – 9,0-60,3% и 4,5-31,6%. Энергия прорастания и всхожесть семян гибридов кукурузы отечественной селекции повышались при замачивании семян в растворе Гумистима со 100% концентрацией независимо от времени обработки. Снижение концентрации с одновременным увеличением экспозиции тоже оказывает стимулирующее влияние на данные показатели. Максимальные размеры биометрических параметров проростков получены на вариантах с обработкой в течение 30 минут 50% раствором Гумистима и в течение 1–2 минут 100% раствором, длина побега превышала контроль на 25,0–40,3% и 16,9–42,6%, соответственно.

Введение. В последние годы одним из приоритетных направлений экономического курса Российской Федерации является импортозамещение товаров агропромышленного комплекса, это относится и к продуктам животного происхождения. Обеспечение потребности животноводства в сбалансированных кормах представляет важнейшую задачу отечественного растениеводства, которую можно решить, расширив площади посевов кормовых культур, в том числе и кукурузы, не только в регионах ее традиционного возделывания, но и в северных областях страны. Из-за высокой продуктивности, отзывчивости на применение средств химизации, а так же качества зерна и зеленой массы кукуруза относится к незаменимой кормовой культуре [10].

В настоящее время в сельскохозяйственном производстве при выращивании кукурузы широко используются ресурсосберегающие технологии с основами биологического земледелия, которые делают возможным получить не только максимальную прибыль, но и экологически чистую продукцию. Ежегодно отечественными учеными применяются новые элементы технологий, способствующие увеличению количества и качества сельскохозяйственной продукции. Кроме того, внедрение органической системы земледелия позволяет заменить недостаток традиционных органических удобрений новыми видами органических веществ, в том числе препаратами гуминовой природы. Гуминовые вещества обладают высокой биологической активностью, стимулируя важнейшие физиологические процессы, протекающие в растительном организме. Эффективность биологически активных веществ объясняется их воздействием на обменные процессы в растениях в течение всех периодов развития. Они обеспечивают стрессоустойчивость к неблагоприятным условиям окружающей среды не только абиогенного, но и биотического характера [3, 9]. В современном земледелии применение регуляторов роста является неотъемлемым элементом технологии для повышения продуктивности и качества урожая.

На рынке агрохимикатов встречается много препаратов гуминовой природы, в состав которых входят не только гуминовые кислоты и их производные, но и макро и микроэлементы, а также другие органические кислоты и даже живая бактериальная флора.

В лабораторных и полевых опытах, проведенных в ФГБОУ ВО «Брянский ГАУ», была изучена эффективность применения Гумистима на посевах ярового ячменя и овса. Наибольшую продуктивность растений получили при применении препарата в период вегетации на фонах с умеренным внесением минеральных удобрений и с использованием биологических технологий [7]. Применение Гумистима для предпосевной обработки семян яровой пшеницы благоприятно отразилось не только на биометрических показателях растений, но и структуре урожая [4]. Аналогичные результаты были получены при предпосевной обработке семян гибрида кукурузы Краснодарский 377 АМВ Лигногуматом и в варианте опыта предпосевной обработки семян и подкормки вегетирующих растений в фазе 7-8 листьев Лигногуматом [6].

Трехкратное применение гуматов в посевах кукурузы, выращиваемой на орошаемых каштановых почвах Волгоградского Заволжья, повысило урожай зерна на 17,2 ц/га, или на 34%. Было установлено положительное влияние совместного применения гумата калия-натрия с микроэлементами на сбор белка с единицы площади и улучшение питательной ценности кукурузного белка [8]. Обработка семян регуляторами роста повышает не только энергию прорастания, лабораторную и полевую всхожесть гибридов кукурузы [5], но и увеличивает биометрические параметры проростков, стимулирует корнеобразование [1].

Цель исследования – выявление влияния предпосевной обработки семян кукурузы препаратами гуминовой природы на всхожесть и биометрические параметры проростков.

Объекты и методика исследований. Лабораторные опыты проводили на базе кафедры географии, биологии и химии ФГБОУ ВО «ЛГПУ имени П.П. Семенова-Тян-Шанского». Для исследований было выбрано два препарата гуминовой природы: это гумат калия и Гумистим. Оценивали влияние концентраций растворов и времени замачивания семян кукурузы разных гибридов на энергию прорастания, всхожесть и биометрические показатели проростков. В растворах Гумистима с концентрацией 25, 50 и 100% семена выдерживали в течение 1-2, 15, 30 и 45 минут. Экспозиция предпосевной обработки семян в растворах гумата калия с молярной концентрацией 0,005%, 0,008% и 0,011% составляла 4, 8, 12, 16 часов. Каждый вариант закладывался в четырехкратной повторности. Определение всхожести семян проводилось в соответствии с ГОСТ 12038-84 [2]. Биометрические показатели проростков измерялись на 7 сутки.

В качестве объектов исследования были взяты гибриды кукурузы отечественной селекции универсального назначения: Воронежский 160 СВ раннеспелый (ФАО 160), Каскад 166 АСВ и Воронежский 158 СВ раннеспелый (ФАО 170), Воронежский 175 СВ раннеспелый (ФАО 200), Воронежский 279 СВ среднеранний (ФАО 290). И два гибрида кукурузы иностранной селекции: среднеранний гибрид LG 3232 смешанного направления, оригинатор – фирма «Лимагрен» (Франция), ФАО 250, среднеранний гибрид PR39D81 преимущественного зернового направления, производитель – фирма «Пионер» (США), ФАО 260.

Результаты исследований. В ходе лабораторных опытов были получены результаты по влиянию исследуемых факторов на всхожесть семян гибридов кукурузы. Проведенные исследования показали, что любое время замачивания и любая концентрация раствора гумата калия положительно влияли на исследуемые показатели. Практически во всех вариантах опыта отмечалось увеличение процента всхожести семян после их обработки (таблица 1).

Таблица 1

Влияние экспозиции и концентрации раствора гумата калия на всхожесть семян гибридов кукурузы, %

Экспозиция	LG3232			PR39D81		
	0,005%	0,008%	0,011%	0,005%	0,008%	0,011%
Контроль	94	94	94	88	88	88
4 ч	94	96	96	90	90	88
8 ч	95	100	95	93	98	95
12 ч	96	98	97	96	94	94
16 ч	96	97	97	92	96	95
НСР ₀₅	0,940	0,728	0,841	0,963	0,986	0,940

Анализ результатов эксперимента выявил, что увеличение времени замачивания семян обоих гибридов кукурузы не всегда ведет к повышению их всхожести. Наиболее существенное повышение всхожести семян гибрида LG 3232 было отмечено при экспозиции 8 и 12 часов в растворе 0,008% концентрации. В этих вариантах показатель всхожести семян увеличился на 4,3-6,4% по сравнению с контролем. Максимальное стимулирующее воздействие гумата калия на всхожесть семян гибрида PR39D81 проявилось при длительности обработки при длительности обработки, четыре часа, в растворе с концентрацией 0,008% (11,4% по сравнению с контролем). В целом отмечается достоверный стимулирующий эффект предпосевной обработки семян гибридов кукурузы на их всхожесть.

По анализу результатов проведенных исследований можно утверждать, что предпосевная обработка семян растворами гумата калия оказала положительное влияние на биометрические показатели проростков кукурузы (рисунки 1, рисунок 2).

Полученные в ходе эксперимента данные позволяют сделать вывод о наиболее оптимальном времени замачивания семян, вне зависимости от концентрации раствором. Экспозиция в 8 часов дала лучшие показатели во всех вариантах опыта для семян обоих гибридов. В варианте опыта с предпосевной обработкой семян гибрида LG 3232 раствором гумата калия с концентрацией 0,008% в течение 8 часов прирост длины побега превысил контроль на 68,8%. Несколько меньшую стимуляцию оказало восьмичасовое замачивание семян данного гибрида в 0,005% растворе гумата калия. Для гибрида американской селекции наилучшим результат был получен в аналогичном варианте. Длина побега достигла 4,97 см, на контроле – 3,10 см. При замачивании семян данного гибрида в 0,011% растворе гумата калия достоверное существенное положительное влияние на рост побега оказали экспозиции в 8 и 16 часов, прирост составил 57,7% и 48,4%, соответственно.

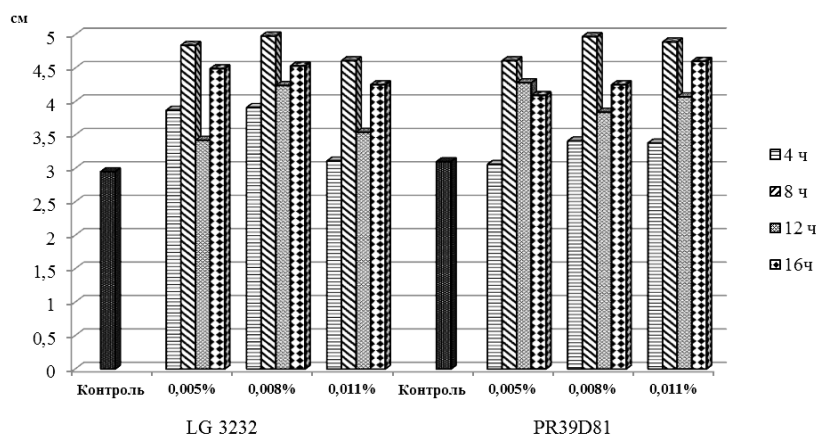


Рисунок 1. Влияние экспозиции и концентрации раствора гумата калия на длину побега проростков семян гибридов кукурузы LG 3232 и PR39D81

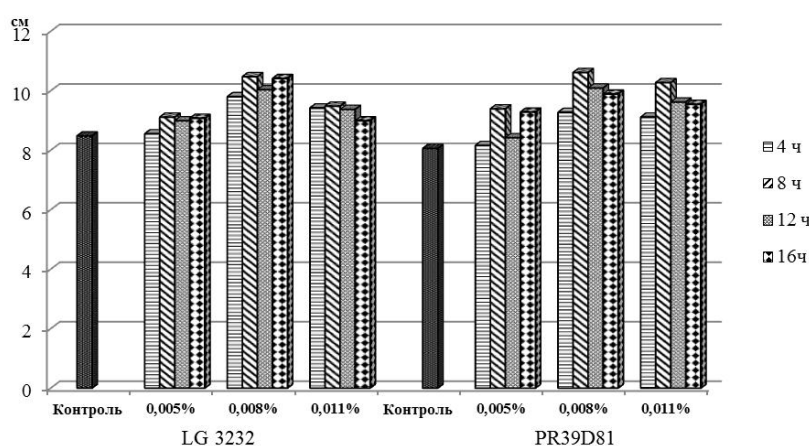


Рисунок 2. Влияние экспозиции и концентрации раствора гумата калия на длину корешка проростков семян гибридов кукурузы LG 3232 и PR39D81

Прирост длины корешка гибрида кукурузы LG 3232 увеличился на 6,0-23,5% по сравнению с контролем, а гибрида PR39D81 – 4,5-31,6%. Обработка семян раствором гумата калия с молярной концентрацией 0,008% оказала наиболее существенное влияние на рост зародышевого корешка обоих гибридов независимо от времени замачивания.

Анализ полученных данных по влиянию экспозиции обработки и концентрации раствора Гумистима показал, что большинство вариантов опыта оказывают стимулирующее воздействие на энергию прорастания, лабораторную всхожесть семян, а так же на рост и развитие проростков гибридов кукурузы отечественной селекции. Энергия прорастания и лабораторная всхожесть семян всех гибридов существенно повышались при замачивании семян в растворе Гумистима со 100% концентрацией независимо от времени обработки (таблица 2).

Снижение концентрации раствора с одновременным увеличением длительности обработки так же оказывало стимулирующее влияние на эти посевные качества семян, в этих вариантах опыта наблюдается наибольший процент проросших семян.

Таблица 2

Влияние экспозиции и концентрации растворов Гумистима на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян кукурузы различных гибридов, %

1	Экспозиция	Энергия прорастания			Всхожесть		
		25%	50%	100%	25%	50%	100%
Каскад 166 АСВ	Контроль	92	92	92	92	92	92
	1-2 мин.	91	93	97	93	94	99
	15 мин.	91	94	98	92	95	98
	30 мин.	95	96	97	96	98	98
	45 мин.	96	96	98	98	97	98
	НСР ₀₅	1,15	0,89	0,94	1,05	0,94	0,87
Воронежский 158 СВ	Контроль	90	90	90	93	93	93
	1-2 мин.	90	91	94	94	93	95
	15 мин.	92	95	96	95	97	98
	30 мин.	96	94	96	97	96	99
	45 мин.	97	95	95	100	96	98
	НСР ₀₅	0,96	0,94	1,11	1,28	0,87	0,84

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
Воронежский 160 СВ	Контроль	87	87	87	90	90	90
	1-2 мин.	90	88	92	93	91	96
	15 мин.	93	97	92	95	98	93
	30 мин.	96	94	91	97	95	94
	45 мин.	94	95	93	96	98	96
	НСР ₀₅	1,05	0,96	0,84	0,94	1,19	0,87
Воронежский 175 АСВ	Контроль	82	82	82	83	83	83
	1-2 мин.	80	86	96	83	87	97
	15 мин.	88	85	90	91	87	94
	30 мин.	94	96	96	96	98	96
	45 мин.	96	90	94	98	93	96
	НСР ₀₅	0,96	0,94	1,21	0,87	0,96	0,94
Воронежский 279 СВ	Контроль	75	75	75	80	80	80
	1-2 мин.	80	79	80	84	82	88
	15 мин.	78	80	74	86	85	82
	30 мин.	81	81	78	86	86	82
	45 мин.	84	80	78	90	85	79
	НСР ₀₅	1,03	0,84	0,96	1,11	0,89	0,81

Обработка семян гибридов Каскад 166 АСВ, Воронежский 158 СВ и Воронежский 175 СВ 25% раствором Гумистима в течение 1–2 минут никак не отразилась на энергия прорастания и лабораторной всхожести.

Длительность замачивания и концентрация раствора Гумистима неоднозначно повлияло на линейные параметры проростков кукурузы (рисунок 3, рисунок 4). Полученные данные позволяют сделать вывод, что обработка семян всех гибридов в течение 1–2 минут в 25% растворе данного препарата статистически достоверного прироста побега не дает.

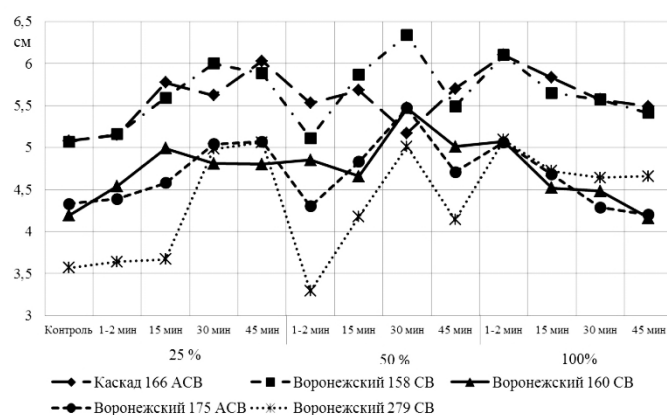


Рисунок 3. Влияние экспозиции и концентрации раствора Гумистима на длину побега проростков семян кукурузы

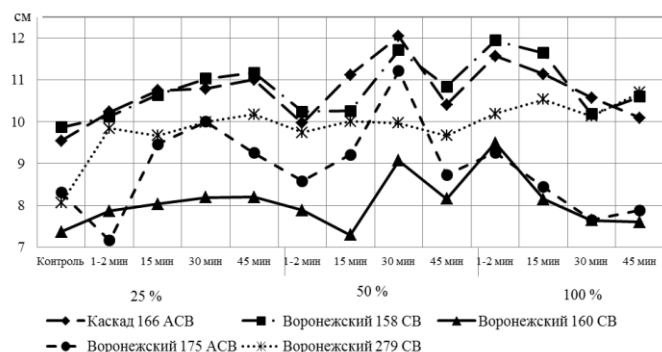


Рисунок 4. Влияние экспозиции и концентрации раствора Гумистима на длину корешка проростков семян кукурузы

Наибольший прирост побега проростка гибрида Каскад 166 АСВ был отмечен при замачивании 1-2 минуты в 100% растворе Гумистима и при 30-минутной обработке 25% раствором (20,1 и 18,7% к контролю, соответственно). Замачивание семян гибрида Воронежский 158 СВ в течение 1–2 минут в 100% растворе Гумистима и 30 минут в 50% растворе ускорило рост побега, который увеличился в 1,20–1,25 раза по сравнению с контролем. Эти же варианты обработки семян гибридов кукурузы Воронежский 160 СВ, Воронежский 175 АСВ и Воронежский 279 СВ оказали стимулирующее влияние на рост побега.

Кроме того, 45 минутное замачивание в 25% растворе Гумистима положительно сказалось на росте побега гибридов Воронежский 175 АСВ и Воронежский 279 СВ, прирост составил 17,1 и 41,7%, соответственно. В целом предпосевная обработка семян в течение 30 минут в 50% растворе ускорила рост побега всех гибридов.

Анализ результатов по влиянию экспозиции и концентрации раствора Гумистима на длину корешка проростков семян кукурузы показал стабильный стимулирующий эффект практически для всех гибридов, за исключением гибрида Воронежский 175 АСВ. Варианты с замачиванием семян гибрида Воронежский 175 СВ в течение 1-2 минут в 25% растворе, 30 минут и 45 минут в 100 % растворе оказали ингибирующее действие на изучаемый параметр. Отмечалось уменьшение длины корешка на 13,8%, 8% и 5,2%, соответственно, по сравнению с контролем. Наибольший стимулирующий эффект на данный гибрид оказало 30-минутное замачивание в 50% растворе Гумистима, прирост составил 34,9%. Гибриды Каскад 166 АСВ, Воронежский 158 СВ и Воронежский 160 СВ похоже отреагировали на предпосевную обработку семян. Вариант с замачиванием в 25% растворе Гумистима в течение 45 минут дал прибавку длины корешка по сравнению с контролем в 15,3%, 13,2% и 11,3%, соответственно, для каждого гибрида. Тридцатиминутная экспозиция в пятидесяти процентном растворе увеличила изучаемый показатель на 26,2% у Каскада 166 АСВ, на 18,6% у Воронежского 158 СВ и на 23,1 % у Воронежского 160 СВ. Гибрид Воронежский 279 СВ положительно реагировал на обработку семян. Наибольшее увеличение длины корешка было в вариантах обработки 100% раствором Гумистима в течение 15 минут (30,6% по сравнению с контролем) и 45 минут (32,8%).

Выводы. Увеличение всхожести семян важное условие для получения дружных всходов кукурузы. Одним из вариантов этого может быть предпосевная обработка семян раствором гумата калия 0,008% концентрацией в течение 8 часов и 50% раствором Гумистима в течение 30 минут.

Предпосевная обработка семян в течение 30 минут в 50% растворе Гумистима стимулировала рост побега всех гибридов отечественной селекции и оказалась экономически более эффективной по сравнению с рекомендуемым производителем способом обработки. Увеличение длины побега позволяет повысить конкурентоспособность культурных растений с сеgetальной флорой на ранних этапах онтогенеза, а интенсификация роста зародышевого корешка кукурузы в результате стимулирующего воздействия растворов препаратов гуминовой природы приводит к повышению толерантности к биотическим и абиотическим стрессовым факторам на первых стадиях развития растений.

Таким образом, применение препаратов гуминовой природы для активации ростовых процессов является важным фактором современного агропромышленного производства.

Библиография

1. Воскобулова, Н.И. Влияние регуляторов роста на прорастание семян кукурузы / Н.И. Воскобулова, А.А. Неверов, А.С. Верещагина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2016. – № 3 (59). – С. 38-41.
2. ГОСТ 12038-84. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести. – М.: Стандартинформ, 2011. – 30 с.
3. Иванченко, Т.В. Роль физиологически активных веществ в интегрированной системе защиты растений / Т.В. Иванченко, Г.И. Резанова, И.С. Игольникова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2015. – № 1 (37). – С. 76-80.
4. Кравец, А.В. Предпосевная обработка семян яровой пшеницы гуминовым препаратом из торфа / А.В. Кравец, Д.Л. Бобровская, Л.В. Касимова, А.П. Зотикова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2014. – № 4 (78). – С. 22-24.
5. Прохорова, Л.Н. Отзывчивость гибридов кукурузы на применение регуляторов роста и развития растений / Л.Н. Прохорова, А.И. Волков, Н.А. Кириллов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 9. – С. 2-5.
6. Толорая, Т.Р. Эффективность обработки семян и вегетирующих растений комплексными водорастворимыми удобрениями на продуктивность кукурузы / Т.Р. Толорая, М.В. Петрова, В.Ю. Пацкан [Электронный режим] // Научный журнал КубГАУ. – 2016. – № 120 (06). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/effektivnost-obrabotki-semyan-i-vegetiruyuschih-rasteniy-kompleksnymi-vodorastvorimymi-udobreniyami-na-produktivnost-kukuruzy>.
7. Ториков, В.Е. Изменение урожайности зерновых культур и картофеля в зависимости от применения Гумистима / В.Е. Ториков, И.И. Мешков, М.В. Котиков, Т.М. Мажуга // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2009. – № 4. – С. 21-25.
8. Цверкунов, С.В. Влияние минеральных удобрений и регуляторов роста растений на урожайность зерна орошаемой кукурузы на каштановых почвах Волгоградского Заволжья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / С.В. Цверкунов. – Саратов, 2012. – 19 с.
9. Шаяхметов, И.Т. Защитно-стимулирующие и адаптивные свойства препарата ГУМИ-биоактивированной формы гуминовых кислот. Эффективность его использования в сельском хозяйстве / И.Т. Шаяхметов, В.И. Кузнецов, Ш.Я. Гилязетдинов. – Уфа, 2000. – 102 с.
10. Шпаар, Д. Кукуруза (Выращивание, уборка, консервирование и использование) / Под общей ред. Д. Шпаара. – М.: ИД ООО «DLV АГРОДЕЛО», 2009. – 390 с.

Бредихина Ольга Михайловна – старший преподаватель кафедры географии, биологии и химии ФГБОУ ВО «ЛГПУ имени П.П. Семёнова-Тянь-Шанского», e-mail: platina_pt@mail.ru.

Никонов Михаил Васильевич – кандидат технических наук, доцент, ректор ФГБОУ Липецкий институт переподготовки и повышения квалификации кадров агропромышленного комплекса, e-mail: m_nikon@mail.ru.

Никонова Галина Николаевна – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры географии, биологии и химии ФГБОУ ВО «ЛГПУ имени П.П. Семёнова-Тянь-Шанского», e-mail: nikonova_gn@mail.ru.

UDK 633.15:631.8

O. Bredikhina, M. Nikonov, G. Nikonova**USE OF HUMIC PREPARATIONS FOR PRE-SOWING TREATMENT OF CORN SEEDS**

Key words: corn, pre-sowing seed treatment, Gumistim, potassium humate, germination, sprouts.

Abstract. The aim of the research was to study the effect of different pre-sowing corn seed treatment with solutions of potassium humate and Gumistim of different concentration on the germination energy, germinating ability and biometric parameters of seedlings. Hybrids of Russian and foreign selection were studied. 0.008% potassium humate at 8-hour exposure had the maximum effect on the germinating ability, the length of the shoot and the germ root of sprouts of foreign hybrids. The increase in length of the shoot and root of hybrid LG 3232 was

5.4-68.8% and 6.0 to 23.5% respectively compared to the control, and hybrid PR39D81 – 9.0-60.3 % and 4.5-31.6%. The germination energy and germinating ability of corn hybrids bred in Russia increased when soaking the seeds in 100% solution of Gumistim regardless of the treatment time. Reducing the concentration, along with increasing the exposure, also has a stimulating effect on these parameters. Maximum sizes of biometric parameters of sprouts were obtained on variants through 30-minute treatment with 50% solution of Gumistim and the 1-2-minute one with 100% solution, the length of the shoot exceeded the control by 25.0-40.3% and 16.9-42.6% respectively.

References

1. Voskobulova, N.I., A.A. Neverov and A.S. Vereshchagina Influence of Growth Regulators on Corn Seed Germination. Proceedings of Orenburg State Agrarian University, 2016, no. 3 (59), pp. 38-41.
2. State Standard (GOST) 12038-84. Seeds of Agricultural Crops. Methods for Determining Germination. Moscow, Standartinform Publ., 2011. 30 p.
3. Ivanchenko, T.V., G.I. Rezanova and I.S. Igonnikova Role of Physiologically Active Substances in Integrated System of Plant Protection. Proceedings of Nizhnevolsky Agrouniversity Complex: Science and Higher Vocational Education, 2015, no. 1 (37), pp. 76-80.
4. Kravets, A.V., D.L. Bobrovskaya, L.V. Kasimova and A.P. Zotikova Presowing Treatment of Spring Wheat Seeds with Humic Preparation of Peat. Bulletin of Altai State Agrarian University, 2014, no. 4 (78), pp. 22-24.
5. Prokhorova, L.N., A.I. Volkov and N.A. Kirillov Responsiveness of Maize Hybrids to the Use of Plant Growth and Development Regulators. Bulletin of Ulyanovsk State Agricultural Academy, 2015, no. 9, pp. 2-5.
6. Toloraya, T.R., M.V. Petrova and V.Yu. Patskan Effect of Seed and Vegetative Plant Treatment with Complex Water-Soluble Fertilizers on the Corn Productivity. Scientific Journal of KubGAU, 2016, no. 120 (06). Available at: <https://cyberleninka.ru/article/v/effektivnost-obrabotki-semyan-i-vegetiruyuschih-rasteniy-kompleksnymi-vodorastvorimymi-udobreniyami-na-produktivnost-kukuruzy>
7. Torikov, V.E., I.I. Meshkov, M.V. Kotikov and T.M. Mazhugo Changes in the Yield of Grain Crops and Potatoes Depending on the Application of Gumistim. Bulletin of Bryansk State Agricultural Academy, 2009, no. 4, pp. 21-25.
8. Tsvetkov, S.V. Influence of Mineral Fertilizers and Plant Growth Regulators on the Grain Yield of Irrigated Corn in Chestnut Soils in Volgograd Trans-Volga Region. Author's Abstract. Saratov, 2012. 19 p.
9. Shayakhmetov, I.T., V.I. Kuznetsov and Sh.Ya. Gilyazetdinov Protective-Stimulating and Adaptive Properties of the Preparation of GUMI-Bioactivated Form of Humic Acids. Its Efficiency in Agriculture. Ufa, 2000. 102 p.
10. Shpaar, D. Corn (Cultivation, Harvesting, Conservation and Use). Moscow, ID OOO "DLV AGRODELO" Publ., 2009. 390 p.

Bredikhina Olga, Senior Lecturer of the Department of Geography, Biology and Chemistry, P.P. Semenov-Tyan-Shan Lipetsk State Pedagogical University, e-mail: platina_pt@mail.ru.

Nikonov Mikhail, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Rector of Lipetsk Institute for Professional Development of Personnel in Agribusiness, e-mail: m_nikon@mail.ru.

Nikonova Galina, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Geography, Biology and Chemistry, P.P. Semenov-Tyan-Shan Lipetsk State Pedagogical University, e-mail: nikonova_gn@mail.ru.

UDK 634.141:631.532/535

Ю.А. Федулова, А.И. Бутенко**ВЕГЕТАТИВНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ СОРТОВ И ФОРМ ХЕНОМЕЛЕСА**

Ключевые слова: сорта хеномелеса, зеленое черенкование, адаптационный потенциал.

Аннотация. Хеномелес – перспективная плодовая культура, которая принадлежит к роду Chaenomeles Lindl, семейству Rosaceae. Широкий ареал распространения, легкость размножения, высокая экономическая эффективность подтверждают достоинства растения, а высокая устойчивость к вредителям и болезням позволяет выращивать его без применения ядохимикатов. Хеномелес выделяется среди других семечковых культур высоким содержанием органических кислот, пектинов, ароматических веществ, биологически активных соединений. Однако помолологических сортов практически нет. В г. Мичуринске проводится большая селекционная работа, результатом кото-

рой стало получение перспективных сортов хеномелеса универсального назначения – Алюр, Альбатрос, Восход, Шарм, Флагман, Мичуринский Витамин, прошедших государственное сортоиспытание и допущенных к широкому использованию в РФ.

Нами изучена способность сортов и форм хеномелеса к зеленому черенкованию в условиях туманообразования, осуществлена оценка состояния растений после зимы и в течение вегетационного периода.

В результате проведенных исследований выявлено, что степень укоренения зеленых черенков зависит от генотипа растения. Все изученные сорта и формы, за исключением формы 17.6, имели высокий процент укоренения (более 70%).

Введение. Хеномелес (айва японская) – это малораспространенная, но перспективная культура для выращивания в европейской части Российской Федерации. Она отличается исключительной скороплодностью, урожайностью и устойчивостью к болезням и вредителям [3]. Плоды ее содержат огромное количество органических кислот и обладают стойким специфическим ароматом, поэтому айва японская может являться новым источником ценного сырья для плодоперерабатывающей и винодельной промышленности.

До последнего времени хеномелес в Европе использовали главным образом как декоративное растение. Но еще в 1952 г. в Латвийской ССР сделана первая попытка ввести его в культуру как плодовое растение. Дальнейшие исследования, проведенные на Пурской плодово-овощной опытной станции, подтвердили целесообразность выращивания хеномелеса для увеличения ассортимента продуктов переработки плодов. Большая работа по введению хеномелеса в культуру промышленного садоводства России проведена в городе Мичуринске [1, 2]. Результатом данных исследований стало получение перспективных сортов хеномелеса универсального назначения – Алюр, Альбатрос, Восход, Шарм, Флагман, Мичуринский Витамин, прошедших государственное сортоиспытание и допущенных к широкому использованию в РФ.

Пока из многочисленных популяций айвы японской не были выделены наиболее крупноплодные и зимостойкие формы, размножение этой культуры велось лишь путем посева семян, что было весьма оправдано. Семена айвы японской имеют высокую энергию прорастания, хорошо всходят после посева осенью и дают дружные всходы после посева весной, если до этого они подвергались стратификации в течение, по крайней мере, 50 дней. На хорошо подготовленной почве за один период вегетации растения хеномелеса обычно достигают около 25–40 см высоты и вполне пригодны для закладки плантаций. Посев семян можно проводить на почвах различного механического состава с нормальным водным режимом, но переуплотненные почвы приводят к задержке всходов и слабости сеянцев. Благоприятной реакцией почвенного раствора является слабокислая (рН 6); на почвах со щелочной реакцией (рН больше 7) сеянцы сильно поражаются хлорозом и плохо растут. Почву для посадки японской айвы подготавливают так же, как и для других кустарниковых ягодников. Комплекс уходовых работ при выращивании сеянцев – стандартный.

После появления перспективных сортов и форм хеномелеса размножение семенами стало невозможным, так как при нем отдельные помологические качества теряются, поэтому необходимо проводить вегетативное размножение, одним из перспективных способов которого является зеленое черенкование.

Материалы и методы исследования. В 2016–2017 годах нами проведено зеленое черенкование сортов и форм хеномелеса в условиях туманообразования на агробиостанции ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

Черенки заготавливали в разные сроки: мягкие зеленые – в конце мая, начинающие одревесневать – в первую декаду июня. Черенки имели 3–4 почки, с нижней почки листья и прилистники убирались. При черенковании использовали стимулятор корнеобразования «Корневин» в равных пропорциях с древесным углем, который добавляли для предотвращения развития корневых гнилей. Черенки на укоренение помещали в теплицу с туманообразованием в хорошо дренированный субстрат. В течение 45 дней черенки держали в теплице, а затем, после укоренения, их пересаживали в открытый грунт на доращивание. Поздно осенью их сильно окучивали. За следующий вегетационный период растения хорошо подрастали, и их можно было использовать для закладки производственной плантации. На этом этапе определяли коэффициент размножения сортов.

Результаты исследований. В результате проведенных исследований нами установлено, что в целом хеномелес хорошо укореняется при зеленом черенковании, особенно полудревесневшими черенками. При укоренении зеленых черенков иногда наблюдается быстрое почернение листьев и развитие стеблевой бактериальной инфекции. Изучаемые сорта и формы хеномелеса укоренялись и приживались по-разному (таблица 1). Более 80% черенков укоренилось у сортов Алюр, Мичуринский Витамин, Альбатрос, Восход и формы 4.10. У остальных сортов и форм процент укоренения колебался от 65 до 80%. Укоренение в теплице – это еще не конечный показатель эффективности вегетативного размножения. Очень важно, как перезимуют маленькие растения и как они сумеют противостоять комплексу неблагоприятных условий весны-осени следующего года.

Таблица 1

Отдельные показатели вегетативного размножения сортов и форм хеномелеса (2016–2017 гг.)

Сорта, формы	Сохранившиеся растения (%) после		
	укоренения	перезимовки	вегетационного периода
Шарм	75	80	71
Алюр	85	81	69
Мичуринский Витамин	88	100	77
Флагман	70	100	70
Альбатрос	83	85	100
Восход	90	89	81
форма 4.10	96	96	83
форма 17.6	65	90	77

Способность адаптироваться к условиям зимы и вегетационного периода у форм и сортов различна. После зимы сохранились все высаженные растения у сортов Мичуринский Витамин и Флагман. Мало выпадов было у форм 4.10 и 17.6 (до 10%), да и в целом по изученному массиву форм сохраняемость растений в зимний период достаточно высока, более 80%.

Серьезным испытанием для растений оказались условия первой вегетации. Разные генотипы продемонстрировали неодинаковую устойчивость к ним. Все перезимовавшие черенки сохранились в течение вегетацион-

ного периода у сорта Альбатрос. Наибольшие выпады наблюдались у сортов Алюр и Шарм, у которых по отношению к перезимовавшим черенкам сохранилось 69 и 71% растений, соответственно. У сортов Мичуринский Витамин, Флагман и Восход общий коэффициент адаптации составил 88,3%, 80%, 86,7%, соответственно. При этом, наибольшие выпады у сортов Мичуринский Витамин и Восход отмечены за период вегетации. В связи с этим при оценке коэффициента размножения сортов необходимо учитывать не только процент укоренения черенков, но и коэффициент адаптации. Для повышения коэффициента вегетативного размножения этих сортов необходимо более детально изучить их биологические особенности, в том числе зимостойкость, засухоустойчивость и жаростойкость.

Выводы. В результате проведенных исследований нами сделаны следующие выводы:

1. Зеленое черенкование хеномелеса – перспективный метод вегетативного размножения сортов и форм.
2. Укоренение зеленых черенков зависит от генотипа растения. Все изученные сорта и формы, за исключением формы 17.6, имели высокий процент укоренения (более 70%).
3. При прогнозировании эффективности вегетативного размножения необходимо учитывать общий коэффициент адаптации сортов и форм.

Библиография

1. Куклина, А.Г. Селекция новых сортов хеномелеса / А.Г. Куклина, Ю.А. Федулова // Плодоводство и ягодоводство России. – 2015. – Т. 41. – С. 200-202.
2. Федулова, Ю.А. Изучение патогенной микофлоры и энтомофауны на культиварах хеномелеса (*Chaenomeles* Lindl.) в Тамбовской области / Ю.А. Федулова, А.Г. Куклина, О.А. Каштанова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2017. – № 2. – С. 25-30.
3. Федулова Ю.А. Хеномелес в средней полосе России / Ю.А. Федулова, М.Ю. Пимкин // Плодоводство и ягодоводство России. – 2016. – Т. 47. – С. 347-351.

Федулова Юлия Александровна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, e-mail: yulia_fed@mail.ru.

Бутенко Анатолий Иванович – доктора сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

UDC 634.141:631.532/535

Yu. Fedulova, A. Butenko

VEGETATIVE PROPAGATION OF CHAENOMELES CULTIVARS AND FORMS

Key words: *Chaenomeles* cultivars, propagation by softwood cutting, adaptive potential.

Abstract. *Chaenomeles* is a promising fruit crop which belongs to the genus *Chaenomeles* Lindl, family Rosaceae. The wide distribution area, ease of reproduction, high economic efficiency confirm advantages of a plant, and high resistance to pests and diseases allows growing it up without application of pesticides. *Chaenomeles* stands out among other pomaceous in terms of high content of organic acids, pectin, and aromatic substances and biologically active compounds. However, there are practically no pomological varieties. A lot of breeding work is carried out in Michurinsk.

It resulted in obtaining promising multi-purpose varieties of Chaenomeles such as Alyur, Albatros, Voskhod, Sharm, Flagman, Michurinsky Vitamin that have passed state trials and approved for wide use in Russia.

The ability of cultivars and forms of Chaenomeles to be propagated by softwood cuttings in fogging has been studied. The state of plants after winter and during the growing period has been assessed.

The studies revealed that the degree of rooting of softwood cuttings depends on the genotype of the plant. All studied cultivars and forms except for form 17.6 had a high percentage of rooting (more than 70%).

References

1. Kuklina, A.G. and Yu.A. Fedulova Breeding New *Chaenomeles* Cultivars. Fruit and Berry Culture in Russia, 2015, vol. 41, pp. 200-202.
2. Fedulova, Yu.A., A.G. Kuklina and O.A. Kashtanova Study on the Pathogenic Mycoflora and Entomofauna in Cultivars of *Chaenomeles* Lindl in Tambov Region. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, no. 2, Michurinsk, 2017, pp. 25-30.
3. Fedulova, Yu.A. and M.Yu. Pimkin *Chaenomeles* in the Middle Zone of Russia. Fruit and Berry Culture in Russia, 2016, vol. 47, pp. 347-351.

Fedulova Yulia, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Michurinsk State Agrarian University, e-mail: yulia_fed@mail.ru

Butenko Anatoly, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Michurinsk State Agrarian University.

УДК 634.8:631

О.М. Рамазанов, М.Г. Магомедов, Х.Н. Ибрагимова, Г.М. Абакарова

ИМПОРТНО-ЭКСПОРТНЫЕ ОПЕРАЦИИ НА СОВРЕМЕННОМ РЫНКЕ СТОЛОВОГО ВИНОГРАДА РОССИИ

Ключевые слова: столовый виноград, рынок столового винограда, импорт, экспорт, объемы, цены.

Аннотация. Анализ данных литературы [1, 2] свидетельствует о том, что виноградарством занимаются более 75 стран мира. В мире насчитывается 1,2 млн га столовых сортов винограда, что составляет 15% от общей площади виноградных насаждений. Крупнейшими производителями столового винограда являются: Китай, где выращивается 21,2% общего производства винограда в мире, Испания – 15,0%, Турция – 9,2%, Иран – 8,8%, Индия – 7,4%, Греция – 7,0%, Египет – 6,5%, Италия – 6,0% [3, 4].

Цель исследования – провести анализ импорта и экспорта винограда свежего столового в Российскую Федерацию.

В статье представлен материал по импортно-экспортным операциям столового винограда в России за 2010–2014 гг. Приводятся данные по объему импорта и экспорта винограда свежего столового по странам-отправителям как в натуральном, так и в стоимостном выражении, а также средние цены производителей на виноград в РФ.

Анализ результатов исследований свидетельствует о том, что в структуре импорта столового винограда в РФ в среднем за 2010–2014 гг. по странам-отправителям лидирующую позицию занимают Турция, доля которой составляет 155920 т, или 42,2%, от общего

объема импорта. В тройку лидеров входят Чили (9,6%), Молдова (6,1%).

В структуре экспорта винограда свежего в натуральном выражении по странам-покупателям январе-октябре 2014 года более половины приходится на Саудовскую Аравию (50,7%), Абхазию (20,2%), Белоруссия (8,4%), Монголия (8,2%), Таджикистан (4,4%) и 7,9% остальные страны.

По федеральным округам самая высокая потребительская цена на виноград в январе 2015 года была зафиксирована в Дальневосточном федеральном округе – 238,2 руб. за кг, самая низкая – в Северо-Кавказском – 179,2 руб. за кг, а в других регионах – 181,2–187,3 руб. за кг.

Наибольший рост потребительских цен на виноград приходится на декабрь 2014 г. и январь 2015 г., стабильные спады цены зафиксированы ежегодно в августе-ноябре.

Проведенный анализ поставки винограда столового в Российскую Федерацию показал, что импортно-экспортные операции на современном рынке столового винограда в нашей стране характеризуются значительным преобладанием импорта продукции – более 80%, поэтому важно ускоренное и своевременное выполнение решения программы «О развитии виноградарства и виноделия из российского винограда» с целью импортозамещения столового винограда.

Введение. Сорта винограда, культивируемые за рубежом, имеют высокий спрос на российском рынке, так как их вкусовые качества удовлетворяют отечественных потребителей, а это в свою очередь оказывает существенное влияние на структуру и динамику поставок винограда в РФ [5, 6].

Во всей системе круглогодичного обеспечения населения столовым виноградом важная роль принадлежит объемам поставок винограда в страну из-за рубежа. На основании многолетних исследований по изучению организации поставок столового винограда в нашу страну нами разработан эколого-географический межконтинентальный конвейер столового винограда [4].

Учитывая то, что главной задачей отрасли виноградарства остается обеспечение производства товарной продукции в соответствии с потенциальными возможностями и потребностями внутреннего и внешнего рынка, особое значение для России имеет восстановление утраченных мощностей по производству и хранению столового винограда.

Результаты исследований. Россия на мировом рынке винограда свежего столового выступает крупнейшим импортером данного вида продукции, уступая лишь по объему импорта винограда США. Потребление винограда свежего столового в перерасчете на душу населения в России остается крайне низкой – около 3 кг продукции в год, что ниже научно обоснованной нормы потребления в 3 раза и в 10 раз ниже такого же показателя европейских стран [5, 7].

В Российской Федерации объем импорта винограда столового многократно превышает объем экспорта как в натуральном, так и в стоимостном выражении. Так, в 2014 году импорт винограда составил 300 747 т в натуральном выражении, в то время как объем его экспорта не превысил 679 т (таблица 1). В стоимостном выражении он составил 377 593 тыс. долл., объем экспорта – 944 тыс. долл. [5, 8].

Как видно из данных, приведенных в таблице 1, в последние 4 года наметилась тенденция снижения импорта винограда в Россию.

В 2014 году наибольший объем поставок винограда свежего столового в натуральном выражении был зафиксирован из Турции – 152 883 т (50,8%), затем из Чили – 25 341 т (8,4%). Замыкает тройку лидеров Молдова, чей объем поставок винограда столового в натуральном выражении не превысил 25 084 т (8,3%).

В структуре импорта столового винограда в РФ в среднем за 2010–2014 гг. по странам-отправителям лидирующую позицию занимают Турция, доля которой составляет 155920 т, или 42,2%, от общего объема импорта. В тройку лидеров входят Чили (9,6%), Молдова (6,1%).

Изучение динамики импорта винограда свежего столового в РФ за 2010–2014 гг. по ведущим странам-отправителям показало, что в 2010–2014 гг. объемы поставок из Турции и Чили уменьшились на 10% и 41%, соответственно.

Таблица 1

Объемы импорта винограда свежего столового в РФ по странам-отправителям в 2010–2014 гг., т

№ п/п	Страны	2010	2011	2012	2013	2014	Средняя за 2010–2014 гг.	%
1	Турция	170 004	166 196	146 083	144 435	152 883	155 920	42,2
2	Чили	43 598	38 394	33 272	37 928	25 341	35 706	9,6
3	Молдова	19 132	20 141	20 473	27 260	25 084	22 418	6,1
4	Перу	10 125	16 341	17 359	20 576	19 027	16 685	4,5
5	Южно-Африканская Республика	13 008	13 041	15 370	16 735	12 025	14 035	3,8
6	Китай	11 962	10 353	11 341	9 625	8 717	10 399	2,8
7	Индия	4 185	2 691	8 264	16 605	19 629	10 274	2,8
8	Египет	3 032	6 199	6 347	5 289	6 091	5 319	1,4
9	Беларусь	-	332	1 407	10 702	7 154	3 919	1,1
10	Остальные	129 275	126 712	119 402	74 534	24 796	94 943	25,7
	Всего	404 320	400 401	379 318	363 690	300 747	369 695	100

В 2014 г. наблюдалось уменьшение поставок из Молдовы и Перу на 2176 т и 1549 т, соответственно. Данные страны занимали в 2010–2014 гг. в среднем третью и четвертую строчку импортеров винограда в РФ.

Объем импорта винограда свежего в стоимостном выражении в нашу страну за 2010–2014 гг. составил 2 522 058 тыс. долл.

В структуре импорта винограда столового в стоимостном выражении по странам-отправителям в 2014 г. ведущую позицию занимают Турция, доля которой составляет 43,7% от общего объема импорта, затем Чили и Перу – 10,7% – 9,6%, соответственно.

Объемы экспорта винограда свежего в натуральном выражении из РФ в 2010 г. составили 414 т, 2011 г. – 314 т, 2012 г. – 222 т, 2013 г. – 709 т, 2014 г. – 675 т.

Основными странами, в которые экспортируется российский виноград, являются Саудовская Аравия, Абхазия, Белоруссия, Монголия, Таджикистан (рисунок 1).

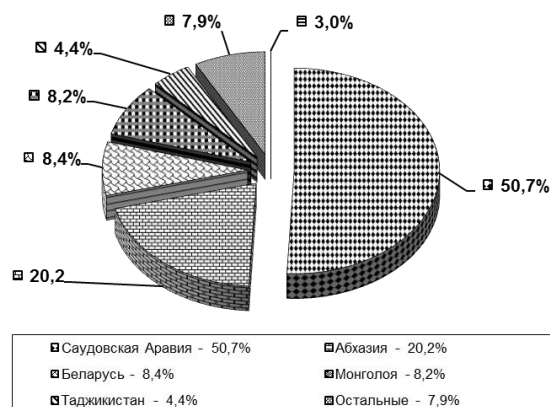


Рисунок 1. Структура экспорта винограда свежего столового из РФ по странам-покупателям, 2014 г.

В структуре экспорта винограда свежего в натуральном выражении по странам-покупателям в январе-октябре 2014 года более половины приходится на Саудовскую Аравию, доля которой составляет 50,7% от общего объема экспорта. Менее половины от Саудовской Аравии на Абхазию – 20,2%. По остальным странам процент экспорта составляет: Белоруссия – 8,4%, Монголия – 8,2%, Таджикистан – 4,4% и остальные страны – 7,9%.

В 2010–2014 гг. объемы экспорта винограда свежего в стоимостном выражении составили в 2010 г. – 439 тыс. долл.; 2011 г. – 516 тыс. долл.; 2012 г. – 322 тыс. долл.; 2013 г. – 1068 тыс. долл.; 2014 г. – 944 тыс. долл.

Для потребителя важное значение имеет цена на виноград. Известно, что размер розничной наценки определяется разницей потребительской цены и цены производителей. Средние данные цен производителей за 2010–2014 гг. в РФ представлены в таблице 2 и на рисунке 2. Как видно из приведенных данных, за этот период цены производителей на виноград в стране колебались от 14 919 (2011 г.) до 20 196 (2014 г.) руб. за тонну и в среднем составили 16 743 руб.

Цены производителей на виноград за период исследований в Южном федеральном округе были выше, чем в Северо-Кавказском федеральном округе в среднем на 4059 руб. Следует обратить внимание, что в Краснодарском крае высокие цены, несмотря на то, что здесь наибольшие площади винограда и валовой сбор.

Среди основных виноградарских регионов страны наименьшие цены производителей на виноград за 1 т были в Чеченской Республике (10 874 руб.) и Республике Дагестан (13 841 руб.).

В Южном федеральном округе средняя цена производителей на виноград по итогам 2014 года составила – 17 358 руб. за тонну; в Краснодарском крае – 18 104 руб. за тонну; в Ростовской области – 13 913 руб. за тонну; а в Северо-Кавказском федеральном округе – 14 541 руб. за тонну; в Республике Дагестан – 14 531 руб. за тонну; в Чеченской Республике – 10 269 руб. за тонну; в Ставропольском крае – 16 425 руб. за тонну.

Таблица 2

Средние цены производителей на виноград свежий столовый в РФ за 2010-2014 г., руб. за тонну

Регионы	2010	2011	2012	2013	2014	Средняя за 2010-2014 гг.
Южный федеральный округ	16 687	16 020	21 058	18 041	17 358	17833
Краснодарский край	16 378	16 173	19 879	17 423	18 104	17591
Ростовская область	18 440	15 080	26 031	21 294	13 913	18752
Северо-Кавказский федеральный округ	12 667	12 403	15 366	13 892	14 541	13774
Чеченская Республика	7 308	14 865	11 444	10 485	10 269	10874
Республика Дагестан	12 760	12 308	15 583	14 022	14 531	13841
Ставропольский край	14 163	14 128	15 237	15 115	16 425	15014
Российская Федерация	15 365	14 919	20 196	16 457	16 780	16743

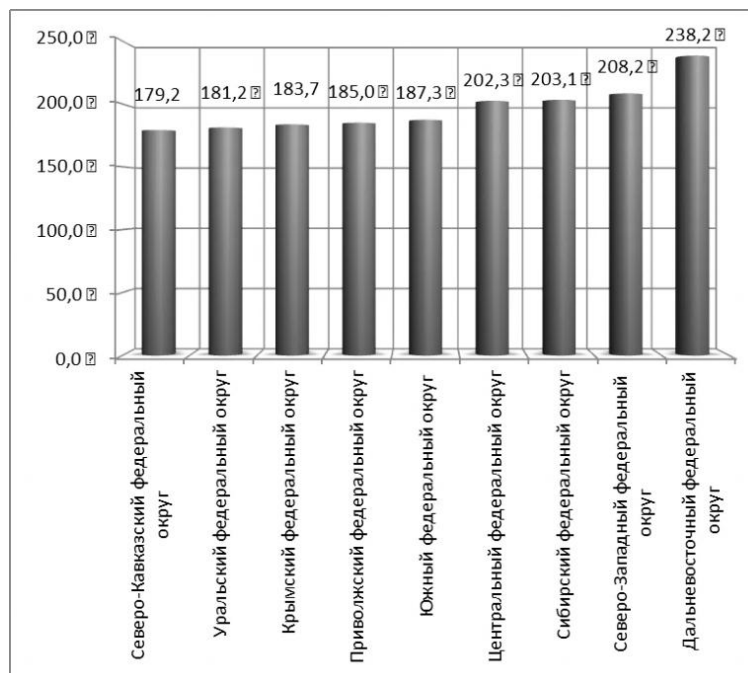


Рисунок 2. Потребительские цены на виноград свежий столовый в РФ, январь 2015 года, руб. за кг

По федеральным округам самая высокая потребительская цена на виноград в январе 2015 года была зафиксирована в Дальневосточном федеральном округе – 238,2 руб. за кг, а в Центральном, Сибирском и Северо-Западном цена колебалась в пределах 202–208 руб., самая низкая в Северо-Кавказском – 179,2 руб. за кг, а в других регионах – 181,2–187,3 руб. за кг (рисунок 2).

Изучение месячной динамики средней потребительской цены на виноград свежий столовый за 2012–2015 гг. показало, что средние потребительские цены на виноград с января 2012 по январь 2015 гг. в РФ изменялись от 132,15 руб. (2012 г.) до 139,09 руб. за кг (2014 г.). Наибольший рост потребительских цен на виноград приходится на декабрь 2014 года и январь 2015 года и составили 196,92 руб. за кг, стабильные спады цены зафиксированы в августе–ноябре каждого года.

Выводы. Таким образом, импортно-экспортные операции на современном рынке столового винограда в нашей стране характеризуются значительным преобладанием импорта продукции – более 80%, поэтому важно ускоренное и своевременное выполнение решения программы «О развитии виноградарства и виноделия из российского винограда» с целью импортозамещения винограда свежего столового.

Библиография

1. Дементьева, Д. Внешнеторговый рынок винограда (свежего и сушеного) / Д. Дементьева // Информационно-аналитическая компания «VVS»[Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.vvs-info.ru> (дата обращения – 2015 г.).
2. Магомедов, М.Г. Современный рынок столового винограда Российской Федерации и меры по увеличению импортозамещению продукции / М.Г. Магомедов, О.М. Рамазанов, М.Д. Мукайлов // Проблемы развития АПК региона. – № 1 (25). – Ч. 2. – 2016. – С. 45-48.
3. Оганесянц, Л.А. Виноградарство и виноделие мира в 2013–2014 гг. (по материалам (ОИВ)) / Л.А. Оганесянц, А.Л. Панасюк // Виноделие и виноградарство. – № 1. – 2015. – С. 4-6.
4. Оганесянц, Л.А. Состояние мирового рынка винограда и вина в 2014–2015 гг. (по материалам (ОИВ)) / Л.А. Оганесянц, А.Л. Панасюк // Виноделие и виноградарство. – № 1. – 2016. – С. 4-6.
5. Рамазанов, О.М. Эколого-географический межконтинентальный конвейер – важное звено системы круглогодичного обеспечения население столовым виноградом / О.М. Рамазанов, М.Г. Магомедов // Проблемы развития АПК региона. – № 4 (20). – 2014. – С. 59-61.

6. Рамазанов, О.М. Механические свойства и транспортабельность столовых сортов винограда, импортируемых в Россию / О.М. Рамазанов, М.Г. Магомедов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2015. – № 4. – С. 27-32.

7. Рамазанов, О.М. Современное состояние производства винограда в мире и в Российской Федерации / О.М. Рамазанов, М.Г. Магомедов // Проблемы развития АПК региона. – 2016. – № 2 (26). – С. 37-40.

8. Маркетинговое исследование «Российский рынок винограда в 2010–2014 гг. и прогноз на 2015–2020 гг.» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.bsplan.ru> (дата обращения – февраль 2015 г.).

Рамазанов Омар Магомедович – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ФГБОУ ВО «Дагестанский ГАУ им. М.М. Джамбулатова», e-mail: omar.ramazanov.70@mail.ru.

Магомедов Магомедмирза Гамзаевич – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой технологии хранения, переработки и стандартизации сельскохозяйственных продуктов, ФГБОУ ВО «Дагестанский ГАУ им. М.М. Джамбулатова», e-mail: magomedov0810@mail.ru.

Ибрагимов Хадиджат Набигуллаевна – аспирант, ФГБОУ ВО «Дагестанский ГАУ им. М.М. Джамбулатова».

Абакарова Гурия Мурадовна – аспирант, ФГБОУ ВО «Дагестанский ГАУ им. М.М. Джамбулатова».

UDC 634.8:631

O. Ramazanov, M. Magomedov, Kh. Ibragimova, G. Abakarova

IMPORT-EXPORT OPERATIONS IN THE MODERN MARKET OF TABLE GRAPES IN RUSSIA

Key words: table grape, table grape market, import, export, volumes, prices.

Abstract. The analysis of references [1, 2] shows that more than 75 countries in the world are engaged in viticulture. In the world there are 1.2 million hectares of table grapes, which is 15% of the total area of vineyards. The largest producers of table grapes are China, where there is 21.2% of the total grape production, Spain – 15.0%, Turkey – 9.2%, Iran – 8.8%, India – 7.4%, Greece – 7.0%, Egypt – 6.5%, Italy – 6.0% [3, 4].

The aim of the study is to analyze the import and export of fresh table grapes into the Russian Federation.

The article presents the material on import and export operations of table grapes in Russia for 2010-2014. The data on the volume of imports and exports of fresh table grapes in the countries of origin, in kind and in value terms, as well as the average prices of producers for grapes in Russia, are given.

Analysis of the research results shows that in the structure of imports of table grapes in the Russian Federation on average for 2010-2014 in the countries of origin the leading position is occupied by Turkey, whose share is

155920 tons or 42.2% of total imports. The top three include Chile-9.6% and Moldova – 6.1%.

In the structure of exports of fresh grapes in kind by export destinations for the period of January-October 2014, more than half (50.7%) accounted for Saudi Arabia, Abkhazia-20.2%, Belarus – 8.4%, Mongolia – 8.2%, Tajikistan – 4.4% and 7.9% the other countries.

In Federal districts, the highest consumer price for grapes was recorded in January 2015 in the far Eastern Federal district – 238.2 rubles per kg, the lowest one in the North Caucasus – 179.2 rubles per kg, and in the other regions 181.2-187.3 rubles per kg.

There is the largest increase in consumer prices for grapes in December 2014 and January 2015 and stable price declines in August-November every year.

The analysis of the supply of table grapes into the Russian Federation showed that import and export operations in the modern market of table grapes in our country are characterized by a significant predominance of imports-more than 80%. Therefore, it is important to accelerate and implement promptly the program "Development of viticulture and winemaking from Russian grapes" to promote import substitution of table grapes.

References

1. Dementyeva, D. Foreign Trade Market of Grapes (Fresh and Dried). Information and Analytical Company "VVS". Available at: <http://www.vvs-info>.
2. Magomedov, M.G., O.M. Ramazanov and M.D. Mukailov Modern Market of Table Grapes in the Russian Federation and Ways to Increase Import Substitution of Products. Issues of Agribusiness Development in the Region, 2016, no. 1 (25), Part 2, pp. 45-48.
3. Oganesyantz, L.A. and A.L. Panasyuk Viticulture and Winemaking in the World in 2013-2014. (OIV) Proceedings). Winemaking and Viticulture, 2015, no. 1, pp. 4-6.
4. Oganesyantz, L.A. and A.L. Panasyuk State of the World Market of Grapes and Wine in 2014 and 2015. (OIV) Proceedings). Winemaking and Viticulture, 2016, no. 1, pp. 4-6.
5. Ramazanov, O.M. and M.G. Magomedov Ecological and Geographical Intercontinental Conveyor is an Important Link in the System Providing Population with Table Grapes All Year Round. Issues of Agribusiness Development in the Region, 2014, no. 4(20), pp. 59-61.
6. Ramazanov, O.M. and M.G. Magomedov Mechanical Properties and Transportability of Table Grape Varieties Imported into Russia. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2015, no. 4, pp. 27-32.
7. Ramazanov, O.M. and M.G. Magomedov Modern Condition of Grapes Production in the World and in the Russian Federation. Issues of Agribusiness Development in the Region, 2016, no. 2(26), pp. 37-40.
8. Marketing Research "Russian Grapes Market in 2010-2014 and Forecast for 2015-2020". Available at: <http://www.bsplan.ru>

Ramazanov Omar, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, M.M. Dzhambulatov Dagestan State Agrarian University, e-mail: omar.ramazanov.70@mail.ru

Magomedov Magomedmirza, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department of Storage Technology, Processing and Standardization of Agricultural Products, M.M. Dzhambulatov Dagestan State Agrarian University, e-mail: magomedov0810@mail.ru

Ibragimova Khadizhat, Post-Graduate Student, M.M. Dzhambulatov Dagestan State Agrarian University.

Abakarova Guriya, Post-Graduate Student, M.M. Dzhambulatov Dagestan State Agrarian University.

УДК 633.11. "324":632.112

Б.А. Дорохов, Н.М. Васильева

ЗАСУХА 2018 Г.: ОСОБЕННОСТИ И ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОЗИМУЮ ПШЕНИЦУ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА ЦЧЗ

Ключевые слова: пшеница озимая, засуха, сорт, урожайность, высота растений.

Аннотация. Приведены количество осадков и температура воздуха за весенне-летнюю вегетацию озимой пшеницы в 2018 г. в сравнении с аналогичными показателями в 1975, 1984 и 2010 гг. Исходя из полученных данных, метеосостояние периода вегетации с мая по июль характеризуются как засушливые. По сравнению с благоприятными условиями 2017 г. в результате действия засухи у растений анализируемых сортов снижались на 8,8-21,8 см (или на 8,2-19,0%) высота растений и на 2,7-14,3% диаметр стебля (в зависимости от сорта и междоузлия); уменьшились на 11,0-20,0% длина колосонного междоузлия, на 11,1-16,7% толщина стенки соломины (исключение составил Базальт 2, у которого

отклонения не выявлено) и на 6,8-28,7% прочность стебля на излом. Помимо высоты растений произошло снижение урожайности. При этом у новых сортов Черноземка 130, Базальт 2 и Черноземка 130, проходящих государственное испытание, снижение произошло в меньшей степени (на 26,9-29,3%), чем у остальных (33,1-37,8%). Отрицательное действие засухи отразилось на длине колоса (снижение на 6,9-19,9%), массе зерна с колоса (-6,4-28,2%) и массе 1000 зерен (-9,0-22,1%). Несмотря на сортовые различия, тенденция к снижению отмечается также у показателей числа развитых колосков и числа зерен с колоса. Высокой и более стабильной урожайностью по сравнению с другими сортами выделились в условиях засухи 2018 г. Базальт 2 и Черноземка 188.

Введение. Каменная Степь, где проводили исследования, находится на юго-востоке Центрально-Черноземной зоны (ЦЧЗ) и имеет типичный для этих условий климат с жарким, сухим летом и умеренно холодной зимой. Располагается в зоне недостаточного увлажнения со среднегодовым количеством осадков в 501 мм. Значительные засухи бывают здесь 3-4 раза за десятилетие [1, 2].

Обычно под засухой понимают сухой, без осадков, период вегетации растений, сопровождающийся повышением температуры и суховеями [3]. Засухи могут быть сильными и слабыми, длительными (например, весенняя, летняя или осенняя), охватывающими несколько фаз развития растений, и временными, действующими на растения на протяжении одной фазы. Различают также почвенные, атмосферные и смешанные типы засух [4, 5, 6].

Целью наших исследований стало выявление особенностей засухи 2018 г. и оценка ее влияния на урожай озимой пшеницы в условиях юго-востока ЦЧЗ.

Материал и методика исследований. За основу взяли данные метеонаблюдений за температурой и осадками, сложившиеся за период весенне-летней вегетации озимой пшеницы в 2018 г. Их сравнили с многолетними данными, а также наиболее известными засухами последних десятилетий – 1975, 1984 и 2010 гг. [7]. О хозяйственно-ценных признаках судили по сортам, высеянным в сортоиспытании (площадь делянок – 25 м², повторность – четырехкратная, норма высева – 5 млн всхожих зерен на га). Изучали сорта, созданные в НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева. Среди них Базальт, Черноземка 88, Черноземка 115 и Крастал (в разные годы включались в Государственный реестр селекционных достижений), а также Черноземка 130, Базальт 2 и Черноземка 188, которые проходят государственное испытание. Для контроля вместе с ними был высеян сорт инорайонной селекции Одесская 267. Закладку опытов проводили по предшественнику черный пар, удобрения включали предпосевное внесение (аммофоска, 2 ц/га) и ранневесеннюю подкормку (селитра, 1 ц/га). Высоту растений, элементы морфологии стебля и структуры урожая определяли на растениях, взятых из снопов с пробных площадок (метровок) всех повторностей, общим количеством 120 шт. с каждого сорта. Статистическая обработка данных проведена по Б.А. Доспехову [8].

Результаты исследований. Судя по количеству осадков и температуре воздуха за время весенне-летней вегетации озимой пшеницы в 2018 г. (таблицы 1 и 2), этот период роста и развития культуры следует признать засушливым. Количество выпавших осадков с мая по июль составило всего 34,3% от многолетних, при этом их количество (47,4 мм) стало минимальным в сравнении с засухами 1975, 1984 и 2010 гг. (54,2; 71,5 и 50,4 мм, соответственно). Всего же, с учетом осадков апреля, их сумма за вегетацию составила 62% от нормы. Средняя температура воздуха за вегетацию (17,0°C) превысила обычные значения на 1,8°C, или 12 %, что соответствовало уровню засухи 1984 г. (16,9 °C), но оказалось ниже температурных режимов 1975 и 2010 гг. (18,8°C и 18,9°C, соответственно).

В выпадении осадков 2018 г. наблюдалась сильная неравномерность. Более половины их (55 %) пришлось на апрель, когда пшеница находилась в фазе кущения. Еще, почти четверть (24 %), на июль, на фазу созревания (молочно-восковая – полная спелость). В то же время в мае их отмечено 19,2 мм, июне – 3,1 мм и 1 декаде июля – 2,2 мм, что в сум-

ме составило всего 21% от общего их количества. При этом эффективные осадки (свыше 5 мм за один дождь) отсутствовали на протяжении более двух месяцев (с мая по 1 декаду июля включительно). Следовательно, такие важные для формирования урожайности фазы, как выход в трубку, колошение, цветение, налив зерна и молочная спелость прошли у растений озимой пшеницы на фоне значительного дефицита атмосферной влаги и повышенных температур воздуха.

Таблица 1

Количество осадков за время весенне-летней вегетации

Месяц	1975 г.			1984 г.			2010 г.			2018 г.		
	мм	к многолетней		мм	к многолетней		мм	к многолетней		мм	к многолетней	
		±	%		±	%		±	%		±	%
IV	24,5	-9,5	72	8,9	-25,1	26	9,5	-24,5	28	58,5	+24,5	172
V	4,7	-39,3	11	11,3	-32,7	26	30,2	-13,8	69	19,2	-24,8	44
VI	30,3	-25,7	54	25,8	-30,2	46	2,5	-53,5	5	3,1	-52,9	6
VII*	19,2	-18,9	50	34,4	-3,7	90	17,7	-20,4	47	25,1	-13,0	66
Σ _{IV+VII}	78,7	-93,4	46	80,4	-91,7	47	59,9	-112,2	35	105,9	-66,2	62

Примечание: * – 1 и 2 декады июля (в 3 декаде провели уборку).

Таблица 2

Температура воздуха за время весенне-летней вегетации

Месяц	1975 г.			1984 г.			2010 г.			2018 г.		
	°C	к многолетней		°C	к многолетней		°C	к многолетней		°C	к многолетней	
		±	±%		±	±%		±	±%		±	±%
IV	13,3	+5,7	+75	7,6	±0	±0	9,1	+1,5	+20	8,5	+0,9	+12
V	18,8	+3,8	+25	19,7	+4,7	+31	17,8	+2,8	+19	18,2	+3,2	+21
VI	22,8	+4,5	+25	18,7	+0,4	+2	23,4	+5,1	+28	19,1	+0,8	+4
VII*	20,2	+0,5	+3	21,4	+1,7	+9	25,2	+5,5	+28	22,1	+2,4	+12
$\bar{x}$	18,8	+3,6	+24	16,9	+1,7	+11	18,9	+3,7	+24	17,0	+1,8	+12

Примечание: * – 1 и 2 декады июля (в 3 декаде провели уборку).

Месячные температуры воздуха на протяжении всего периода вегетации превышали многолетние значения. При этом наиболее высокие отклонения от нормы отмечены в мае (+3,2°C) и июле (+2,4°C). Максимальные температуры летних месяцев варьировали в июне от 28,5°C (1 декада) до 34,4°C (3 декада), в июле – от 30,5 до 31,0°C (1 и 2 декады, соответственно).

Сравнительный анализ полученных данных свидетельствует о том, что засуха 1975 г. была «классической» и прошла на фоне повышенных температур (с апреля по июнь включительно) и дефицита влаги (особенно в мае и июне), практически, на протяжении всего периода вегетации. Засуха 1984 г. характеризовалась продолжительным периодом малого количества влаги с апреля по июнь включительно при особо повышенных температурах мая. Условия 2010 г. оказались катастрофой, в первую очередь, из-за аномально высоких температур июня и июля, а также общего дефицита влаги за весь период вегетации (в этом году выпало наименьшее количество осадков среди анализируемых засух). На фоне перечисленного условия 2018 г. выглядят более «комфортными», т.к. обильные осадки апреля сделали неплохой запас влаги в почве и смягчили губительное действие стрессовых элементов погоды в остальные месяцы вегетации.

Для оценки воздействия засушливых условий 2018 г. на хозяйственные признаки озимой пшеницы мы использовали сравнительный анализ [9, 10]. С этой целью показатели урожайности и элементов структуры урожая, а также морфологии растений сравнили с аналогичными данными, полученными в 2017 г. Условия 2017 г. сложились благоприятно для возделывания озимой пшеницы. Так, количество осадков за весенне-летнюю вегетацию в 2017 г. (168,3 мм) было сравнимо с многолетними значениями (172,1 мм). При этом выпадали они достаточно равномерно, на протяжении всех декад – 32,8 мм в апреле, 48,5 мм в мае, 50,0 мм в июне и 37,0 мм за 1 и 2 декады июля. Комфортной была и температура воздуха, которая в мае и июне оказалась ниже многолетней (на 1,7 и 1,1°C, соответственно), а в апреле и июле была близка к ней, но с небольшим превышением (на 0,4 и 0,2°C, соответственно).

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что в засушливых условиях происходит снижение общей высоты растений по сравнению с благоприятными условиями. В нашем опыте она стала ниже на 8,8–21,8 см, или на 8,2–19,0 %, в зависимости от изучаемого сорта (таблица 3).

Помимо общей высоты, нами были измерены верхнее (колосоносное) и надземное междоузлия у растений. Оказалось, что верхнее междоузлие, как и общая высота растений, стало короче на 4,2–8,5 см, или на 11,0–20,0%; длина надземного междоузлия, наоборот, увеличилась на 0,6–2,6 см, или 8,0–40,6%, в сравнении с данными 2017 г. Разница отмечалась по сорту Базальт, у которого длина этого междоузлия в условиях 2018 г. оказалась несколько короче, чем в 2017 г. На наш взгляд, разнонаправленное изменение длины междоузлий связано с количеством осадков в процессе вегетации. Так, длина надземного междоузлия в 2018 г. формировалась в условиях достаточного увлажнения, связанного с осадками в апреле, тогда как длина последующих междоузлий и, особенно, верхнего в условиях нарастающего дефицита влаги в мае. Сравнение количества осадков за май и июнь в 2018 г. (58,5 и 19,2 мм, соответственно) и в 2017 г. (32,8 и 48,5 мм, соответственно) свидетельствует о том, что условия влагообеспеченности для формирования надземного междоузлия лучше были в 2018 г., а для формирования верхнего междоузлия – в 2017 г.

Таблица 3

Высота растений и морфология стебля в условиях засухи

Сорт	годы/ отклоне- ние	высота растений, см	Колосонное междоузлие		Надземное междоузлие			
			длина, см	диаметр, мм	длина, см	диаметр мм	прочность, г	толщина, мм
Базальт	2018 г.	93,1	33,9	2,56	7,4	2,89	991	0,16
	2017 г.	114,9	42,4	2,80	7,7	3,20	1194	0,19
	±	-21,8	-8,5	-0,24	-0,3	-0,31	-203	-0,03
	± %	-19,0	-20,0	-8,6	-3,9	-9,7	-17,0	-15,8
Черноземка 88	2018 г.	99,0	33,2	2,38	8,0	2,78	873	0,15
	2017 г.	109,8	39,8	2,75	6,9	2,99	1225	0,18
	±	-10,8	-6,6	-0,37	+1,1	-0,21	-352	-0,03
	± %	-9,8	-16,6	-13,5	+15,9	-7,0	-28,7	-16,7
Крестал	2018 г.	84,0	29,7	2,28	8,3	2,77	983	0,15
	2017 г.	101,1	36,0	2,66	6,5	2,98	1038	0,17
	±	-17,1	-6,3	-0,38	+1,8	-0,21	-55	-0,02
	± %	-16,9	-17,5	-14,3	+27,7	-7,0	-5,3	-11,8
Черноземка 115	2018 г.	97,4	35,9	2,33	8,4	2,72	893	0,15
	2017 г.	107,8	41,9	2,72	6,6	2,91	1178	0,18
	±	-10,4	-6,0	-0,39	+1,8	-0,19	-285	-0,03
	± %	-9,6	-14,3	-14,3	+27,3	-6,5	-24,2	16,7
Черноземка 130	2018 г.	97,9	33,0	2,45	9,0	2,86	849	0,15
	2017 г.	106,7	38,5	2,67	6,4	2,94	1074	0,17
	±	-8,8	-5,5	-0,22	+2,6	-0,08	-225	-0,02
	± %	-8,2	-14,3	-8,2	+40,6	-2,7	-20,9	-11,8
Базальт 2	2018 г.	97,9	34,8	2,56	8,1	2,86	932	0,17
	2017 г.	109,7	39,1	2,69	7,5	2,97	1000	0,17
	±	-11,8	-4,3	-0,13	+0,6	-0,11	-68	±0
	± %	-9,9	-11,0	-4,8	+8,0	-3,7	-6,8	±0
Черноземка 188	2018 г.	92,9	32,3	2,37	7,7	2,83	861	0,16
	2017 г.	103,8	36,5	2,65	6,4	2,93	981	0,18
	±	-10,9	-4,2	-0,28	+1,3	-0,10	-120	-0,02
	± %	-10,5	-11,5	-10,6	+20,3	-3,4	-12,2	-11,1
Одесская 267	2018 г.	88,9	27,4	2,71	7,8	2,81	1007	0,16
	2017 г.	100,0	33,7	2,81	6,6	3,18	1280	0,19
	±	-11,1	-6,3	-0,10	+1,2	-0,37	-273	-0,03
	± %	-11,1	-18,7	-3,6	+18,2	-11,6	-21,3	-15,8
НСР _{0,05}		±3,5	±2,5	±0,12	±0,9	±0,09	±128,7	±0,01

Кроме длины, изменился и диаметр междоузлий, который стал меньше на 0,10–0,39 мм, или 3,6–14,3%, у верхнего и на 0,08–0,37 мм, или 2,7–11,6%, у надземного. Таким образом, засушливые условия ведут к уменьшению не только высоты растений, но и диаметра стебля. Следствием засухи явилось также снижение прочности стебля на излом (на 55–352 г, или на 5,3–28,7%) и уменьшение толщины стенки соломины (на 0,02–0,03 мм, или на 11,1–16,7%). Исключение составил сорт Базальт 2, у которого толщина соломины осталась без изменений.

Наряду с морфологией стебля, произошли изменения и у главного показателя хозяйственной полезности сорта – урожайности (таблица 4). Она стала меньше, причем у новых сортов, проходящих государственное сортоиспытание, снижение в процентном отношении оказалось меньше (26,9–29,3%), чем у остальных (33,1–37,8%). Учитывая также и более высокий уровень их урожайности (5,11–5,39 т/га и 4,04–4,79 т/га, соответственно), можно сделать вывод, что новые сорта имеют не только более высокий потенциал продуктивности, но и лучше приспособлены к выращиванию в местных природно-климатических условиях.

Особенность засухи 2018 г. заключалась в том, что до мая условия вегетации озимой пшеницы по влагообеспеченности складывались благоприятно, т.к. осадки и осенью (155,5 мм в сумме за сентябрь–ноябрь), и в апреле (58,5 мм) были выше многолетних (на 20,5 и 24,8 мм, соответственно). В связи с этим формирование такой составляющей урожайности, как число колосьев на единицу площади определялось в нашем опыте, в основном, факторами, не связанными с засухой (нормой посева, полевой всхожестью, перезимовкой). А вот на формирование другой составляющей – элементов продуктивности колоса – она оказала негативное воздействие.

Так, на 0,6–1,5 см, или на 6,9–16,9%, сократилась длина колоса. Уменьшилось и количество развитых колосков в колосе (на 4,2–9,2%), однако выявилась и сортовая особенность – у сорта Базальт 2 этот показатель немного увеличился (на 2,9%). Больше сортовых особенностей выявилось при анализе озерненности колоса. У большинства сортов число зерен в колосе снизилось на 1,0–5,5 шт. (на 2,8–14,3%), в то время как у Крестала и Базальта 2 оно выросло на 3,2–4,8%. При этом, итоговый показатель продуктивности колоса – масса его зерна – у всех анализируемых сортов оказался ниже на 0,12–0,60 г, или на 6,4–28,2%, в сравнении с благоприятными условиями.

Анализируя в целом изменение элементов продуктивности колоса, можно выделить сорт Базальт 2, у которого соответствующие показатели в меньшей степени пострадали от воздействия засухи.

Таблица 4

Урожайность и элементы продуктивности в условиях засухи

Сорт	Годы/ отклонение	Урожайность, т/га	Колос				Масса 1000 зерен, г
			длина, см	развитых колосков, шт.	число зерен, шт.	масса зерна, г	
Базальт	2018 г.	4,04	7,4	16,1	33,0	1,53	42,9
	2017 г.	6,04	8,9	17,2	38,5	2,13	53,6
	±	-2,00	-1,5	-1,1	-5,5	-0,60	-10,7
	± %	-33,1	-16,9	-6,4	-14,3	-28,2	-20,0
Черноземка 88	2018 г.	4,30	7,7	16,8	30,8	1,36	40,7
	2017 г.	6,64	9,0	18,1	35,6	1,74	48,8
	±	-2,34	-1,3	-1,3	-4,8	-0,38	-8,1
	± %	-35,2	-14,4	-7,2	-13,5	-21,8	-16,6
Крастал	2018 г.	4,18	8,4	17,6	38,4	1,45	35,2
	2017 г.	6,72	9,2	18,8	36,6	1,61	45,2
	±	-2,54	-0,8	-1,2	+1,8	-0,16	-10,0
	± %	-37,8	-8,7	-4,8	+4,9	-9,9	-22,1
Черноземка 115	2018 г.	4,32	8,1	16,9	34,9	1,44	37,8
	2017 г.	6,83	8,7	18,5	39,7	1,84	45,4
	±	-2,51	-0,6	-1,6	-4,8	-0,40	-7,6
	± %	-36,7	-6,9	-8,6	-12,1	-21,7	-16,7
Черноземка 130	2018 г.	5,11	8,7	18,4	35,0	1,52	40,9
	2017 г.	7,23	9,4	19,2	36,0	1,83	50,2
	±	-2,12	-0,7	-0,8	-1,0	-0,31	-9,3
	± %	-29,3	-7,4	-4,2	-2,8	-16,9	-18,5
Базальт 2	2018 г.	5,30	7,8	17,5	35,8	1,75	46,3
	2017 г.	7,41	8,4	17,0	34,7	1,87	52,7
	±	-2,11	-0,6	+0,5	+1,1	-0,12	-6,4
	± %	-28,5	-7,1	+2,9	+3,2	-6,4	-12,1
Черноземка 188	2018 г.	5,39	7,8	17,8	35,3	1,53	41,3
	2017 г.	7,37	9,0	19,6	36,5	1,71	45,4
	±	-1,98	-1,2	-1,8	-1,2	-0,18	-4,1
	± %	-26,9	-13,3	-9,2	-3,3	-10,5	-9,0
Одесская 267	2018 г.	4,79	7,3	17,7	38,2	1,68	40,4
	2017 г.	7,32	8,6	19,5	42,7	2,15	48,1
	±	-2,53	-1,3	-1,8	-4,5	-0,47	-7,7
	± %	-34,6	-15,1	-9,2	-10,5	-21,9	-16,0
НСР _{0,95}		±2,85	±0,3	±0,9	±2,7	±0,16	±2,3

Помимо элементов продуктивности колоса, негативное действие засуха оказала и на крупность зерна. Показатель массы 1000 зерен у сортов в опыте уменьшился на 4,1–10,7 г, или на 9,0–22,1%. Меньше показатель снизился у сортов Базальт 2 и Черноземка 188, которые и стали лучшими по урожайности в условиях года.

Таким образом, условия весенне-летней вегетации 2018 г. сложились неблагоприятно для озимой пшеницы: с мая по июль по количеству осадков и температуре воздуха они были засушливыми. Их количественные параметры оказались сравнимы с наиболее известными засухами, наблюдавшимися в 1975, 1984 и 2010 г. Основным отличием от предшествующих засух стало большее, выше нормы, количество осадков в апреле.

По сравнению с благоприятными условиями засуха привела к снижению на 8,8–21,8 см, или на 8,2–19,0%, высоты растений, уменьшению диаметра стебля на 2,7–14,3% в зависимости от изучаемого сорта и междоузлия, а также толщины стенки соломины на 11,1–16,7% и прочности стебля на излом (на 6,8–28,7%). Ниже стала и урожайность, однако у новых сортов, проходящих государственное испытание, в процентном отношении она снизилась меньше (26,9–29,3%), чем у остальных (33,1–37,8%). Снижение произошло по таким элементам продуктивности, как длина колоса (на 6,9–19,9%), масса зерна с колоса (6,4–28,2%) и масса 1000 зерен (9,0–22,1%). Несмотря на сортовые различия, тенденция к снижению отмечается и по количеству развитых колосков, и по числу зерен с колоса.

Высокая урожайность, превышающая показатели остальных сортов в условиях засухи 2018 г., выявлена у сортов Базальт 2 и Черноземка 188.

Библиография

1. Условия сельскохозяйственного производства ЦЧЗ / В.Е. Шевченко [и др.] // Система ведения сельского хозяйства в Центрально-Черноземной зоне. – Воронеж: Центрально-Черноземное книжное издательство, 1980. – С. 10-19.
2. Засухоустойчивость / В.Ф. Дорофеев [и др.] // Пшеницы мира. – Л.: ВО Агропромиздат, Ленинградское отделение, 1987. – С. 355-379.
3. Проценко, Д.Ф. Засухоустойчивость озимой пшеницы / Д.Ф. Проценко, Ф.Г. Кириченко, Н.Н. Мусиенко, П.С. Славный. – М.: Колос, 1975. – 240 с.
4. Грабовец, А.И. Засухоустойчивость озимой пшеницы / А.И. Грабовец, М.А. Фоменко // Озимая пшеница. – Ростов-на-Дону: ООО Издательство Юг, 2007. – С. 63-68.

5. Отношение к высоким температурам. Засухоустойчивость пшеницы / В.В. Шелепов [и др.] // Морфология, биология, хозяйственная ценность пшеницы. – Миронивка, 2004. – С. 168-176.
6. Бирюков, С.В. О жаростойкости и засухоустойчивости пшеницы / С.В. Бирюков, А.К. Ляшок // Селекция и семеноводство. – 1983. – № 2. – С. 13-14.
7. Дорохов, Б.А. Засухи в Каменной Степи: их особенности, отличия и степень воздействия на озимую пшеницу / Б.А. Дорохов, Н.М. Васильева, Н.С. Кожухарь, Т.И. Попова // Селекция в Каменной Степи. К 100-летию организации селекционных работ. – Каменная Степь, Истоки, 2011. – Вып. 1. – С. 35-41.
8. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1979. – 416 с.
9. Сухоруков, А.Ф. К оценке засухоустойчивости сортов озимой пшеницы / А.Ф. Сухоруков, В.А. Киселев // Селекция и семеноводство. – 1983. – № 2. – С. 14-15.
10. Ковтун, В.И. Селекция на засухоустойчивость / В.И. Ковтун, В.И. Медведовский // Солнечная активность и селекция озимой пшеницы. – Ростов-на-Дону, 2006. – С. 218-234.

Дорохов Борис Алексеевич – ведущий научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук Научно-исследовательского института сельского хозяйства Центрально-Черноземной полосы им. В.В. Докучаева.

Васильева Наталья Михайловна – старший научный сотрудник, Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Центрально-Черноземной полосы имени В.В. Докучаева.

UDC 633.11. "324":632.112

B. Dorokhov, N. Vasilyeva

DROUGHT IN 2018: FEATURES AND INFLUENCE ON WINTER WHEAT UNDER THE CONDITIONS OF THE SOUTHEAST OF THE CENTRAL BLACK EARTH REGION

Key words: winter wheat, drought, variety, yield, plant height.

Abstract. The amount of precipitation and air temperature during the spring-summer growth of winter wheat in 2018 are compared with similar figures in 1975, 1984 and 2010. Based on the data obtained, the weather conditions of the growing season from May to July are characterized as arid. Compared to the favourable conditions of 2017, as a result of drought in plants of the analyzed varieties, the plant height decreased by 8.8-21.8 cm (or 8.2-19.0%) and stem diameter (depending on variety and internodes) by 2.7-14.3%. The length of the spike-bearing internodes decreased by 11.0-20.0%, the thickness of the straw (the exception was Basalt 2, for which no

deviations were detected) by 11.1-16.7% and the breaking strength of the stem by 6.8-28.7%. Besides the height of the plants, there was a decrease in yield. At the same time, the new varieties Chernozemka 130, Basalt 2 and Chernozemka 130, being under the state testing, showed less decrease (by 26.9-29.3%) than the rest (33.1-37.8%). The negative effect of drought affected the length of the ear (decrease by 6.9-19.9%), the weight of grain per ear (-6.4-28.2%) and the thousand-kernel weight (-9.0-22.1%). Despite the varietal differences, a tendency to decrease is also observed in indicators of the number of developed spikelets and the number of grains per ear. Basalt 2 and Chernozemka 188 had high and more stable yields compared with other varieties in drought period in 2018.

References

1. Shevchenko, V.E., M.D. Boldyrev, D.E. Vanin et al Conditions of Agricultural Production in the Central Black Earth Zone. Agriculture Management System in the Central Black Earth Zone, Voronezh, Central Black Earth Publishing House, 1980, pp. 10-19.
2. Dorofeev, V.F., R.A. Udachin, L.V. Semenova et al Drought Tolerance. Wheat in the World. Leningrad, VO Agropromizdat Publ., Leningrad Branch, 1987, pp. 355-379.
3. Protsenko, D.F., F.G. Kirichenko, N.N. Musienko and P.S. Slavny Drought Resistance of Winter Wheat. Moscow, Kolos Publ., 1975. 240 p.
4. Grabovets, A.I. and M.A. Fomenko Drought Tolerance of Winter Wheat. Winter, Rostov-on-Don, OOO Publishing House Yug, 2007, pp. 63-68.
5. Shelepov, V.V., V.M. Malasay, A.F. Penzev et al Response to High Temperatures. Drought Resistance of Wheat. Morphology, Biology, Economic Value of Wheat, Mironovka, 2004, pp. 168-176.
6. Biryukov, S.V. and A.K. Lyashok About Heat and Drought Resistance of Wheat, Breeding and Seed Farming, 1983, no. 2, pp. 13-14.
7. Dorokhov, B.A., N.M. Vasilyeva, N.S. Kozhukhar' and T.I. Popova Droughts in Kamennaya Steppe: Features, Differences and the Degree of Impact on Winter Wheat. Breeding in Kamennaya Steppe. To the 100-th Anniversary of Breeding. Issue 1. Kamennaya Steppe, Istoki Publ., 2011, pp. 35-41.
8. Dospikhov, B.A. Field Technique. Moscow, Kolos Publ., 1979. 416 p.
9. Sukhorukov, A.F. and V.A. Kiselev Assessment of Drought Resistance of Winter Wheat Varieties. Breeding and Seed Farming, 1983, no. 2, pp. 14-15.
10. Kovtun, V.I. and V.I. Medvedovsky Breeding for Drought Resistance. Solar Activity and Winter Wheat Breeding. Rostov-on-Don, 2006, pp. 218-234.

Dorokhov Boris, Leading Researcher, Candidate of Agricultural Sciences, V.V. Dokuchaev Agricultural Research Institute of the Central Chernozem Zone.

Vasilyeva Natalia, Senior Researcher V.V. Dokuchaev Agricultural Research Institute of the Central Chernozem Zone.

УДК 634.22:57.063.7:631.527

Л.А. Лукичева, В.М. Горина**ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ СОРТОВ СЛИВЫ ДОМАШНЕЙ (*PRUNUS DOMESTICA* L.) СЕЛЕКЦИИ НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА**

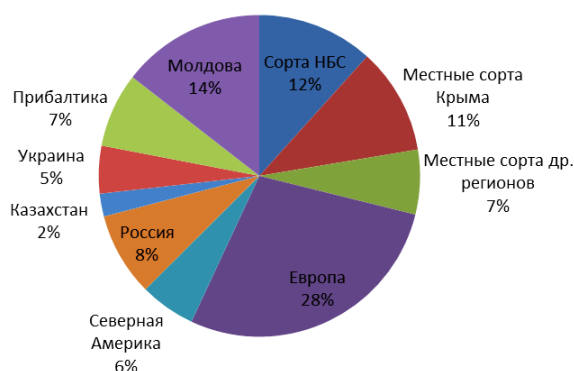
Ключевые слова: слива домашняя, сорт, сортоизучение, плоды, урожайность.

Аннотация. Подведены итоги изучения 26 сортов сливы домашней селекции НБС-ННЦ по продуктивности и товарным качествам плодов в центральном равнинно-степном районе Крыма. Выделены десять высокоурожайных сортов и восемь с высокой регулярностью плодоношения. По комплексу признаков отобраны высококачественные сорта, перспективные для дальнейшей селекции и внедрения в производство (Венгерка Крупная Поздняя, Ад-

мирал Нахимов, Гвардейская Синяя, Крупная Розовая, Никитская Фиолетовая, Прочная, Превосходная Никитская, Чайка, Никитская Ранняя, Сентябрьская). По хозяйственно-биологическим характеристикам они гармонично дополняют районированный в Крыму сортимент. Заслуживают внедрения в производство перспективные сорта различных сроков созревания: раннего – Никитская Ранняя, Чайка, Гвардейская Синяя; среднего – Адмирал Нахимов, Прочная; средне-позднего – Венгерка Крупная Поздняя, Никитская Фиолетовая и позднего – Сентябрьская.

Введение. Почвенно-климатические зоны Крыма в основном благоприятны для возделывания сортов сливы домашней (*Prunus domestica* L.) [3,5]. Однако этой культуре сейчас уделяется мало внимания. В Государственном реестре достижений, допущенных к использованию в Российской Федерации, Никитским ботаническим садом поддерживается всего два сорта – Стенлей и Викторина, что ограничивает период потребления свежих плодов сливы и сокращает объем разных видов переработки [2]. Районированный сортимент сливы в Крыму требует расширения. Он должен быть разнообразным и наиболее адаптированным к зонам выращивания, пригодным к современным видам переработки, особенно необходимо увеличить количество сортов с плодами раннего срока их созревания.

Генофонд сливы в ФГБУН «НБС-ННЦ» представлен 278 сортами и селекционными формами, относящимися к различным помологическим типам слив: ренклоды, венгерки, мирабели, изюм эрики [6]. В состав коллекции входят 69 интродуцированных сортов из зарубежных стран, 28 – селекции Никитского ботанического сада, 74 – бывших стран СНГ, 23 – местных крымских сортов народной селекции, 15 – местных сортов других регионов (Армении, Азербайджана, Дагестана, Кабардино-Балкарии и др.) (рисунок 1) [4].

Происхождение сортов сливыРисунок 1. Генофонд сливы (*Prunus domestica* L.) Никитского ботанического сада, 2017 г.

В результате использования различных методов селекции на основе данного генофонда создан обширный гибридный фонд. Ряд селекционных форм и сортов представляют интерес для дальнейшего использования в селекции и внедрения в производство.

Целью данных исследований является изучение особенностей роста и развития растений сортов сливы домашней селекции Никитского ботанического сада и выделение наиболее ценных по продуктивности и товарным качествам плодов генотипов для промышленного садоводства Крыма.

Объекты и методы исследования. Исследования проводили в течение 1995-2017 гг. в коллекционном саду лаборатории степного садоводства (с. Новый Сад), расположенном в центральном равнинно-степном районе Крыма [1].

Среднесуточная температура воздуха в этом регионе в летний период достигает 23-24°C. Максимальная температура в июле-августе может быть 35-39°C. Средние показатели температуры воздуха самых холодных месяцев (январь-февраль) составляют -3,5 – (-3,8)°C. Абсолютный минимум на уровне -30 – (-35) °C. Годовая сумма осадков – 350-400 мм, в летний период – 147 мм (41% от годовой нормы).

В изучение включены 26 сортов сливы селекции Никитского ботанического сада. Растения высажены в 1989 г., по схеме 6 х 5 м. Подвой – сеянцы алычи. Исследование проводили в соответствии с общепринятыми методиками [7, 8]. Новые селекционные сорта изучены по урожайности, регулярности и степени плодоношения, качеству плодов.

Результаты и обсуждение. Интродуцированный генофонд представителей *Prunus domestica* L. является ценным исходным материалом при создании новых сортов и форм сливы, предназначенных для дальнейшей селекционной работы, передачи в Госсорткомиссию и внедрения их в производство. Изучаемые в данной работе сорта были созданы с участием ряда интродуцентов, таких как Венгерка Итальянская, Венгерка Ажанская, Ренклюд Зеленый, Ренклюд Алтана, Ранняя Синяя, Калифорнийская, Исполинская и местного сорта Изюм Эрик.

За годы изучения новые сорта проанализированы по урожайности – основному показателю хозяйственной ценности и объединены в три группы: высокоурожайные (100-130 кг с дерева), среднеурожайные (55-99 кг с дерева) и с удовлетворительной урожайностью (29-50 кг с дерева).

Высокую урожайность имели сорта Превосходная Никитская, Гвардейская Синяя, Прочная, Ренклюд Никитский, Сентябрьская, Мирабель Крупная Красная, Венгерка Крупная Поздняя, Зеленая Ранняя, Никитская Ранняя, Ренклюд Караимова, что составило 38,5% от изучаемых генотипов. Средняя урожайность отмечена у сортов Адмирал Нахимов, Ангара, Мирабель Никитская, Никитская Фиолетовая, Никитская Синяя, Ажабюль, Венгерка Кисловатая, Крупная Розовая, Чайка, Молодежная, Венгерка Золотистая (42,3%). Удовлетворительный урожай имели сорта Кремовая, Ренклюд Ранний, Ренклюд Гвардейский, Никитская Поздняя, Изюм Эрик Никитский (19,2%).

По регулярности плодоношения изучаемые сорта также распределены по группам: с высокой регулярностью (81-90% лет плодоношения с оценкой урожайности 3-5 баллов), средней регулярностью (61-80%), низкой регулярностью (41-60%), с нерегулярным плодоношением (менее 40%).

В группе с высокой регулярностью было восемь сортов Превосходная Никитская, Венгерка Крупная Поздняя, Гвардейская Синяя, Мирабель Крупная Красная, Мирабель Никитская, Ренклюд Никитский, Зеленая Ранняя, Никитская Ранняя (30,8%). Среднюю регулярность плодоношения имели сорта Ангара, Венгерка Золотистая, Ажабюль, Адмирал Нахимов, Ренклюд Караимова, Изюм Эрик Никитский, Превосходная Никитская, Мирабель Никитская, Прочная, Никитская Ранняя (42,3%). Низкая регулярность плодоношения отмечена у сортов Ренклюд Гвардейский, Кремовая, Изюм Эрик (12,5%). Нерегулярное плодоношение имели растения сортов Никитская Поздняя, Ренклюд Гвардейский (4,2%).

Из выделенных с высокой урожайностью сортов наиболее крупноплодными (свыше 40 г) являются Никитская Фиолетовая, Крупная Розовая. Плоды средних размеров имели сорта Никитская Ранняя, Ренклюд Караимова. Мелкоплодностью (менее 25 г) характеризуется сорт Венгерка Золотистая. Однако его плоды перспективны для консервной промышленности.

Высокими вкусовыми качествами плодов с дегустационной оценкой 4,5-5 баллов (по 5-балльной шкале) обладают сорта Ренклюд Караимова, Адмирал Нахимов, Ажабюль, Венгерка Крупная Поздняя, Мирабель Никитская; с оценкой вкуса плодов на 4-4,4 балла – сорта Венгерка Фиолетовая, Венгерка Золотистая, Изюм Эрик Никитский, Крупная Розовая, Молодежная, Превосходная Никитская (таблица 1).

Таблица 1

Характеристика сортов сливы домашней (1995-2017гг.)

Сорт	Срок созревания плодов	Урожайность, балл	Плоды				
			Масса, г	Окраска кожицы	Консистенция мякоти	Вкус, балл	Отделяемость косточки
1	2	3	4	5	6	7	8
Викторина (к)	2 дек. 08	4,8	33±5	Розовая	Слитно-волокнистая	4,5	+
Адмирал Нахимов	2 дек.08	4,2	33±7	Темно-зеленая	Нежно-волокнистая	4,6	-
Ажабюль	3 дек. 08	4,1	37±4	Темно-фиолетовая	Хрящеватая	4,5	+
Ангара	3 дек. 08	4,0	33±8	Темно-синяя	Слитно-волокнистая.	3,8	+
Венгерка Кисловатая	1 дек. 08	4,0	35±10	Темно-синяя	Волокнистая	3,9	+
Венгерка Золотистая	1 дек. 09	4,2	16±3	Желтая	Слитная	4,3	+
Венгерка Крупная Поздняя	1 дек. 09	4,8	48±7	Темно-бордовая	Слитно-волокнистая	4,7	-
Гвардейская Синяя	1 дек. 08	4,9	38±5	Темно-синяя	Слитно-волокнистая	4,0	+
Зеленая Ранняя	1 дек.08	4,9	35±5	Буро-зеленая	Волокнистая	4,0	+
Изюм Эрик Никитский	3 дек. 08	3,3	19±3	Темно-синяя	Слитно-хрящеватая	4,5	+
Кремовая	2-3 дек. 08	3,8	35±6	Кремовая	Слитно-волокнистая	4,5	+
Крупная Розовая	1 дек.09	4,4	46±14	Темно-малиновая	Слитно-волокнистая	4,5	+
Мирабель Крупная Красная	3 дек. 08	5,0	20±6	Красная	Слитная	4,0	+
Мирабель Никитская	2 дек. 09	4,2	17±5	Светло-желтая	Нежно-слитная	4,6	+
Молодежная	3 дек. 08-1 дек. 09	4,3	34±11	Желто-зеленоватая	Слитно-волокнистая	4,5	+
Никитская Синяя	1 дек. 08	4,2	28±7	Темно-синяя	Хрящеватая	4,0	

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8
Никитская Поздняя	3 дек. 08- 1 дек. 09	3,3	23±8	Темно-фиолетовая	Нежно-слитная	4,0	+
Никитская Ранняя	3 дек. 07	4,8	35±5	Светло-бордовая	Нежно-слитная	4,0	+
Никитская Фиолетовая	3 дек. 08	4,3	32±8	Фиолетовая	Слитно-волокнистая	4,5	+
Превосходная Никитская	2 дек. 08	4,9	32±9	Темно-пурпуровая	Слитно-волокнистая	4,3	+
Прочная	1 дек. 08	4,8	32±6	Ярко-бордовая	Слитная	4,0	+
Ренклюд Караимова	1 дек. 09	4,8	33±5	Зеленая с бордовым румянцем	Волокнистая	5,0	+
Ренклюд Никитский	2 дек. 08	4,7	27±7	Желто-зеленая	Волокнистая	4,0	х
Ренклюд Ранний	2 дек. 08	3,5	24±6	Зеленовато-кремовая	Нежно-волокнистая	4,0	х
Сентябрьская	1-2 дек. 09	4,6	34±8	Темно-фиолетовая	Слитно-волокнистая	4,0	+
Чайка	1-2 дек. 08	4,2	41±10	Бордовая	Нежно-слитная	4,0	+

Примечание: + – отделяющаяся косточка; – – неотделяющаяся косточка; х – полутделяющаяся косточка.

Выявлены ценные сорта, отличающиеся высокой урожайностью, быстрым наращиванием урожая, высокими товарными и вкусовыми качествами, эффектными плодами различных сроков их созревания: раннего – Никитская Ранняя, Чайка, Гвардейская Синяя; среднего – Адмирал Нахимов, Прочная; средне-позднего (в конце августа) – Венгерка Крупная Поздняя, Никитская Фиолетовая и позднего – Сентябрьская (в сентябре) (рисунок 2).



Гвардейская Синяя



Сентябрьская



Викторина



Зеленая Ранняя



Мирабель Крупная Красная



Венгерка Крупная Поздняя



Изюм Эрик Никитский



Никитская Синяя



Венгерка Никитская

Рисунок 2. Перспективные сорта сливы домашней селекции Никитского ботанического сада

Выводы. В результате проведенных исследований выделенные сорта сливы домашней по своим хозяйственно-биологическим характеристикам гармонично дополняют районированный в Крыму сортимент. Лучшие показатели по урожайности (выше или на уровне контрольного сорта Викторина) выявлены у сортов Миранда Крупная Красная (5,0 баллов), Гвардейская Синяя, Зеленая Ранняя, Превосходная Никитская (4,9 балла), Венгерка Крупная Поздняя, Никитская Ранняя, Прочная, Ренклод Караимов (4,8 балла), Ренклод Никитский (4,7 балла). Товарными качествами плодов выделяются Адмирал Нахимов, Ажабюль, Венгерка Крупная Поздняя, Кремовая, Крупная Розовая, Молодежная. По комплексу хозяйственно-биологических признаков отобраны сорта для селекционных целей и производственного испытания: Венгерка Крупная Поздняя, Адмирал Нахимов, Гвардейская Синяя, Крупная Розовая, Никитская Фиолетовая, Прочная, Превосходная Никитская, Чайка, Никитская Ранняя, Сентябрьская.

Библиография

1. Антюфеев, В.В. Справочник по климату Степного отделения Никитского ботанического сада / В.В. Антюфеев, В.И. Важов, В.А. Рябов. – Ялта, 2002. – 88 с.
2. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию (на 20 февраля 2018 г.) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.reestr.gossort.com>.
3. К созданию промышленных садов плодовых культур в Крыму / Ю.В. Плугатарь [и др.]. – Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2017. – 209 с.
4. Лукичева, Л.А. Генофондовая коллекция сливы домашней (*Prunus domestica* L.) Никитского ботанического сада и перспективы ее использования для селекции на продуктивность / Л.А. Лукичева, В.М. Горина, Ж.С. Соколовская // Сб. науч. трудов ГНБС. – Ялта, 2017. – Т. 144. – Ч. 1. – С. 41-45.
5. Опанасенко, Н.Е. Агроэкологические ресурсы и районирование степного и предгорного Крыма под плодовые культуры / Н.Е. Опанасенко, И.В. Костенко, А.П. Евтушенко. – Симферополь: ООО Издательство «Научный мир», 2015. – 216 с.
7. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под ред. Г.А. Лобанова. – Мичуринск, 1973. – 494 с.
8. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. – С. 608.
6. Слива, вишня, черешня / Н.И. Тузовцев [и др.]; науч. ред. В.В. Павлюк // Помология. В 5 т. / Под общ. ред. М.В. Андриенко, П.В. Кондратенко. – Киев: Урожай, 2004. – Т. 4. – С. 7-104.

Лукичева Любовь Алексеевна – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории степного садоводства ФГБНУ «Никитский ботанический сад – национальный научный центр РАН», e-mail: luk-lubov@mail.ru.

Горина Валентина Милентьевна – доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, зав. лабораторией южных плодовых культур ФГБНУ «Никитский ботанический сад – национальный научный центр РАН», e-mail: valgorina@yandex.ru.

UDC 634.22:57.063.7:631.527

L. Lukicheva, V. Gorina

PRODUCTIVITY EVALUATION OF DOMESTIC PLUM (*PRUNUS DOMESTICA* L.) VARIETIES BRED IN NIKITSKY BOTANICAL GARDENS

Key words: domestic plum, variety, variety studies, fruit, productivity.

Abstract. The results of study on 26 plum varieties bred at NBC-NSC for fruit productivity and quality in the central plain steppe region of the Crimea are summarized. Ten high-productive varieties and eight ones with high regular fruiting were selected. Promising varieties for further breeding and introduction in industry (Vengerka Krupnaya Pozdnyaya, Admiral Nakhimov, Gvardeyskaya Sinyaya, Krupnaya Rozovaya, Nikitskaya Fioletovaya,

Prochnaya, Prevoskhodnaya Nikitskaya, Chaika, Nikitskaya Rannyaya, Sentyabrskaya) were selected according to the complex of characteristics. By economic and biological characteristics, they harmoniously complete the assortment zoned in the Crimea. Promising varieties of different ripening periods deserve to be introduced into production: early – Nikitskaya Rannyaya, Chaika, Gvardeyskaya Sinyaya; middle – Admiral Nakhimov, Prochnaya; middle-late – Vengerka Krupnaya Pozdnyaya, Nikitskaya Fioletovaya and late – Sentyabrskaya.

References

1. Antyufeyev, V.V., V.I. Vazhov and V.A. Ryabov Guide to Climate in the Steppe Department of Nikitsky Botanical Garden, Yalta, 2002. 88 p.
2. State Register of Breeding Achievements Approved for Use (February 20, 2018). Available at: <http://www.reestr.gossort.com>.
3. Plugatar, Yu.V., A.V. Smykov, A.I. Sotnik, R.D. Babina, V.V. Tankevich et al Revisiting Creation of Industrial Gardens of Fruit Crops in the Crimea. Simferopol, IT "ARIAL" Publ., 2017. 209 p.
4. Lukicheva, L.A., V.M. Gorina and Zh.S. Sokolovskaya Gene Pool Collection of Domestic Plum (*Prunus domestica* L.) in Nikitsky Botanical Garden and the Prospects for its Use in Breeding for Productivity. Proceedings of GNBS, Yalta, 2017, Vol. 144, Part 1, pp. 41-45.
5. Opanasenko, N.E., I.V. Kostenko and A.P. Evtushenko Agricultural and Environmental Resources and Zoning the Steppe and Piedmont Crimea under Fruit Crops. Simferopol, OOO Publishing House "Nauchny Mir", 2015. 216 p.
6. Program and Methods for Variety Study on Fruit, Berry and Nut Crops. Michurinsk, 1973. 494 p.

7. Program and Methods for Variety Study on Fruit, Berry and Nut Crops. Orel, VNIISPK Publ., 1999. 608 p.

8. Turovtsev, N.I., L.I. Taranenko, V.V. Pavlyuk et al Plum, Cherry and Sweet. Pomology. Kyiv, Urozhay Publ., 2004, Vol.4, pp. 7-104.

Lukicheva Lubov, Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher at the Laboratory of Steppe Horticulture, Nikitsky Botanical Garden – National Research Center of the Russian Academy of Sciences, e-mail: luk-lubov@mail.ru.

Gorina Valentina, Doctor of Agricultural Sciences, Leading Researcher, Head of the Laboratory of Southern Fruit Crops, Nikitsky Botanical Garden – National Research Center of the Russian Academy of Sciences, e-mail: valgorina@yandex.ru.

УДК 633.111

С.А. Семизоров, М.В. Гунгер

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ НОРМ ПРИПОСЕВНОГО ВНЕСЕНИЯ АММИАЧНОЙ СЕЛИТРЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Ключевые слова: технология применения минеральных удобрений; яровая пшеница; норма внесения аммиачной селитры; урожайность; нитратный азот; фазы развития растений.

Аннотация. Актуальность исследования обусловлена выявлением оптимального уровня азотного питания в технологии возделывания яровой пшеницы, способствующей увеличению ее урожайности и повышению качества зерна в условиях Тюменской области, что оказывает высокое влияние на увеличение прибыли в агробизнесе. Естественного плодородия лугово-черноземной поч-

вы бывает недостаточно для получения высоких урожаев, поскольку первоочередным лимитирующим фактором в этом регионе считается азотное питание. Научные разработки посвящены изучению отзывчивости яровой пшеницы на различные нормы аммиачной селитры при одновременном внесении ее с семенами. В результате проведенных исследований в течение трех лет было выявлено, что максимальная урожайность яровой пшеницы сформировалась на варианте с нормой внесения аммиачной селитры 150 кг/га в физической массе и составила 4,15 т/га.

Введение. Особое место в агрохимии занимает вопрос о влиянии различного уровня минерального питания и системы основной обработки почвы на урожайность яровой пшеницы. Перед сельхозтоваропроизводителями стоит задача оптимизации применения минеральных удобрений на запланированную урожайность в зависимости от элементов питания в почве. Внесение удобрений увеличивает содержание в почве доступных растениям элементов питания. Тем самым изменяется химический состав почвы, ее агрофизические и другие свойства. Сбалансированное минеральное питание возделываемой культуры оказывает благоприятное воздействие на фотосинтез и улучшение развития растений [1, 4, 7].

Согласно ранее проведенным исследованиям по вопросам применения минеральных удобрений при возделывании сельскохозяйственных культур многие ученые рекомендуют вносить при посеве не более 40 кг/га минеральных удобрений в действующем веществе. В настоящее время сельхозтоваропроизводители некоторых хозяйств Тюменской области способны под посев зерновых культур вносить минеральные удобрения посевными комплексами в количестве более 100 кг/га в действующем веществе [2, 3]. Наряду с этим, наши исследования направлены на изучение влияния различных норм азотных минеральных удобрений на формирование урожайности яровой пшеницы и на выявление «химического ожога» при высоких дозах вносимых удобрений.

Применение азотных удобрений оказывает большое влияние на рост и развитие растений. При достаточном снабжении растений азотом в них усиливается синтез органических азотистых веществ. Растения образуют мощные листья и стебли с интенсивно-зеленой окраской, хорошо растут и кустятся; улучшается формирование и развитие органов плодоношения. В результате отмечается повышение урожайности и содержание белка в конечном продукте. Однако при одностороннем избытке азота задерживается созревание растений, они образуют большую вегетативную массу, но мало зерна. У зерновых культур переизбыток азотных удобрений может вызвать полегание стеблестоя, в результате этого усложняются условия уборки и увеличиваются потери [5, 6].

Методика и условия проведения исследований. Исследования проводились в 2014–2016 годах на опытном стационаре Государственного аграрного университета Северного Зауралья, расположенного вблизи деревни Утяшево. Нами изучались 11 вариантов с разной нормой внесения аммиачной селитры, и проводилась сравнительная оценка полученных результатов с первым вариантом (контролем), где не вносили удобрения. На втором варианте норма аммиачной селитры была 50 кг/га в физическом весе и на последующих 9 вариантах она увеличивалась с дискретностью на 50 кг до 500 кг/га.

Объектом исследования в опыте, считается отзывчивость яровой пшеницы в виде урожайности на различные нормы азотных удобрений, вносимых вместе с семенами. Посев и внесение удобрений проводили сеялкой СКП-2,1 с применением систем спутниковой навигации и системой автоматического регулирования нормы внесения минеральных удобрений (рисунок 1). Семена и удобрения высевались в один сошник культиваторного типа. Норма высева яровой пшеницы на всех изучаемых вариантах была установлена на 6,2 млн всхожих семян на га.

Почва на опытном участке лугово-черноземная, осолодевшая, маломощная, тяжелосуглинистая, сформировалась при затрудненном стоке талых вод и атмосферных осадков, что обусловило высокое залегание грунтовых вод (3–5 м) в отличие от выщелоченных черноземов расположенных на соседнем участке.

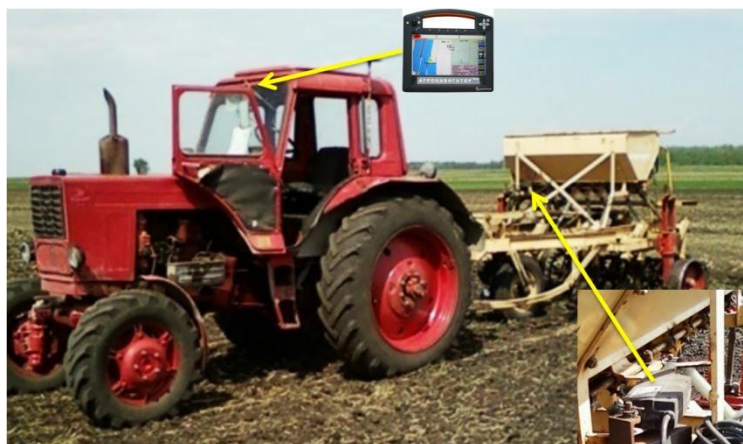


Рисунок 1. Посевной агрегат с системой автоматического регулирования нормы внесения удобрений и навигационным комплексом «Агронавигатор»

Агроклиматические условия в период проведения исследований были благоприятными для возделывания яровой пшеницы. Температура воздуха и количество осадков за вегетационный период в среднем за три года были близки к показателю среднелетних значений, а гидротермический коэффициент был равен 1.

Результаты проведенных исследований. Изучение применения различных доз аммиачной селитры одновременно с семенами яровой пшеницы показало, что среднее содержание нитратного азота в пахотном слое по всем изучаемым вариантам в период от посева до кущения возрастало с 7,9 до 18,6 мг/кг почвы, а к концу вегетационного периода культуры снизилось до 6,5 мг/кг почвы (таблица 1).

Таблица 1

Содержание нитратного азота в слое 0–30 см (мг/кг) почвы				
Вариант	Норма внесения	Фаза развития растения		
		перед посевом	кущение	уборка
1	контроль	9,8	15,8	5,9
2	50	12,6	18,7	5,8
3	100	8,6	17,5	5,4
4	150	8,3	13,4	5,2
5	200	7,2	25,4	6,4
6	250	7,4	21,3	7,3
7	300	6,6	18,2	5,6
8	350	8,1	17,1	6,0
9	400	6,5	15,9	7,6
10	450	4,3	21,0	5,6
11	500	7,3	19,8	11,2
среднее		7,9	18,6	6,5

Перед посевом яровой пшеницы среднее содержание нитратного азота в слое 0–30 см на варианте без внесения аммиачной селитры составило 9,8 мг/кг почвы, что выше среднего значения по изучаемым вариантам на 1,9 мг/кг почвы. Максимальное содержание нитратного азота в пахотном слое было отмечено на варианте с внесением аммиачной селитры в количестве 50 кг/га; что превышало значение на контроле на 2,8 мг/кг почвы. Наименьшее содержание нитратного азота в слое 0–30 см перед внесением минеральных удобрений было отмечено на варианте, где планировалось внести 450 кг/га аммиачной селитры и составило 4,3 мг/кг почвы.

В фазу кущения яровой пшеницы на варианте, где не вносили аммиачную селитру, среднее содержание нитратного азота в пахотном слое составило 15,8 мг/кг почвы, что превысило на 6 мг/кг значения перед посевом. Это объясняется процессом нитрификационной способностью почвы. Минимальное содержание нитратного азота в фазу кущения было отмечено на варианте с внесением аммиачной селитры 150 кг/га и составило 13,4 мг/кг почвы. Следует отметить, что в среднем за три года на данном варианте была получена максимальная урожайность яровой пшеницы, которая составила 4,15 т/га, что говорит об оптимальных факторах формирования продуктивности агроценоза. Наибольшее содержание нитратного азота в пахотном слое отмечалось на варианте, где внесли 200 кг/га аммиачной селитры, и составило 25,4 мг/кг почвы, что превышало в 3,5 раза значения определяющего перед посевом. Действие внесенных удобрений хорошо просматривается и в фазу выхода в трубку (рисунок 2).

Остаточное содержание нитратного азота в пахотном слое снизилось до уровня среднего изучаемого по вариантам и составило 6,5 мг/кг почвы. Максимальное значение нитратного азота было на варианте с максимальной нормой 500 кг/га и составило 11,2 мг/кг почвы, что превышало в 1,9 раза контрольный вариант. На остальных 10 вариантах содержание нитратного азота варьировало от 5,2 до 7,6 мг/кг почвы, что говорит о низком содержании и вариабельности по указанным вариантам данного элемента, причем на них норма внесения аммиачной селитры была от 0–450 кг/га.



Рисунок 2. Расположение вариантов с явно выраженным по цвету содержанием хлорофилла в растениях

Можно считать, что среднее содержание нитратного азота в пахотном слое по всем изучаемым вариантам независимо от нормы внесения аммиачной селитры к концу вегетационного периода был на уровне значений перед посевом яровой пшеницы. На контрольном варианте, где не вносили аммиачную селитру, была получена самая низкая урожайность яровой пшеницы и составила 2,82 т/га (рисунок 3). Максимальная урожайность яровой пшеницы была достигнута на варианте с нормой внесения аммиачной селитры 150 кг/га, причем на этом же варианте было отмечено самое низкое содержание нитратного азота в период кущения, это говорит о том, что весь потенциал вносимой аммиачной селитры был использован полностью, что позволило получить высокий урожай. На варианте, где вносили 150 кг/га аммиачной селитры, прибавка составила 1,33 т/га в сравнении с контрольным вариантом.

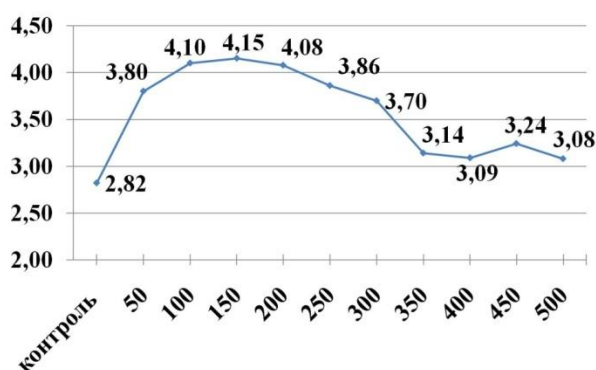


Рисунок 3. Урожайность яровой пшеницы в зависимости от различных норм внесения аммиачной селитры, т/га при $НСР_{05}=0,17$ (в среднем за три года)

Снижение урожайности яровой пшеницы отмечается на варианте, где вносили 200 кг/га аммиачной селитры. Отсюда следует, что при увеличении нормы внесения аммиачной селитры более чем на 200 кг/га в физическом весе проявляется угнетение растений связанное с химическим ожогом. Но даже при проявлении химического ожога корнеобитаемого слоя яровой пшеницы урожайность не была ниже контрольного варианта, и в среднем, начиная с варианта с нормой внесения аммиачной селитры 200 кг/га до 500 кг/га, составило 3,46 т/га, что превысило контрольный вариант на 0,64 т/га.

Таким образом, результаты проведенных исследований по изучению применения различных норм аммиачной селитры одновременно вместе с семенами яровой пшеницы на лугово-черноземной почве показали, что среднее содержание нитратного азота в пахотном слое по всем изучаемым вариантам в период от посева до кущения возрастало с 7,9 до 18,6 мг/кг почвы, а к концу вегетации культуры снизилось до 6,5 мг/кг почвы. Оптимальной нормой внесения аммиачной селитры под яровую пшеницу можно считать 150 кг/га, это подтверждается урожайностью 4,15 т/га, полученной на данном варианте. Внесение более 200 кг/га аммиачной селитры приводит к угнетению растений, которое проявляется в виде снижения урожайности яровой пшеницы.

Библиография

1. Абрамов, Н.В. Производительность агроэкосистем и состояние плодородия почв в условиях Западной Сибири / Н.В. Абрамов. – Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2013. – 270 с.
2. Абрамов, Н.В. Земледелие с использованием космических систем / Н.В. Абрамов, С.А. Семизоров, С.В. Шерстобитов // Земледелие. – 2015. – № 6. – С. 13-18.
3. Гамзиков, Г.П. Азот в земледелии Западной Сибири / Г.П. Гамзиков. – М.: Наука, 1981. – 267 с.
4. Еремин, Д.И. Дифференцированное внесение минеральных удобрений как инновационный подход в системе точного земледелия / Д.И. Еремин, Ю.П. Кибук // Вестник КрасГАУ. – 2017. – № 8. – С. 17-26.
5. Логинов, Ю.П. Стратегия развития селекции яровой пшеницы в условиях современного земледелия / Ю.П. Логинов, А.А. Казак, С.Н. Яценко // Концепции фундаментальных и прикладных научных исследований. Сборник статей Междунар. научн.-практ. конф.: в 4 частях. – Казань, 2017. – С. 29-36.
6. Рзаева, В.В. Основная обработка почвы при возделывании яровой пшеницы в Северном Зауралье / В.В. Рзаева, Н.В. Фисун // Актуальные проблемы земледелия и защиты почв от эрозии. Курск, 13-15 сентября 2017 г.
7. Семизоров, С.А. Дифференцированная основная обработка лугово-черноземной почвы при различном уровне минерального питания в Северном Зауралье: автореферат дис. ... канд. с-х. наук / С.А. Семизоров. – Красноярск, 2013. – 19 с.

Семизоров Сергей Алексеевич – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры почвоведения и агрохимии, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», e-mail: semizorov-tyumen@yandex.ru.

Гунгер Максим Вадимович – магистрант, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», e-mail: maksim.gunger@inbox.ru.

UDC 633.111

S. Semizorov, M. Gunger

INFLUENCE OF VARIOUS RATES OF AMMONIUM SALTPETER STARTER APPLICATION ON THE SPRING WHEAT YIELD

Key words: technology of mineral fertilizer application; spring wheat; ammonium saltpeter application rate; yield; nitrate nitrogen; stages of plant development.

Abstract. The topicality of the research is due to the identification of the optimal level of nitrogen nutrition in the technology of spring wheat cultivation, contributing to an increase in its yield and improvement of grain quality in Tyumen region, which has a high influence on the profit growth in agribusiness. The natural fertility of the meadow-

humus soil is not enough to obtain high yields as nitrogen nutrition is considered to be the primary limiting factor in this region. The research is devoted to the study on spring wheat response to different rates of ammonium saltpeter applied at seeding. As a result of researches conducted over three years, it was revealed that the maximum yield of spring wheat was formed when the application rate of ammonium saltpeter was 150 kg/ha in physical mass and amounted to 4.15 t/ha.

References

1. Semizorov, S.A., Differentiated Basic Tillage of Meadow-Humus Soil with Different Mineral Status in Northern Trans-Urals. Author's Abstract. Krasnoyarsk, 2013.
2. Abramov, N.V. Productivity of Agroecosystems and Soil Fertility in Conditions of Western Siberia. Tyumen, State Agrarian University of Northern Trans-Urals Publ., 2013. 270 p.
3. Yerein, D.I. and Yu.P. Kibuk Differentiated Mineral Fertilization as an Innovative Approach in the System of Precision Agriculture. Bulletin of KrasGAU, 2017, no. 8.
4. Gamzikov, G.P. Nitrogen in Agriculture of Western Siberia. Moscow, Nauka Publ., 1981. 267 p.
5. Abramov, N.V., S.A. Semizorov and S.V. Sherstobitov Agriculture with Space System Application. Agriculture, 2015, no. 6, pp. 13-18.
6. Loginov, Yu.P., A.A. Kazak and S.N. Yashchenko Strategy of the Development of Spring Wheat Breeding in the Conditions of Modern Agriculture. Proceedings of the International Research and Practice Conference: in 4 Parts, 2017, pp. 29-36.
7. Rzaeva, V.V. and N.V. Fisunov Basic Soil Tillage at Spring Wheat Cultivation in Northern Trans-Urals. Current Issues of Agriculture and Soil Protection from Erosion. Kursk, 13-15 September, 2017.

Semizorov Sergey, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Pedology and Agrochemistry, State Agrarian University of Northern Trans-Urals, e-mail: semizorov-tyumen@yandex.ru.

Gunger Maksim, Master's Degree Student, State Agrarian University of Northern Trans-Urals, e-mail: maksim.gunger@inbox.ru.

УДК 631.5; 631.51; 631.559; 631.51.01

В.В. Рзаева

УРОЖАЙНОСТЬ КУЛЬТУР ЗЕРНОВОГО СЕВООБОРОТА С ЗАНЯТЫМ ПАРОМ ПО ПРИЕМАМ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Ключевые слова: обработка почвы, прием обработки, севооборот, занятый пар, однолетние травы, яровая пшеница.

Аннотация. Основным критерием оценки использованного приема обработки или их систем является величина урожайности. С целью выявления эффективной основной обработки почвы изучается восемь вариантов при возделывании однолетних трав и яровой пшеницы в севообороте. Результаты исследований свидетельствуют о том, что уменьшение глубины обработки приводит к снижению

урожайности. Урожайность яровой пшеницы, размещенной первой после занятого пара, по вариантам мелкой обработки снижалась на 0,35-0,36 т/га по вспашке и рыхлению, на 0,48 т/га – при чередовании приемов обработки в севообороте. Удаленность яровой пшеницы от занятого пара приводит к снижению урожайности. Так, урожайность яровой пшеницы, размещенной второй после занятого пара, меньше на 0,23-0,33 т/га – при глубокой обработке, на 0,20-0,23 т/га – при мелкой, на 0,11-0,16 т/га – по полям без основной обработки.

Введение. Средняя урожайность зерновых культур по Тюменской области составляет 1,8-2,6 т/га. В хозяйствах с высокой культурой земледелия устойчиво получают 3,5-5,0 т/га зерна. Это свидетельствует о больших резервах и возможностях увеличения продуктивности пашни в Северном Зауралье, необходимости совершенствования технологии возделывания сельскохозяйственных культур, в том числе системы обработки почвы [1].

Яровая пшеница – ведущая зерновая культура в России. По посевным площадям и валовому сбору зерна она занимает первое место среди других зерновых культур [5, 6, 3]. Важное звено в технологии возделывания отводится основной обработке почвы. Следовательно, правильный выбор приема основной обработки в комплексе с другими агротехническими мероприятиями определяет урожайность культур [2, 4, 3]. Основным критерием оценки используемого приема обработки или их систем является величина урожайности [7, 3].

По данным Т.А. Трофимовой и С.И. Коржова, минимализация основной обработки почвы не всегда дает положительный результат. Длительное применение мелкой обработки под культуры севооборота способствовало снижению продуктивности культур. При проведении под ячмень дискования на 10-12 см в течение шести лет наблюдалось достоверное уменьшение урожайности по сравнению с отвальной обработкой [8].

Цель исследований – установить влияние приема и глубины обработки почвы на урожайность возделываемых культур в севообороте.

Условия и методы исследования. Исследования проводили в северной лесостепи Тюменской области на опытном поле кафедры земледелия Государственного аграрного университета Северного Зауралья в 2008-2017 гг. по схеме опыта, представленной в таблице 1.

Почва опытного поля – чернозем выщелоченный тяжелосуглинистого гранулометрического состава. Учитывали урожайность зерновых культур поделачным обмолотом прямым комбайнированием «Сампо-500» и TER-RION с пересчетом на 100 % чистоту и 14 % влажность; учет урожайности однолетних трав проводили вручную с площади 10 м² (скашивали и взвешивали).

Гербициды, применяемые в опыте: Пума Супер 100 (0,5-0,6 л/га) + Секатор (125 г/га) – 2008-2009 гг.; Пума Супер 100 (0,5-0,6 л/га) + Секатор Турбо (75 мл/га) – 2010-2012 гг. и Пума Супер 100 (0,75 л/га) + Секатор Турбо (75 мл/га) – 2016-2017 гг.; Аксил (1,0 л/га) + Дерби (0,06 л/га) – 2013-2015 гг.; в посевах однолетних трав – гербицид Агритокс с нормой расхода 1,0 л/га. Норма расхода рабочей жидкости 400 л/га. Внесение аммиачной селитры на запланированную урожайность однолетних трав – 15 т/га; яровой пшеницы первой по занятому пару – 4,0 т/га; пшеницы второй по занятому пару – 3,0 т/га.

Таблица 1

**Системы основной обработки в зерновом севообороте с занятым паром, 2008-2017 гг.,
опытное поле ГАУ Северного Зауралья**

Севооборот	Основная обработка почвы: способ, прием, глубина обработки почвы			
	отвальная	безотвальная	дифференцированная	нулевая
Однолетние травы	Вспашка, ПН-4-35, 20-22 см, (контроль)	Рыхление, 20-22 см	Рыхление, 20-22 см	Без основной обработки с 1975 г. и с 2008 г.
	Вспашка, ПН-4-35, 12-14 см	Рыхление, KOSB (UNIA), 12-14 см	Рыхление, KOSB (UNIA), 12-14 см	
Яровая пшеница	Вспашка, ПН-4-35, 28-30 см (контроль)	Рыхление, 28-30 см	Вспашка, ПН-4-35, 28-30 см	
	Вспашка, ПН-4-35, 14-16 см	Рыхление, KOSB (UNIA), 14-16 см	Вспашка, ПН-4-35, 14-16 см	
Яровая пшеница	Вспашка, ПН-4-35, 20-22 см (контроль)	Рыхление, 20-22 см	Рыхление, 20-22 см	
	Вспашка, ПН-4-35, 12-14 см	Рыхление, KOSB (UNIA), 12-14 см	Рыхление, KOSB (UNIA), 12-14 см	

Примечание: рыхление на 20-22 см и 28-30 см проводили стойками СибИМЭ в 2008-2012, 2016 гг. и ПЧН-2,3 в 2013-2015 гг.

Результаты исследования и их обсуждение. Урожайность однолетних трав за годы исследований (2008-2017 гг.) по вариантам глубокой обработки составила 15,31-16,31 т/га, при уменьшении глубины обработки снижение урожайности – 2,17 т/га от вспашки, 2,16 т/га по рыхлению, 2,84 т/га при чередовании рыхления и вспашки в севообороте (таблица 2).

Таблица 2

Урожайность культур зернового севооборота с занятым паром, т/га, 2008-2017 гг.

Основная обработка почвы	Однолетние травы (занятый пар)	Яровая пшеница (первая)	Яровая пшеница (вторая)
1. Отвальная глубокая (контроль)	15,05	3,24	2,98
2. Отвальная мелкая	12,88	2,88	2,68
3. Безотвальная глубокая	15,31	3,16	2,93
4. Безотвальная мелкая	12,85	2,81	2,60
5. Дифференцированная глубокая	16,31	3,49	3,16
6. Дифференцированная мелкая	13,47	3,01	2,78
7. Нулевая (без основной обработки с 1975 г.)	8,50	1,99	1,88
8. Нулевая (без основной обработки с 2008 г.) 2009-2016 гг.	10,48	2,39	2,23

Урожайность на поле без основной обработки ниже контроля (вспашка, 20-22 см) на 6,55 т/га (нулевая обработка с 1975 г.) и на 4,57 т/га (нулевая обработка с 2008 г.).

Дифференцированная обработка (20-22 см) сформировала большую урожайность – 16,31 т/га, которая была выше уровня контроля на 1,26 т/га и выше рыхления (20-22 см) на 1,0 т/га.

Урожайность пшеницы, размещенной первой после занятого пара, за годы исследований варьировалась в пределах 3,16-3,49 т/га при глубине обработки – 28-30 см и 2,81-3,01 т/га при глубине обработки – 14-16 см. Урожайность по вариантам мелкой обработки снижалась на 0,35-0,36 т/га по вспашке и рыхлению, на 0,48 т/га при чередовании приемов обработки (вспашка/рыхление) в севообороте. Нулевые обработки характеризовались меньшей урожайностью среди изучаемых вариантов т.е. по нулевым обработкам урожайность ниже контроля на 0,85-1,25 т/га.

Удаленность пшеницы от занятого пара сказалась на урожайности пшеницы, размещенной второй после занятого пара и была меньше первой на 0,23-0,33 т/га при глубокой обработке, на 0,20-0,23 т/га – при мелкой, на 0,11-0,16 т/га – по полям без основной обработки.

Выводы.

1. Урожайность возделываемых культур выше на варианте при чередовании вспашки и рыхления (дифференцированная обработка) в севообороте, где урожайность составила: однолетние травы – 16,31 т/га с превышением над контролем (вспашка ежегодная) на 1,26 т/га; яровая пшеница первая после занятого пара – 3,49 т/га, что выше контроля на 0,25 т/га; у яровой пшеницы второй после занятого пара получена урожайность 3,16 и превышает контроль на 0,18 т/га.

2. Уменьшение глубины обработки почвы привело к снижению урожайности по изучаемым вариантам основной обработки почвы. Так, урожайность первой пшеницы по вариантам мелкой обработки снижалась на 0,35-0,36 т/га по вспашке и рыхлению, на 0,48 т/га – при чередовании приемов обработки в севообороте.

3. Удаленность пшеницы яровой от занятого пара (горохоовес) привела к уменьшению урожайности на 0,23-0,33 т/га при глубокой обработке, на 0,20-0,23 т/га – при мелкой, на 0,11-0,16 т/га – по полям без основной обработки.

Библиография

1. Абрамов, Н.В. Урожайность яровой пшеницы в зависимости от основной обработки почвы и уровня минерального питания / Н.В. Абрамов, С.А. Семизоров // Аграрный вестник Урала. – 2012. – № 6 (98). – С. 4-7.
2. Безменко, А.А. Влияние систем основной обработки серых лесных почв под озимую рожь и на ее продуктивность / А.А. Безменко, М.А. Мазиров, В.С. Зинченко // Ресурсосберегающие технологии обработки почвы в адаптивном земледелии: сборник докладов РГАУ-МСХА. – М., 2010. – С. 318-323.
3. Безменко, А.А. Влияние приемов основной обработки серой лесной почвы и уровня интенсивности технологии на структуру урожая и урожайность яровой пшеницы / А.А. Безменко // Владимирский земледелец. – 2015. – № 2. – С. 6-8.
4. Заикин, В.П. Научно-практические основы систем земледелия Нижегородской области: учебное пособие / В.П. Заикин. – Нижний Новгород, 2005. – 491 с.
5. Зинченко, С.И. Оценка влияния приемов основной обработки на водно-физические, эколого-биологические свойства серой лесной почвы / С.И. Зинченко, М.К. Зинченко, А.А. Безменко, Н.П. Бучкина, Д.А. Талеева // Экологические аспекты производства продукции животноводства; снижение отрицательного воздействия химически активного азота на окружающую среду в сельскохозяйственном производстве; полевые исследования для устойчивого развития сельских территорий: международный агроэкологический форум (21-23 мая) СЗ НИИ МЭСХ. – СПб, 2013. – Т. 3. – С. 213-218.
6. Зинченко, С.И. Развитие корневой системы зерновых культур в агроэкосистемах на серой лесной почве / С.И. Зинченко, А.А. Безменко, И.М. Шукин, Д.А. Талеева // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – № 4. – С. 20-22.
7. Научные основы систем земледелия Владимирской области / Под ред. И.В. Бирюкова, С.И. Зинченко // ГНУ Владимирский НИИСХ. – Владимир, 2010. – 308 с.
8. Трофимова, Т.А. Ресурсосберегающие технологии обработки почвы / Т.А. Трофимова, С.И. Коржов // Лесотехнический журнал (Машины и оборудование). – 2014. – № 1. – С. 200-208.

Рзаева Валентина Васильевна – доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующая кафедрой земледелия, Агротехнологический институт, Государственный аграрный университет Северного Зауралья, e-mail: valentina.rzaeva@yandex.ru.

UDC 631.5; 631.51; 631.559; 631.51.01

V. Rzaeva

YIELD OF GRAIN CROPS IN ROTATION WITH BASTARD FALLOW DEPENDING ON PRIMARY TILLAGE

Key words: tillage, tillage practice, crop rotation, bastard fallow, annual grasses, spring wheat.

Abstract. The main criterion for evaluating tillage practice or systems is the yield. To identify the effective primary tillage, eight options for the cultivation of annual grasses and spring wheat in crop rotation are studied. The results of research show that the reduction in the tilling depth leads to a decrease in the yield. The yield of spring wheat, placed first

after the bastard fallow, depending on the surface tillage, decreased by 0.35-0.36 t/ha with plowing and loosening, by 0.48 t/ha with the alternation of tillage techniques in crop rotation. The distance between spring wheat and bastard fallow leads to decrease in yield. Thus, the yield of spring wheat, placed second after the bastard fallow, is less by 0.23-0.33 t/ha with deep tillage, by 0.20-0.23 t/ha with the surface one, by 0.11-0.16 t/ha in fields without primary tillage.

References

1. Abramov, N.V. and S.A. Semizorov Spring Wheat Productivity Depending on Primary Tillage and Mineral Status. Agrarian Bulletin of the Ural, 2012, no. 6 (98), pp. 4-7.

2. Bezmenko, A.A., M.A. Mazirov and V.S. Zinchenko Influence of Systems of Primary Tillage of Grey Forest Soil for Winter Rye on its Productivity. Resource-Saving Technologies of Tillage in Adaptive Agriculture, Russian State Agrarian University-Moscow Agricultural Academy, Moscow, 2010, pp. 318-323.
3. Bezmenko, A.A. Influence of the Techniques for Primary Tillage of the Forest Soil and the Intensity Level of the Technology on the Yield Structure and Spring Wheat Yield. Vladimirsky Farmer, 2015, no. 2, pp. 6-8.
4. Zaikin, V.P. Research and Practice Bases of Farming Systems in Nizhny Novgorod Region. Nizhny Novgorod, 2005. 491 p.
5. Zinchenko, S.I., M.K. Zinchenko, A.A. Bezmenko, N.P. Buchkina and D.A. Taleeva Assessment of Influence of Techniques for the Primary Tillage on Hydrophysical, Ecological and Biological Properties of Grey Forest Soil. Ecological Aspects of Animal Production; Reducing Negative Impacts of Chemically Active Nitrogen on the Environment in Agricultural Production; Field Studies for Sustainable Development of Rural Areas: International Agroecological Forum (21-23 May), SZ NII MESKH, St. Petersburg, 2013, vol.3, pp. 213-218.
6. Zinchenko, S.I., A.A. Bezmenko A.A., I.M. Shchukin and D.A. Taleeva Development of the Root System of Crops in Agroecosystems in Gray Forest Soil. Achievements of Science and Technology in Agribusiness, 2013, vol. 4, pp. 20-22.
7. Scientific Bases of Farming Systems in Vladimir Region. GNU Vladimir Research Institute of Agriculture, Vladimir, 2010. 308 p.
8. Trofimova, T.A. and S.I. Korzhov Resource-Saving Technologies of Tillage. Journal of Forestry Engineering (Machinery and Equipment), 2014, no. 1, pp. 200-208.

Rzaeva Valentina, Associate Professor, Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Department of Agriculture, Agrotechnological University, State Agrarian University of Northern Trans-Urals, e-mail: valentina.rzaeva@yandex.ru.

УДК 634.11:581.45:631.445.4

В.Л. Захаров, О.А. Дубровина, Т.В. Зубкова

ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ЛИСТЬЕВ ЯБЛОНЕВЫХ ПОДВОЕВ МИНЕРАЛЬНЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТИПА ПОЧВЫ ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ

Ключевые слова: подвой яблони, листовая диагностика, тип почвы, макроэлементы.

Аннотация. Статья посвящена листовой диагностике яблони. На примере 3 подвоев рассмотрена взаимосвязь между содержанием макроэлементов в почве разных типов и содержанием минеральных элементов в листьях. Для исследований были взяты 5 наиболее распространенных типов почвы в Липецкой области. С повышением в почве процента гумуса в листьях яблоневых подвоев увеличивается содержание фосфора, калия, кальция и магния. С увеличением в почве

содержания калия его доля в листьях яблоневых подвоев также увеличивается. С повышением величины pH_{H_2O} почвы с 5,31 до 7,8 в листьях яблоневых подвоев увеличивается содержание фосфора, калия и кальция. Самым устойчивым и малотребовательным к почвам Липецкой области из изученных подвоев можно считать 54-118. Для подвоя 62-396 наилучшим является чернозем выщелоченный, пойменная зернистая и темно-серая лесная почвы, для подвоя 54-118 – дерново-подзолистая и пойменно-слоистая почва, для подвоя ПБ-9 – дерново-подзолистая и пойменно-зернистая почвы.

Введение. По отношению к pH почвы подвой яблони имеют разную норму реакции [10]. Ученые называют такие оптимальные значения pH, как 5,5 [15], 5,5–6,5 [17], 5,6–6,8 [9]. Установлено, что подвой 57-490, ПК-14 и парадизка Будаговского (ПБ-9) имеют низкую, а 57-233 и 57-146 – высокую потребность в азоте [13]. При недостатке в почве магния яблоня плохо растет и позже зацветает [3]. Оптимальное соотношение $N:P_2O_5:K_2O$ в листьях яблони равно 2,5:1:3,5, что характеризует ее как калиелюбивую культуру и выносящую меньше всего фосфора. Содержание подвижного P_2O_5 около 25-30 мг/100 г почвы является вполне достаточным для нормального роста яблони [2]. Листовая диагностика азотного [6], фосфорного [8] и калийного [7] питания яблони изучалась мичуринскими учеными. В научной литературе нет исчерпывающих сведений о влиянии типа почвы на обеспеченность минеральными элементами листьев яблоневых подвоев.

Материалы и методы исследования. Полевые исследования проводились в 2016-2018 гг. на опытном участке ЕГУ им. И.А. Бунина. Лабораторные анализы почвы и листьев выполнялись на базе научно-исследовательской агрохимической лаборатории указанного университета. Агрохимические анализы почвы выполнены по инструкции ЦИНАО [4]: гумуса – по методу И.В. Тюрина в модификации В.Н. Симакова [1]; общего азота – по методу Кьельдаля [14]; подвижного фосфора – по методу Ф.В. Чирикova на фотоэлектроколориметре, обменного калия – на пламенном фотометре [11]; обменных кальция и магния – трилонометрическим методом [14]; pH водной вытяжки – потенциометрическим методом на pH-метре-ионере «Эксперт-001» [1].

Оценку обеспеченности почв доступными формами фосфора, калия и магния для плодовых культур проводили по методике А.К. Кондакова [5]. 29 апреля 2016 г. был заложен модельный опыт с тремя самыми распространенными в производстве подвоями яблони: 62-396, 54-118 и ПБ-9. Рельеф участка – первая надпойменная терраса р. Быстрая Сосна на территории учебного корпуса ЕГУ им. И.А. Бунина. Почва – пойменная зернистая. В почве были сделаны канавы шириной 15 см и глубиной 20 см. На дно их укладывали нетканый материал для ландшафтных работ «АгротексГео» плотностью 90 г/м², затем в канавы помещали пластиковые 5-литровые сосуды без дна, которые наполнялись 4 кг почвы, взятой из гумусового горизонта 5 самых распространенных типов почвы Липецкой области. Почвы были отобраны с залежных участков Елецкого района. В каждый сосуд было высажено по однолетнему

подвоем. Повторность опыта 5-кратная. Расположение делянок 3-ярусное последовательное. Схема посадки подвоев 75 x 20 см. В течение вегетации опыт поддерживался в чистом от сорняков состоянии. Листья отбирались на анализ 30 августа. Содержание общих форм азота, фосфора, калия, кальция и магния в листьях определяли методом «мокрого озоления» [12], после чего была проведена растительная диагностика минерального питания [16].



А
Б
Рисунок 1. Внешний вид модельного опыта:
а – закладка траншей, б – вегетирующие подвои в 2017 г.

Результаты и их анализ. Из 5 представленных типов почв 2 типа характеризовались наиболее благоприятными агрохимическими свойствами: чернозем выщелоченный (слабощелочная реакция, среднее содержание гумуса, высокое содержание фосфора, среднее содержание калия и магния) и пойменная зернистая (среднещелочная реакция, повышенное содержание гумуса, высокое содержание фосфора и калия, низкое содержание магния) (таблица 1).

Таблица 1

Агрохимические показатели исследуемых типов почв (в среднем за 2017-2018 гг.)

Тип почвы	рН _{Н2О}	Гумус, %	Общий азот, %	Подвижный фосфор	Обменный калий	Обменный кальций	Обменный магний
				мг/100 г почвы	мг-экв/100 г почвы	мг-экв/100 г почвы	мг-экв/100 г почвы
Чернозем выщелоченный	7,14	5,7	0,285	25,4	13,0	9,0	0,7
Пойменная зернистая	7,7	6,2	0,31	20,9	11,9	3,0	0,2
Пойменная слоистая	7,8	6,0	0,3	17,1	10,9	2,5	0,6
Темно-серая лесная	5,31	3,4	0,17	7,2	6,9	6,6	0,5
Дерново-подзолистая	5,08	3,3	0,165	6,6	6,1	2,6	0,7

Чуть менее благоприятными свойствами обладала пойменная слоистая почва – среднещелочная реакция, среднее содержание гумуса, калия и магния, высокое содержание фосфора. Самыми неблагоприятными свойствами отличались дерново-подзолистая и темно-серая лесная почвы – слабокислая реакция, низкое содержание гумуса и калия, среднее содержание фосфора и магния. Все почвы характеризовались очень низким содержанием азота и низкой суммой поглощенных оснований. Наибольшее содержание кальция отмечено в черноземе выщелоченном и чуть меньше в темно-серой лесной почве. В остальных почвах содержалось в 2-3 раза меньше этого элемента.

В годы исследований площадь листового аппарата в расчете на подвой колебалась от 44 до 198 см². Средняя высота подвоев в 2017 году составляла 60 см, а в 2018 – 105 см. Корневая система в 2018 г. тоже была более развитой, чем в 2017 г. Этим объясняется больший уровень накопления минеральных элементов в листьях подвоев в 2018 г. по сравнению с 2017 г.

В листьях подвоя 62-396 содержание азота было на оптимальном уровне при произрастании на черноземе выщелоченном, пойменной зернистой и темно-серой лесной почвах. Содержание азота в листьях подвоя 54-118 оказалось оптимальным на дерново-подзолистой и пойменно-слоистой почвах. Содержание азота в листьях ПБ-9 было в пределах оптимума на дерново-подзолистой и пойменно-зернистой почвах.

Все 3 изучаемые подвои поддерживали в своих листьях оптимальное содержание фосфора, калия, кальция и магния не зависимо от типа почвы. Из трех подвоев только 54-118 поддерживал оптимальное содержание всех представленных макроэлементов в своих листьях не зависимо от типа почвы и года исследований (таблица 2).

Проведенный нами корреляционный анализ показал следующие зависимости. С увеличением содержания гумуса в почве в листьях подвоя 62-396 и ПБ-9 повышалось содержание фосфора ($r=0,7-0,89$). Такая же зависимость установлена по этим подвоям и в отношении фосфора в почве и листьях ($r=0,6-0,88$). С повышением содержания гумуса в почве в листьях всех подвоев увеличивалось содержание калия ($r=0,63-0,95$), кальция ($r=0,72-0,99$) и магния ($r=0,66-0,94$). По мере возматания количества калия в почве в листьях всех подвоев повышалось его содержание ($r=0,61-0,93$). С повышением величины рН водной вытяжки почвы в листьях всех подвоев возрастало количество калия ($r=0,65-0,92$), кальция ($r=0,65-0,98$) и магния ($r=0,67-0,92$). С повышением значения рН водной вытяжки почвы

в листьях подвоя 62-396 и ПБ-9 увеличивалось содержание фосфора ($r=0,71-0,93$). Содержание фосфора в листьях подвоя 54-118 не зависело от содержания в почве фосфора, гумуса и pH водной суспензии в оба года исследований. Не установлено влияния содержания в почве общего азота, обменного кальция и магния на содержание этих элементов в листьях всех 3 подвоев яблони.

Таблица 2
Содержание макроэлементов в листьях яблоневых подвоев в зависимости от типа почвы, %

Тип почвы	Подвой	Общий азот		Общий фосфор		Общий калий		Общий кальций		Общий магний	
		2017 г.	2018 г.	2017 г.	2018 г.	2017 г.	2018 г.	2017 г.	2018 г.	2017 г.	2018 г.
Чернозем выщелоченный	62-396	1,58	2,32	0,15	0,2	2,0	2,12	1,52	1,98	0,27	0,4
	54-118	1,47	1,54	0,16	0,21	1,98	2,1	1,5	1,94	0,21	0,36
	ПБ-9	1,6	1,9	0,21	0,22	2,0	2,14	1,5	1,96	0,26	0,4
Пойменная зернистая	62-396	1,06	2,5	0,21	0,21	1,97	2,2	1,54	2,0	0,32	0,41
	54-118	1,38	1,89	0,22	0,26	2,0	2,2	1,66	2,0	0,36	0,45
	ПБ-9	1,3	2,24	0,21	0,22	1,95	2,03	1,62	2,0	0,34	0,44
Пойменная слоистая	62-396	1,48	1,62	0,16	0,2	1,9	2,1	1,87	2,04	0,22	0,38
	54-118	1,07	2,08	0,16	0,24	1,78	2,06	1,68	1,96	0,21	0,36
	ПБ-9	1,01	2,03	0,17	0,25	1,83	2,01	1,84	2,0	0,2	0,38
Темно-серая лесная	62-396	1,5	2,29	0,12	0,2	1,84	1,98	1,46	1,52	0,18	0,34
	54-118	1,37	2,0	0,11	0,25	1,73	1,96	1,42	1,5	0,15	0,32
	ПБ-9	1,33	1,87	0,15	0,19	1,82	2,0	1,5	1,64	0,17	0,3
Дерново- подзолистая	62-396	1,4	1,88	0,14	0,17	1,68	1,96	1,48	1,56	0,16	0,22
	54-118	2,13	2,28	0,19	0,2	1,88	2,02	1,54	1,68	0,18	0,26
	ПБ-9	1,49	2,08	0,08	0,17	1,76	1,92	1,5	1,88	0,17	0,24
Оптимум по Церлинг [16]		2,1-2,4		0,17-0,22		1,8-2,0		1,5-2,0		0,14-0,45	

Выводы.

1. На третий год произрастания в листьях подвоев яблони устанавливается оптимальный уровень содержания общего азота при условии произрастания: подвоя 62-396 на черноземе выщелоченном, пойменной зернистой и темно-серой лесной почвах, подвоя 54-118 – на дерново-подзолистой и пойменно-слоистой почвах, подвоя ПБ-9 – на дерново-подзолистой и пойменно-зернистой почвах.

2. С повышением в почве процента гумуса в листьях яблоневых подвоев возрастает содержание фосфора, калия, кальция и магния.

3. По мере увеличения в почве содержания калия его доля в листьях яблоневых подвоев также возрастает.

4. С повышением величины pH_{H_2O} почвы с 5,31 до 7,8 в листьях яблоневых подвоев увеличивается содержание фосфора, калия и кальция.

5. Самым устойчивым и малотребовательным к почвам Липецкой области из изученных подвоев можно считать 54-118.

Библиография

- Александрова, Л.Н. Лабораторно-практические занятия по почвоведению: 3-е изд., перераб. и доп. / Л.Н. Александрова, О.А. Найденова. – Л.: Колос, 1976. – 280 с.
- Баданин, П.А. Функциональные заболевания яблони на карбонатных почвах и меры борьбы с ними / П.А. Баданин // Селекция, агротехника и экономика плодовых культур в Среднем Поволжье. – Вып. 2. – Куйбышев: Куйбышевск. кн. изд-во, 1970. – С. 179-200.
- Бедра, З. О почве для садоводов-любителей / З. Бедра. – Минск: Ураджай, 1988. – 160 с.
- Инструкция ЦИНАО по проведению массовых анализов почв в зональных агрохимических лабораториях. – М.: Колос, 1973. – 55 с.
- 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. Т. 2. – Тамбов: ТГТУ, 2001. – С. 37-48.
- Кузин, А.И. Содержание легкогидролизуемого азота в почве как важный показатель для диагностики питания яблони в условиях ЦПР / А.И. Кузин, Ю.В. Трунов, А.В. Соловьев, З.Н. Тарова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского ГАУ. – 2014. – № 102. – С. 613-630.
- Кузин, А.И. Особенности почвенно-лиственной диагностики калийного питания яблони / А.И. Кузин, Ю.В. Трунов // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2016. – № 1. – С. 16-18.
- Кузин, А.И. Уточнение параметров листовой диагностики фосфорного питания в различные периоды вегетации яблони в Центральном Черноземье / А.И. Кузин, Ю.В. Трунов, А.В. Соловьев, Л.В. Титова // Плодоводство и ягодоводство России. – 2018. – Т. 52. – С. 128-136.
- Лебедев, В.М. Влияние уровня азотного питания на активную часть корневой системы яблони / В.М. Лебедев // Наука – производству: тез. докл. конф. – Мичуринск, 1972. – С. 34-35.
- Неговелов, С.Ф. Выбор почвы и организация территории садов и виноградников / С.Ф. Неговелов, В.Ф. Вальков. – Краснодар, 1958. – 92 с.
- Петербургский, А.В. Практикум по агрономической химии: 6-е изд. / А.В. Петербургский. – М.: Колос, 1968. – 496 с.

12. Плешков, Б.П. Практикум по биохимии растений / Б.П. Плешков. – М.: Колос, 1976. – 255 с.
13. Слаборослый интенсивный сад / В.А. Потапов [и др.]; сост. В.А. Потапов. – М.: Росагропромиздат, 1991. – 219 с.
14. Практикум по агрохимии: учеб. пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. / Под ред. академика РАСХН В.Г. Минеева. – М.: Изд-во МГУ, 2001. – 689 с.
15. Рубин, С.С. Удобрение плодовых и ягодных культур / С.С. Рубин. – М.: Колос, 1974. – 224 с.
16. Церлинг, В.В. Диагностика питания сельскохозяйственных культур: Справочник / В.В. Церлинг. – М.: Агропромиздат, 1990. – 235 с.
17. Чилдерс, Н.Ф. Минеральное питание плодовых и ягодных культур / Н.Ф. Чилдерс. – М.: Сельхозиздат, 1960. – 520 с.

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: zacharov7979@mail.ru.

Дубровина Ольга Алексеевна – заведующая научно-исследовательской агрохимической лабораторией, ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина», e-mail: laboratoria101@mail.ru.

Зубкова Татьяна Владимировна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина», e-mail: ZubkovaTanua@yandex.ru.

UDC 634.11:581.45:631.445.4

V. Zakharov, O. Dubrovina, T. Zubkova

MINERAL CONTENT IN LEAVES OF APPLE TREE STOCKS DEPENDING ON SOIL TYPE IN LIPETSK REGION

Key words: apple-tree stock, foliar diagnosis, soil type, macronutrients.

Abstract. The paper is devoted to the foliar diagnosis of an apple-tree. The interrelation between the macronutrient content in the different soil types and the mineral content in leaves is considered through the example of 3 stocks. 5 most widespread soil types in Lipetsk region were studied. An increase in the humus percentage in the soil results in an increase in phosphorus, potassium, calcium and magnesium content in leaves of apple-tree stocks. When potassium con-

tent in the soil increases its share in leaves of apple-tree stocks also increases. With an increase in pH water suspension in the soil from 5.31 to 7.8, the content of phosphorus, potassium and calcium in leaves of apple-tree stocks increases. The most resistant and low soil-demanding in Lipetsk region from the studied stocks can be 54-118. Leached chernozem, alluvial granular and dark grey forest soil are the most suitable for stock 62-396, derno-podzolic and alluvial fibrous soil is for stock 54-118, derno-podzolic and alluvial granular soil is for stock PB-9.

References

1. Aleksandrova, L.N. and O.A. Naydenova Learning by Doing in Soil Science. Leningrad, Kolos Publ., 1976. 280 p.
2. Badanin, P.A. Functional Diseases of an Apple-Tree in Carbonate Soils and their Control. Breeding, Agrotechnology and Fruit Crops Economy in the Middle Volga. Issue 2. Kuybyshev, Kuybyshev Publ., 1970, pp. 179-200.
3. Bedrna, Z. About the Soil for Amateur Gardeners. Minsk, Uradzhay Publ., 1988. 160 p.
4. Instruction of the Central Research Institute for Agrochemical Service on Carrying out the Mass Analyses of Soils in Zonal Agrochemical Laboratories. Moscow, Kolos Publ., 1973. 55 p.
5. Kondakov, A.K. New Orchard Fertilization Technology with Correction of Fertilizer Element Doses. The Main Results and the Prospects for Scientific Research at All-Russian Research Institute of Horticulture Named after I.V. Michurin (1931-2001), Vol.2. Tambov, TGTU Publ., 2001, pp. 37-48.
6. Kuzin, A.I., Yu.V. Trunov, A.V. Solovyev and Z.N. Tarova Content of Easy Hydrolysable Nitrogen in the Soil as an Important Indicator for the Apple-Tree Nutrition Diagnosis in the Conditions of the Central Chernozem Region. Multidisciplinary Network Online Research Journal of Kuban State Agrarian University, 2014, no. 102, pp. 613-630.
7. Kuzin, A.I. and Yu.V. Trunov Features of Soil and Foliar Diagnosis of Potassium Nutrition of an Apple-Tree. Bulletin of Russian Agricultural Science, 2016, no. 1, pp. 16-18.
8. Kuzin, A.I., Yu.V. Trunov, A.V. Solovyev and L.V. Titova Adjustment to Parameters of Foliar Diagnosis of Phosphorous Nutrition in Different Growth Seasons of an Apple-Tree in the Central Black Earth region. Fruit and Berry Growing in Russia, 2018, vol. 52, pp. 128-136.
9. Lebedev, V.M. Influence of Nitrogen Status on the Active Part of the Root System of an Apple-Tree. Science to Production: Conference Abstracts, Michurinsk, 1972, pp. 34-35.
10. Negovetov, S.F. and V.F. Val'kov Soil Choice and Orchard and Vineyard Planning. Krasnodar, 1958. 92 p.
11. Peterburgsky, A.V. Workshop on Agronomical Chemistry. Moscow, Kolos Publ., 1968. 496 p.
12. Pleshkov, B.P. Workshop on Phytochemistry. Moscow, Kolos Publ., 1976. 255 p.
13. Potapov, V.A., A.S. Ulyanishchev, Yu.V. Krysanov, V.F. Dolgov, N.P. Gladyshev, E.M. Markelova, V.M. Lebedev and N.N. Guseva Dwarf Intensive Orchard. Moscow, Rosagropromizdat Publ., 1991. 219 p.
14. Workshop on Agrochemistry. Moscow, MGU Publ., 2001. 689 p.
15. Rubin, S.S. Fertilization of Fruit and Berry Crops. Moscow, Kolos Publ., 1974. 224 p.
16. Tserling, V.V. Crops Nutritive Diagnosis: Reference Book. Moscow, Agropromizdat Publ., 1990. 235 p.
17. Childers, N.F. Mineral Nutrition of Fruit and Berry Crops. Moscow, Selkhozizdat Publ., 1960. 520 p.

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

Dubrovina Olga, Head of the Research Agrochemical Laboratory, Bunin Yelets State University, e-mail: laboratoria101@mail.ru

Zubkova Tatyana, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Storage Technology and Processing of Agricultural Produce, Bunin Yelets State University, e-mail: ZubkovaTanua@yandex.ru.

УДК 632.51:633.15:631.51

В.М. Гармашов, Н.А. Нужная, И.М. Корнилов, М.П. Крячкова

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ СОРНОГО КОМПОНЕНТА В ПОСЕВАХ КУКУРУЗЫ ПРИ МИНИМИЗАЦИИ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Ключевые слова: обработка почвы, минимализация, сорные растения, агрофитоценоз.

Аннотация. Обработка почвы чаще всего выступает в роли средообразующего фактора в процессе формирования засоренности посевов, при этом снижение интенсивности обработки, как правило, приводит к ее увеличению. В статье приведены материалы изучения особенностей формирования сорного ценоза в посевах кукурузы при различных приемах минимализации обработки почвы, включая прямой посев. Показано, что при обработке почвы независимо от приема и способа формируется

практически однородный состав сорняков (коэффициент Жаккара – 0,83-1,0). Отказ от обработки почвы (прямой посев) приводит к перестройке видового состава сорного сообщества (коэффициент Жаккара – 0,53-0,69), что необходимо учитывать при выборе избирательных гербицидов. Определена различная реакция биогрупп сорняков на снижение интенсивности обработки почвы. Выявлено, что при снижении глубины обрабатываемого слоя до 14-16 см плотность появления всходов малолетних сорняков уже не зависит от способа ее обработки. Многолетние сорняки реагируют на отказ от оборота пласта.

Введение. В настоящее время в связи с бережным отношением к энергетическим ресурсам и окружающей природной среде происходит широкое изучение и внедрение в производство различных приемов минимализации обработки почвы вплоть до полного ее исключения. При этом, по мнению многих исследователей, их основным достоинством считается сокращение затрат на обработку, а основным недостатком – ухудшение фитосанитарного состояния посевов, обусловленное увеличением засоренности [1, 2, 3]. В этой связи изучение особенностей формирования и развития сорного компонента в условиях различных вариантов минимализации обработки почвы представляется весьма актуальным и своевременным как с научной, так и с практической точки зрения.

Целью нашего исследования явилось изучение поведения сорного компонента полевого фитоценоза при различных приемах минимализации основной обработки почвы в севообороте.

Условия и методы исследования. Полевые исследования были выполнены в 2016-2018 гг. в ФГБНУ «НИИСХ ЦЧП» на полях стационарного опыта по изучению различных приемов и систем обработки почвы в зернопропашном севообороте: горох – озимая пшеница – кукуруза – ячмень – однолетние травы – озимая пшеница – подсолнечник – ячмень.

Изучение сорного ценоза проводилось в поле кукурузы. Расположение данной культуры в севообороте, а также биологические особенности ее развития и агротехнические приемы выращивания позволяют наиболее полно проследить за его изменением, а также и оценить фитосанитарные возможности различных приемов обработки почвы в севообороте.

Почва опытного участка – чернозем обыкновенный среднегумусный среднемощный тяжелосуглинистый с благоприятными физико-химическими и агрохимическими показателями. Содержание гумуса – 7,1%, общего азота – 0,36%, общего фосфора – 0,33%, общего калия – 1,87%, сумма поглощенных оснований – 68,7 мг-экв/100 г почвы, pH солевой вытяжки – 7,14%, гидролитическая кислотность – 0,70 мг-экв/100 г почвы.

Схема стационарного опыта включала следующие варианты обработки почвы под кукурузу: 1) вспашка на глубину 25–27 см (контроль); 2) вспашка на глубину 14–16 см; 3) безотвальная обработка почвы на глубину 14–16 см; 4) минимальная на 8–10 см; 5) нулевая обработка почвы по технологии No-till (прямой посев).

Опыт заложен в трехкратной повторности. Размещение повторений и делянок систематическое. Площадь делянок – 175 м² (25 x 7 м). Учет сорняков по видам проводился в зоне рядкана закрепленных площадках размером 0,25 м² (83,3 см x 30 см) в 16 повторениях.

Результаты исследования и их обсуждение. По данным многолетних мониторинговых исследований массовое появление сорной растительности в условиях ЦЧЗ происходит во второй декаде мая [4].

В период исследований в начале вегетации кукурузы в ее посевах регистрировалось от 10 до 15 видов сорных растений. Из них наиболее многочисленными во все годы исследований были лишь четыре вида – куриное просо (*Echinochloa crus-galli* L.), щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus* L.), горчица полевая (*Sinapis arvensis* L.) и марь белая (*Chenopodium album* L.). На их долю приходилось до 80% общего числа всходов сорняков.

При оценке влияния приемов минимализации обработки почвы на засоренность посевов многие исследователи отмечают изменение видового состава сорного сообщества в агрофитоценозах [5, 6]. Однако следует заметить, что данное заключение они делают в основном на основе визуальных наблюдений, которые не всегда бывают объективными.

В наших исследованиях для оценки влияния различных приемов обработки почвы на видовой состав сорного ценоза мы использовали бинарный коэффициент Жаккара, который, как известно, определяет степень сходства двух растительных сообществ. Для этого мы провели сравнительный анализ состава сорняков на контрольном варианте (вспашка на глубину 25–27 см) и вариантах с наиболее контрастными приемами минимализации обработки почвы.

Проведенные расчеты показали, что при обработке почвы независимо от способа и интенсивности ее проведения в посевах кукурузы формируется практически однородный состав сорняков. Согласно значениям коэффициента Жаккара видовой состав сорняков на всех обрабатываемых вариантах был сходен между собой на 83–100%. В тоже время при оценке общности видов с необрабатываемым вариантом (прямой посев) было отмечено снижение общего уровня сходства (коэффициент Жаккара – 0,53–0,69), что определенно указывает на качественные изменения, происходящие в составе сорного компонента агрофитоценозов условиях нулевой обработки почвы.

Таблица 1

Коэффициент видового сходства ценоза сорной растительности в посевах кукурузы при различных приемах основной обработки почвы (среднее за 2016–2018 гг.)

Обработка почвы	Вспашка на 25–27 см	Безотвальная на 14–16 см	Минимальная на 8–10 см	Нулевая (прямой посев)
Вспашка на 25–27 см	1	-	-	-
Безотвальная на 14–16 см	0,83	1	-	-
Минимальная на 8–10 см	1,00	0,83	1	-
Нулевая (прямой посев)	0,63	0,53	0,63	1

Практически все исследователи сходятся во мнении, что минимизация обработки почвы сопровождается увеличением численности сорняков в агрофитоценозе [1, 7, 8]. Однако оценка степени влияния различных приемов и уровней минимализации на состояние сорного ценоза нет единого мнения. Анализ материалов исследований по данной теме указывает на значительные различия (от незначительной до весьма выраженной) в оценке герботологического действия обработок почвы. Что объясняется большим видовым составом сорняков и, соответственно, многовариантностью их композиций в структуре агрофитоценозов, находящихся, к тому же, в различных почвенно-климатических условиях.

Проведенные исследования подтвердили ранее сделанные выводы о том, что снижение интенсивности обработки почвы ведет к увеличению общей численности сорняков в агрофитоценозе. При этом анализ различных уровней минимализации обработки почвы показал, что при снижении глубины обрабатываемого слоя до 14–16 см степень засоренности малолетними сорняками уже не зависит ни от способа обработки почвы (с оборотом или без оборота), ни от глубины обработки. В среднем за три года на безудобренном фоне число их всходов в посевах кукурузы составило по вспашке на глубину 14–16 см – 41,9 шт./м², по безотвальному рыхлению на 14–16 см – 47,3 шт./м², по мелкой обработке на 8–10 см – 38,5 шт./м², т.е. было практически равным. При этом на вариантах с отвальной обработкой почвы на глубину 25–27 см (рекомендуемая в зоне обработки почвы под кукурузу) и 20–22 см их прорастало, соответственно, 25,3 и 29,7 шт./м².

Реакция многолетних сорняков на снижение интенсивности основной обработки почвы выглядит несколько иначе. Данная группа сорняков в большей степени реагировала на отказ от оборота пласта, чем на снижение глубины обработки. Учеты показали, что на одном метре квадратном посева кукурузы их отрастало по вспашке независимо от глубины обработки (25–27 ... 14–16 см) 2–4 побега, по безотвальному рыхлению (на 14–16 см) – 8 и по мелкой обработке (на 8–10 см) – 6 побегов.

Таблица 2

Формирование сорного компонента в посевах кукурузы в зависимости от приемов основной обработки почвы (среднее за 2016–2018 гг.)

Обработка почвы	Сорняки			Всего	
	малолетние		многолетние	шт./м ²	отклонение от контроля, %
	злаковые	двудольные			
Вспашка на 25–27 см (контроль)	13,7	11,6	3,1	28,4	100
Вспашка на 20–22 см	14,4	18,0	2,7	35,0	123
Вспашка на 14–16 см	19,5	22,4	3,8	45,7	161
Безотвальная на 14–16 см	22,7	24,6	7,8	55,0	194
Минимальная на 8–10 см	16,8	21,7	5,8	44,3	156
Прямой посев (No-till)	7,3	5,4	2,0	14,7	52

В наших исследованиях, помимо различных приемов минимализации обработки почвы, изучалась технология нулевой обработки почвы (прямой посев) в севообороте, на которой, в соответствии с технологической схемой, вместо обработки почвы проводится двукратная химическая прополка (осенью, после уборки и весной перед посевом) общеистребительными гербицидами на основе глифосата (Торнадо-500, ВР в норме 2,3 л/га). Проведенные исследования показали, что данная технология позволяла в полной мере контролировать появление первой волны однолетних сорняков в посевах кукурузы. Ко времени химической прополки посевов в фазу 5–6 листьев культуры здесь прорастало наименьшее их количество (12,7 шт./м²), причем более половины из них были злаковыми. Данная технология ограничивала распространение и многолетних сорняков. Относительно вариантов с безотвальной обработкой их численность в посевах кукурузы снижалась в 2,5–4 раза.

Выводы. Таким образом, изучение особенностей формирования сорного компонента при различных уровнях минимализации обработки почвы показало, что снижение глубины обрабатываемого слоя, прежде всего, провоцирует увеличение числа малолетних видов сорняков, а отказ от оборота пласта – многолетних. Технология прямого посева, благодаря использованию общеистребительных гербицидов, позволяет сдерживать появление первой волны сорняков в посевах кукурузы на минимальном уровне.

Библиография

1. Баздырев, Г.И. Проблемы и возможности минимализации обработки почвы при длительном применении / Г.И. Баздырев // АГРО XXI. – 2010. – № 1-3. – С. 3-6.
2. Котлярова, Е.Г. Засоренность посевов подсолнечника в зависимости от способа основной обработки почвы / Е.Г. Котлярова, Л.С. Титовская // Проблемы и перспективы инновационного развития животноводства: матер. XVII Междунар. научн.-произв. конф. – Белгород, 2013 – С. 19.
3. Власенко, Н.Г. Фитосанитарное состояние посевов яровой пшеницы при технологии No-till / Н.Г. Власенко, Н.А. Коротких, О.В. Кулагин, А.А. Слободчиков // Защита и карантин растений. – 2014. – № 1. – С. 18-22.
4. Нужная, Н.А. Особенности формирования и развития сорного компонента полевого фитоценоза / Н.А. Нужная // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – № 7. – С. 55-57.
5. Синешечков, В.Е. Особенности засоренности посевов зерновых культур и меры борьбы с ней в агролесомелиоративной экосистеме / В.Е. Синешечков // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2000. – № 1-2. – С. 8-11.
6. Красноперов, А.Г. Научные основы комплексной фитоэкологической оценки состояния зернового агроценоза в почвозащитном земледелии Приобской лесостепи Западной Сибири: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук / А.Г. Красноперов. – М., 2007. – 63 с.
7. Трофимова, Т.А. Засоренность посевов при различных приемах и системах зяблевой обработки почвы в ЦЧР / Т.А. Трофимова, С.И. Коржов, В.А. Маслов, А.П. Пичугин // Лесотехнический журнал. – 2015. – № 2. – С. 81-92.
8. Anderson, R.L. Diversity and No-till: keys for pest management in the U.S. Great Plains / R.L. Anderson // Weed Science. – 2008. – v. 56. – p. 141-145.

Гармашов Владимир Михайлович – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, зав. отделом адаптивно-ландшафтных систем земледелия НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева.

Нужная Наталья Александровна – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник отдела адаптивно-ландшафтных систем земледелия НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева.

Корнилов Иван Михайлович – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник отдела адаптивно-ландшафтных систем земледелия НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева.

Крячкова Мария Петровна – младший научный сотрудник отдела адаптивно-ландшафтных систем земледелия НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева.

UDC 632.51:633.15:631.51

V. Garmashov, N. Nuzhnaya, I. Kornilov, M. Kryachkova

FEATURES OF WEED COMPONENT FORMATION IN CORN AREAS WHEN MINIMIZING BASIC TILLAGE

Key words: tillage, minimization, weeds, agrophytocenosis.

Abstract. Tillage is more often an environment factor when forming weed infestation of crops, moreover, decrease in tillage intensity, as a rule, results in its increase. The paper deals with the study on features of weed cenosis formation in corn areas through various tillage minimization techniques including direct seeding. It is shown that, whatever the technique or method, when tilling, nearly homogeneous weed composition (Jaccard index is 0.83-1.0) is formed. Refusal of tilling the soil (direct seeding) results in reorganization of species composition of the weed community (Jaccard index is 0.53-0.69), that is necessary to be taken into account when choosing selective herbicides. Different response of weed biogroups to decrease in tillage intensity is determined. It is revealed that when reducing the tillage depth up to 14-16 sm, the density of young weed emergence does not depend any more on the tillage method. Perennial weeds react to refusal plowing up.

card index is 0.83-1.0) is formed. Refusal of tilling the soil (direct seeding) results in reorganization of species composition of the weed community (Jaccard index is 0.53-0.69), that is necessary to be taken into account when choosing selective herbicides. Different response of weed biogroups to decrease in tillage intensity is determined. It is revealed that when reducing the tillage depth up to 14-16 sm, the density of young weed emergence does not depend any more on the tillage method. Perennial weeds react to refusal plowing up.

References

1. Bazdyrev, G.I. Issues and Opportunities to Minimize Tillage during the Long-Term Use. AGRO XXI, 2010, no. 1-3, pp. 3-6.
2. Kotlyarova, E.G. and L.S. Titovskaya Weed Infestation of Sunflower Crops Depending on the Method of the Main Tillage. Issues and Prospects for Innovative Development of Animal Husbandry. Proceedings of the 17th International Research and Production Conference, Belgorod, 2013. P. 19
3. Vlasenko, N.G., N.A. Korotkikh, O.V. Kulagin and A.A. Slobodchikov Phytosanitary Condition of Spring Wheat Crops under No-till Technology. Protection and Quarantine of Plants, 2014, no. 1, pp. 18-22.
4. Nuzhnaya, N.A. Features of Formation and Development of Weed Component of Field Phytocenosis. Achievements of Science and Technology in Agriculture, 2013, no. 7, pp. 55-57.
5. Sineshchikov, V.E. Features of Weed Infestation of Grain Crops and its Control in Agroforestry Ecosystem. Siberian Bulletin of Agricultural Science, Novosibirsk, 2000, no. 1-2, pp. 8-11.
6. Krasnoperov, A.G. Scientific Bases of Complex Phytozoological Evaluation of the State of Grain Agrocenosis in Conservation Farming in Priobskaya Forest-Steppe of Western Siberia. Author's Abstract. Moscow, 2007. 63 p.

7. Trofimova, T.A., S.I. Korzhov, V.A. Maslov and A.P. Pichugin Weed Infestation of Crops with Different Techniques and Systems of Autumn Tillage in the Central Black Earth Region. Journal of Forest Engineering, 2015, no. 2, pp. 81-92.

8. Anderson, R.L. Diversity and No-till: Keys for Pest Management in the U.S. Great Plains. Weed Science, 2008, v. 56, pp. 141-145.

Garmashov Vladimir, Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher, Head of the Department of Adaptive Landscape Farming System, V.V. Dokuchaev Research Institute of Agriculture in the Central Black Earth Zone.

Nuzhnaya Nataliya, Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher, Department of Adaptive Landscape Farming System, V.V. Dokuchaev Research Institute of Agriculture in the Central Black Earth Zone.

Kornilov Ivan, Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher, Department of Adaptive Landscape Farming System, V.V. Dokuchaev Research Institute of Agriculture in the Central Black Earth Zone.

Kryachkova Mariya, Junior Researcher, Department of Adaptive Landscape Farming System, V.V. Dokuchaev Research Institute of Agriculture in the Central Black Earth Zone.

УДК 631.521:633.11

Е.И. Малокостова, И.Ю. Пивоварова, А.В. Попова

ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕРСПЕКТИВНЫХ ЛИНИЙ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА ЦЧЗ

Ключевые слова: яровая мягкая пшеница, сорт, линия, урожайность, устойчивость, болезни, качество зерна.

Аннотация. Целью исследований являлось изучение перспективного селекционного материала яровой мягкой пшеницы в конкурсном сортоиспытании по урожайности, качеству зерна и муки, устойчивости к биотическим и абиотическим стрессорам. В статье приводятся результаты трехлетнего изучения новых линий яровой мягкой пшеницы в конкурсном сортоиспытании. Наибольший интерес для создания новых засухоустойчивых сортов пред-

ставляют Воронежская 18, Воронежская 20 и линии 149(09), 426(09), 32(13). Кроме этого, в Государственное сортоиспытание будет передана высокопродуктивная линия 2(13) с реализованной урожайностью 52,0 ц/га, значительно превышающая стандартный сорт по урожайности (в среднем за три года на 7,0 ц/га), с содержанием клейковины в зерне 29,4%, с силой муки 279,9 е.а., обладающая полевой устойчивостью к бурой ржавчине, а на искусственном фоне к пыльной и твердой головне, на провокационном фоне устойчива к корневым гнилям.

Введение. Яровая пшеница в РФ занимает одно из ведущих мест в зерновом балансе страны, но в озимосеющих районах, куда входит ЦЧЗ, яровая пшеница является страховой культурой. Ее посевные площади определяются в зоне сохранностью главной продовольственной культуры – озимой пшеницы и составляют 400-500 тыс. га, тогда как под озимой пшеницей – 2,3 млн га. В неблагоприятные для перезимовки озимой годы (сухая или дождливая осень, холодные бесснежные зимы, сухая весна) эта культура резко снижает урожайность на значительных площадях. Чтобы иметь стабильные валовые сборы пшеничного высококачественного зерна, площади под яровой пшеницей должны возрастать. В то же время значительные колебания условий среды (почти ежегодное действие стрессовых факторов) увеличивают требования к созданию новых сортов яровой пшеницы. В Воронежской области в случае неудач с озимыми нужно расширять площади под яровой пшеницей до 100-150 тыс. га и, таким образом, стабилизировать производство продовольственного пшеничного зерна. Примерно такое же отношение должно быть и в других областях ЦЧЗ. Этот регион по своему географическому положению расположен в зоне недостаточного увлажнения, поэтому урожайность здесь всегда зависела и зависит от того, как растения обеспечены влагой. Эта специфика требует сортов своей селекции, приспособленных к резко меняющимся погодным условиям. Мы должны создавать сорта яровой пшеницы засухоустойчивые, особенно в период «всходы – колошение», с более мощной, активно работающей корневой системой. Новые сорта культуры должны обеспечивать повышение урожайности над находящимися в районировании сортами в благоприятные годы на 8-10%, а в неблагоприятные – на 12-36%, более стабильно формировать зерно с высокими показателями качества, обладать устойчивостью к болезням и комплексом свойств и признаков, позволяющих противостоять частой смене погодных и других условий выращивания.

Условия, материал и методы. Многолетние исследования и наблюдения в НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева (Каменная Степь) показывают, что в условиях Воронежской области зерновые культуры, в том числе и яровая пшеница, часто попадают под засуху, суховеи и запалы практически на всех этапах роста и развития. Контрастность и нестабильность природно-климатических факторов в Каменной Степи и их непредсказуемость в период вегетации, а также опасность глобального потепления климата и сложность взаимодействия сорта со средой еще больше усложняют проблему создания сортов, способных стабильно реализовывать свой генетический потенциал продуктивности и качества зерна. Регулируя степень выраженности отдельных признаков в конкретных условиях, можно добиться положительного сочетания в новых сортах засухоустойчивости и высокой продуктивности. В условиях дефицита влаги с продуктивностью наиболее тесно связаны такие показатели, как стартовая энергия прорастания, густота стеблестоя и озерненность колоса.

Материалом для исследований послужили перспективные селекционные линии яровой мягкой пшеницы, выделенные в процессе селекции исорта: Черноземноуральская 2, районированный с 2014 года по 3-м регионам РФ, в том числе и по ЦЧЗ; Воронежская 18, районированный по ЦЧЗ с 2017 года, и сорт Воронежская 20, находящийся с

2016 года в Государственном сортоиспытании. Все изучаемые образцы по длине вегетационного периода можно отнести к среднеспелой группе. Изучение этого материала в конкурсном сортоиспытании проходило в 2016–2018 гг. на базе ФГБНУ «НИИСХ ЦЧП». Схему полевого опыта составляли, руководствуясь требованиями методики [1]. Опыты заложены в 4-х кратной повторности с учетной площадью делянок – 20 м². Посев осуществлялся сеялкой СУ-10 с междурядьями 15 см. Фенологические наблюдения, учет урожая и анализ по элементам структуры его, а также определение показателей качества зерна и муки проводили по методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [2]. Математическую обработку данных урожайности – по методике дисперсионного анализа Б.А. Доспехов [1]. Почва опытного участка – обыкновенный чернозем, с содержанием гумуса 6,8%, реакция почвенного раствора близка к нейтральной (7,1). Обменные основания кальция – 26 м/моль экв./ 100 г почвы, магния – 5,0-6,0 м/моль экв./ 100 г почвы. Агротехника в опытах соответствовала действующим рекомендациям по возделыванию яровой пшеницы в Воронежской области.

Погодные условия 2016 года для яровой пшеницы в I половине вегетации были благоприятными, но когда шел налив зерна наблюдался значительный дефицит атмосферных осадков. Сумма осадков оказалась ниже, чем среднегого-летние показатели практически, в 3 раза, а температура воздуха – выше нормы, с превышением в 7,0°C. Зерно у большинства сортообразцов сформировалось мелким и шуплым. Вегетационный период 2017 года характеризовался недостатком тепла и избытком влаги в первом половине вегетации, что задержало развитие растений. Однако достаточное количество осадков и дальнейший рост температуры способствовали нормальному формированию элементов продуктивности, но дождливая погода во время спелости повлияла на качественные показатели зерна и муки.

2018 год был неблагоприятным (засушливым) на всем протяжении вегетации яровой пшеницы, температурный режим воздуха превышал среднюю многолетнюю на 3–7°C. Выпадавшие осадки в количестве 0,5-3,0 мм были неэффективными при высоких температурах и низких показателях относительной влажности воздуха. Из-за низкой относительной влажности воздуха и высоких температур наблюдалась потеря запасов влаги из верхнего корнеобитаемого слоя почвы. Во время колошения 16 дней было с относительной влажностью воздуха ниже 30%. Температура почвы в часы «пик» достигала 65°C, запасы продуктивной влаги к моменту налива зерна у яровой пшеницы в слое 0-50 см были равны нулю. Урожайность яровой мягкой пшеницы в конкурсном сортоиспытании была от 6,0 до 15,0 ц/га.

Таким образом, погодные условия в годы проведения опытов были достаточно разнообразными, удалось оценить перспективный селекционный материал по мягкой яровой пшенице по устойчивости к основным болезням, полеганию и к засухе в период вегетации, получить достоверные показатели урожайности и качества зерна.

Результаты и их обсуждение. По результатам изучения сортов и линий в конкурсном сортоиспытании были выделены лучшие (таблица 1). Полученные результаты убедительно демонстрируют, что направленная селекция на повышение продуктивности позволила обеспечить прирост урожайности у выделенных перспективных линий яровой мягкой пшеницы. Все представленные в таблице 1 линии в среднем за три года превышали стандарт по урожайности на 1,1-7,0 ц/га. Две линии 2(13) и 32(13) имели в среднем за три года самую высокую урожайность – 31,7 ц/га с прибавками 7,0 и 3,9 ц/га, соответственно.

Таблица 1

Урожайность яровой мягкой пшеницы в конкурсном сортоиспытании, 2016-2018 гг.

Сорт, линия	Урожайность, ц/га						Средняя
	2016		2017		2018		
	ц/га	± к стандарту, ц/га	ц/га	± к стандарту, ц/га	ц/га	± к стандарту, ц/га	
Воронежская 18	31,0	+3,0	34,8	+5,5	11,9	-0,6	25,9
Воронежская 20	31,0	+3,0	36,7	+7,4	15,0	+2,5	27,5
линия 149 (09)	32,8	+5,0	31,8	+2,5	12,7	+0,2	25,8
линия 426(09)	27,7	-0,1	31,2	+1,9	11,8	-0,6	23,6
линия 2 (13)	31,9	+7,4	52,0	+11,1	11,3	+2,5	31,7
линия 32 (13)	33,7	+5,2	47,2	+6,3	14,2	+0,2	31,7
линия 341 (13)	33,7	+4,5	46,0	+6,3	10,9	+1,8	30,2
линия 390 (13)	31,5	+4,3	38,3	-0,5	8,6	-0,5	26,1
НСР ₀₅ , ц/га	от 0,92 до 0,98		от 1,30 до 2,79		от 1,12 до 1,33		

В среднем за три года изучения с высокими прибавками 4,3 и 4,2 ц/га были Воронежская 20 и линия 341(13). В 2016 году по урожайности выделялись линии: 149(09), 2(13), 32(13), 341(13), 390(13) с урожайностью 32,8; 31,9; 33,7 и 33,7 ц/га, соответственно; в 2017 году – Воронежская 20 и линии 2(13), 32(13), 341(13) с урожайностью 36,7; 52,0; 47,2; 46,0 и 38,3 ц/га, соответственно (таблица 1). Линия 2(13) в 2017 году имела урожайность 52,0 ц/га, это выше, чем у стандарта на 11,1 ц/га. Эта линия была лидером по приросту урожайности на всем протяжении изучения (+7,4; +11,1; +2,5 ц/га) (таблица 1). В засушливом 2018 году наибольшую урожайность 15,0 ц/га имел сорт Воронежская 20 с прибавкой в урожайности 2,5 ц/га. Кроме этого, в данный год по урожайности выделялись Воронежская 18 и линии 149(09), 426(09), 32(13) с урожайностью 11,9; 12,7; 11,8 и 14,2 ц/га, соответственно. Выделенные по урожайности в 2018 году выше названные линии и сорт Воронежская 20 обладают высокой засухоустойчивостью.

В таблице 2 представлены данные по изучению показателей качества зерна.

Все образцы, представленные в таблице 2, имели достаточно высокие показатели качества зерна и муки. Высокими значениями натурности зерна (777-806 г/л) обладали Черноземноруральская 2, Воронежская 20, линия 149(09) и Воро-

нежская 18; по содержанию белка в зерне лучшими были: Воронежская 20, линии 32(13), 426(09), 149(09) и Воронежская 18; по клейковине выделялись линии 149(09) – 35,4%, Черноземноуральская 2 – 35,0%, Воронежская 20 – 33,5% (таблица 2). Наилучшую валометрическую оценку (60 и более е.в.) в опыте имели 7 образцов из 9 (таблица 2). Сила муки у образцов колебалась от 253,6 до 564,6 е.а. Высокую силу муки, свыше 279,9 е.а., сформировали: Воронежская 20, Черноземноуральская 2, линии –149(09), 426(09), 32(13) и 390(13). По выходу хлеба из 100 г муки наибольший объем (520–575 см³) имели Воронежская 20, Черноземноуральская 2, 149(09), 2(13), 32(13) и 390(13); по общей хлебопекарной оценке, с баллом 3,5 и выше, были выделены следующие образцы: Воронежская 18, Воронежская 20 и линии 426(09), 2(13), 32(13), 390(13) (таблица 2). Таким образом, нам удалось создать перспективный материал, который отвечает предъявляемым требованиям по основным физическим и хлебопекарным свойствам сильным пшеницам.

Таблица 2

Основные показатели качества зерна и муки перспективных сортов и линий яровой мягкой пшеницы за 2016–2018 гг.

Сорт, линия	Натура зерна, г/л	Содержание в зерне, %		Сила муки, е.а.	Валометрическая оценка, е.в.	Объем хлеба из 100 г муки, см ³	Общая оценка, балл
		белка	клейковины				
Воронежская 18	777	13,7	30,4	267,1	68	470	3,6
Воронежская 20	785	14,1	33,5	564,6	76	530	3,8
Черноземноуральская 2	806	13,1	35,0	292,9	71	520	3,4
линия 149 (09)	787	13,8	35,4	329,3	80	575	3,4
линия 426(09)	755	14,6	31,4	326,1	83	465	3,9
линия 2 (13)	759	13,0	29,4	279,9	65	580	3,6
линия 32 (13)	726	14,8	31,7	280,4	60	545	3,5
линия 341 (13)	742	13,5	27,7	253,6	54	505	3,3
линия 390 (13)	746	12,9	28,1	294,2	56	550	3,8

Результаты исследований по устойчивости к болезням, представленные в таблице 3, показывают, что перспективные линии достаточно устойчивы к основным вредоносным болезням.

Результаты оценки сортов и линий на искусственном инфекционном фоне показали, что наибольшей восприимчивостью к бурой ржавчине (70–80 %) характеризуются линии 2(13), 341(13), 390(13). Высокую устойчивость проявили Воронежская 18, Воронежская 20 и линии 426(09) и 32(13), последняя была абсолютно устойчива к этой болезни. Анализ устойчивости линий к корневым гнилям показал, что наименьшей устойчивостью обладали линии 149(09) – 48,2%, 426(09) – 37,6% и сорта Воронежская 20 – 36,0%, Черноземноуральская 2 – 33,5%. Все остальные были практически устойчивыми. Головные заболевания пшеницы появились одновременно с культурой растений-хозяев и относятся к наиболее вредоносным болезням. В результате направленной селекционной работы произошел явный сдвиг в сторону повышения устойчивости сортов и линий к твердой головне (таблица 3). Практически устойчивыми (с процентом поражения до 10) к этому заболеванию были все линии. К группе высокоустойчивых к пыльной головне можно отнести следующие линии: 2(13), 32(13), 341(13), 390(13) (таблица 3).

Таблица 3

Поражение сортообразцов яровой мягкой пшеницы болезнями, 2016–2018 гг.

Сорт, линия	Естественный фон			Искусственный фон				
	Мучнистая роса, балл	бурая ржавчина		бурая ржавчина		Корневые гнили, %	Твердая головня, %	Пыльная головня, %
		%	балл	%	балл			
Воронежская 18	1	5	1	5-10	0-3	21,0	9,9	27,8
Воронежская 20	1-2	0-1(5)	1-2	1-10	1-4	36,0	10,1	5,1
Черноземноуральская 2	0-1	10(25)	2	40-50	1-4	33,5	13,5	22,2
линия 149 (09)	1	1-5	1-2	40-50	1-4	48,2	5,6	25,4
линия 426(09)	2	5-10	1(2)	10-20	1-2	37,6	9,1	22,4
линия 2 (13)	1-2	10-25	1-2	70-80	1-3	15,8	6,4	0,06
линия 32 (13)	1-2	0(5)	2	0	0	2,4	1,2	0,13
линия 341 (13)	ед.	0	0	70-80	3,4	11,6	2,0	0,43
линия 390 (13)	2.	10-25	1-2	70-80	4	14,2	3,0	0,08
сорт-индикатор	4	75	3,4 (1,2)	100	3,4.	45,9	32,8	60,0

Выводы. Подводя итоги по изучению перспективного селекционного материала по яровой мягкой пшенице, можно сказать, что целенаправленная селекционная работа, направленная на повышение урожайности в комплексе с другими хозяйственно-полезными признаками, позволила создать ценный в этом отношении селекционный материал. Наибольший интерес для создания новых засухоустойчивых сортов представляют Воронежская 18, Воронежская 20 и линии 149(09), 426(09), 32(13). Кроме этого, в Государственное сортоиспытание будет передана высокопродуктивная линия 2(13) с реализованной урожайностью 52,0 ц/га, значительно превышающая стандартный сорт по урожайности (в среднем за три года на 7,0 ц/га), с содержанием клейковины в зерне 29,4%, с силой муки 279,9 е.а., обладающая полевой устойчивостью к бурой ржавчине, а на искусственном фоне – к пыльной и твердой головне, на провокационном фоне устойчива к корневым гнилям.

Библиография

1. Доспехов, Б.А. Методика опытного дела / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
2. Федин, А.М. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур / А.М. Федин. – М.: Изд-во: Министерство сельского хозяйства СССР, 1985. – С. 124-133.

Малокостова Екатерина Ивановна – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции яровой пшеницы НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева.

Пивоварова Ирина Юрьевна – младший научный сотрудник лаборатории селекции яровой пшеницы НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева.

Попова Анна Васильевна – младший научный сотрудник лаборатории селекции яровой пшеницы НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева.

UDC 631.521:633.11

E. Malokostova, I. Pivovarova, A. Popova

ECONOMIC AND BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF PROMISING LINES OF SOFT SPRING WHEAT IN CONDITIONS OF THE SOUTH-EAST OF THE CENTRAL BLACK EARTH REGION

Key words: soft spring wheat, variety, line, yield, stability, diseases, grain quality.

Abstract. The aim of the research was to study the promising breeding material of soft spring wheat in competitive variety trial for yield, quality of grain and flour, resistance to biotic and abiotic stressors. The paper deals with the results of a three-year study on new lines of soft spring wheat in competitive variety trial. Voronezh 18, Voronezh 20 and lines 149(09), 426(09), 32(13) are of great interest in breeding new

drought-resistant varieties. Moreover, the highly productive line 2 (13) with obtained yield of 52.0 cwt / ha will be presented to the State Committee for Testing. It significantly exceeds the standard cultivar in yield (on average for three years by 7.0 cwt / ha). This is a line with gluten content in grain of 29.4% and flour strength of 279.9 u. a. It has a field resistance to brown rust. Furthermore, it is resistant to dusty and hard smut against the artificial infectious background and to root rot against the provocative infectious background.

References

1. Dospekhov, B.A. Techniques for Experimentation. Moscow, Agropromizdat, 1985. 351 p.
2. Fedin, A.M. Techniques for State Testing of New Crop Varieties. Moscow, Ministry of Agriculture of the USSR Publ., 1985, pp. 124-133.

Malokostova Ekaterina, Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher, Laboratory of Spring Wheat Breeding, V.V. Dokuchaev Research Institute of Agriculture in the Central Black Earth Zone

Pivovarova Irina, Junior Researcher, Laboratory of Spring Wheat Breeding, V.V. Dokuchaev Research Institute of Agriculture in the Central Black Earth Zone

Popova Anna, Junior Researcher, Laboratory of Spring Wheat Breeding, V.V. Dokuchaev Research Institute of Agriculture in the Central Black Earth Zone

УДК 631.521.5:633.16

Л.А. Еришова, Т.Г. Голова

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ИСПЫТАНИЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ЛИНИЙ ЯЧМЕНЯ

Ключевые слова: ячмень, селекционные линии, урожайность, экологическое изучение, адаптивность.

Аннотация. В селекционной работе важное место отводится оценке на адаптивность и стабильность признака. Представлены результаты экологического испытания 5 продуктивных линий, созданных в ФГБНУ «НИИСХ ЦЧП». Исследования проводились в 4 различных по почвенно-климатическим условиям пунктах ЦЧЗ: Каменная Степь и Митрофановка (Воронежская область), Тамбов и Курск. В конкурсном сортоиспытании в условиях Каменной Степи эти линии превосходили по урожайности продуктивные стандартные сорта. Высокую пластичность и гомеостатичность

показали линии 4/16 и 29/16. В течение двух лет экологического изучения условия вегетации были достаточно контрастными – индекс условий среды варьировал от -20,73 до 17,95. В 2017 году в условиях Митрофановки линии 40/16 и 41/16 показали слабую устойчивость к засухе. Эти линии относятся к интенсивному типу, отличаются высокой продуктивностью и будут использоваться как исходный материал. По уровню устойчивости к стрессовым условиям и степени экологической адаптации лучшей была высокоурожайная линия 29/16. Линии 29/16 и 33/16 по показателям продуктивности и адаптивности планируются к передаче на Государственное сортоиспытание.

Введение. Главной задачей селекции зерновых культур было и остается создание сортов, способных давать высокие и стабильные урожаи нужного качества и устойчивых к неблагоприятным условиям среды [5]. Важную роль в селекционном процессе играет оценка перспективного материала в эколого-географических точках зоны. Как отмечает С.И. Гриб [3], ведение экологической селекции позволяет вести отбор селекционного материала в условиях разнообразия факторов внешней среды и создавать наиболее пластичные и эффективные сорта для конкретных условий выращивания. Даже однолетняя оценка линий в разных почвенно-климатических условиях по своей эффективности почти аналогична их многолетней проверке на стационарном пункте Каменная Степь (ФГБНУ «НИИСХ ЦЧП») и позволяет выявлять высокую потенциальную продуктивность в сочетании с устойчивостью к нерегулируемым экстремальным факторам внешней среды. Лаборатория селекции ячменя ФГБНУ «НИИСХ ЦЧП» более 20 лет ведет совместную работу по экологическому изучению гибридного материала и селекционных линий с учеными из НИИ АПК (г. Курск), Тамбовским НИИСХ (г. Тамбов) и опорным пунктом «Митрофановский», расположенным на юге Воронежской области, различающихся по почвенно-климатическим условиям. По географическому расположению Каменная Степь и Митрофановка относятся к Южнорусской степи, особенностью климата которой являются высокая обеспеченность теплом, засушливые и полусухие весна и лето, коэффициент атмосферного увлажнения составляет 0,5-0,7. Климат Среднерусской лесостепи, где расположены Курский НИИ АПК и Тамбовский НИИСХ, среднеконтинентальный, характеризуется умеренно холодной зимой и умеренно теплым летом, количество осадков за период вегетации – 215 мм, коэффициент атмосферного увлажнения – 0,97.

С помощью экологической оценки были выделены ценные для использования в селекции линии и сорта Икорец (интенсивного типа, пивоваренного направления), проходящий государственное сортоиспытание с 2018 года, Янтарь (сорт степного типа, пивоваренного направления), на который получен патент № 9850 от 10.09.2018 г.

Материалы и методы исследования. Исследования проводились в 2017–2018 годах в экологических пунктах ЦЧЗ: Каменная Степь, Митрофановка (2017 г.), Тамбов и Курск. Материалом для изучения служили продуктивные линии КСИ, выделившиеся по комплексу хозяйственно-ценных признаков. Математическая обработка данных осуществлялась на ПК в системе «CXSTAT» по методике Б.А. Доспехова [2], экологическую пластичность и стабильность рассчитывали по S.A.Eberhart, W.A. Russell в методической версии В.З. Пакудина и Л.М. Лопатиной [4], устойчивость линий к стрессу и генетическую гибкость – по уравнениям A.A. Rossielle, J. Hamblin в изложении А.А. Гончаренко [1]. Технология выращивания ячменя – общепринятая для хозяйств Воронежской области. Площадь учетных делянок – 20 м², в 6 повторностях, предшественник – горох.

Результаты и обсуждение. Годы проведения исследований отличались контрастностью и нестабильностью (таблица 1). В Каменной Степи в 2017 году от всходов до колошения осадков выпало на 43,2 % больше среднеемноголетних норм, при пониженном температурном режиме – 88,8 % к норме. Количество осадков после колошения было ниже среднеемноголетних, при повышенном температурном режиме – 105,2 %. В целом за вегетацию ячменя температурный режим и количество выпавших осадков были в пределах среднеемноголетних значений (96,7 и 97,4 %, соответственно), условия вегетации ячменя характеризуются как оптимальные.

Таблица 1

Метеорологические условия вегетации ярового ячменя

Месяцы	апрель			май			июнь			июль		
Пункты испытания	К.С.	Т	К	К.С.	Т	К	К.С.	Т	К	К.С.	Т	К
Количество осадков, мм												
2018	36	79	13,2	19,2	52,9	45	3,1	16,6	24	134	56	178
2017	32,8	54,2	22,6	48,5	79,5	43,5	50,0	150,1	85,1	53,5	143,5	94
Ср. многолетнее	34	30,0	36	44	40,1	44,6	56	53,1	59	57	64,8	71
Температура воздуха, t°С												
2018	5,2	6,9	9,3	18,2	17,8	17,8	19,0	18,5	18,6	22,4	21,9	18,6
2017	8,1	6,5	8,2	13,3	11,7	8,6	17,2	14,9	16,9	20,9	19,1	18,9
Ср. многолетнее	7,6	5,8	6,0	15,0	13,9	14,0	18,3	17,7	17,3	20,4	19,7	19,0

Примечание: здесь и далее: К.С. – Каменная Степь, Т – Тамбов, К – Курск

В 2018 году температура воздуха уже во второй декаде превысила среднеемноголетние показатели на 61,4%, а в третьей декаде – на 29,1%, при недоборе осадков – почти 50,0%. Май, июнь и 1 декада июля характеризовались как засушливые (ГТК = 0,08-0,36). Вторая декада июля была близка к среднеемноголетней, а третья – очень влажной (ГТК = 4,8), однако эти осадки не оказали влияния на формирование урожайности ячменя. Погодные условия Митрофановки в 2017 году характеризовались острой засухой всего периода вегетации. В условиях Курска вегетационный период в 2017 году был на уровне среднеемноголетних значений и характеризовался теплой и влажной погодой. В 2018 году засушливые условия начала вегетации и в период колошения неблагоприятно сказались на закладке колоса, но в целом год был благоприятным. В условиях Тамбова 2017 год характеризуется избыточным увлажнением. В 2018 году засушливые условия в 1–2 декадах мая, 1 и 3 декадах июня и 1 декаде июля сменялись слабым и даже избыточным увлажнением. Дожди и ветры вызвали полегание посевов.

Экологическое изучение проходили перспективные селекционные линии, выделившиеся по продуктивности и комплексу хозяйственно-ценных признаков в 2015-2016 годах (таблица 2). Стандартами служили наиболее распространенный в области сортлесостепного типа Приазовский 9 и высоко засухоустойчивый сорт степного типа Нутанс 553.

Таблица 2

Урожайность продуктивных линий в КСИ. Каменная Степь, 2015-2018 гг.

Линия	Годы					b _i	Ном
	2015	2016	2017	2018	средняя		
4/16	45,8	31,7	47,2	28,9	38,4	0,96	8,54
29/16	48,5	33,9	47,7	30,1	40,05	0,95	9,24
33/16	47,5	33,7	50,8	26,6	39,65	1,17	5,69
40/16	45,7	35,0	52,3	26,2	39,8	1,16	5,26
41/16	45,9	37,2	52,6	26,2	40,48	1,13	5,44
Приазовский 9	40,0	27,6	44,9	25,8	34,58	0,94	6,70
Нутанс 553	41,2	28,3	37,4	26,2	33,28	0,69	10,28
средняя	44,94	32,49	47,56	27,14			
НСР ₀₅	2,4	1,8	3,1	2,6			
l _i	6,91	-5,55	9,53	-10,89			

В складывавшихся погодных условиях Каменной Степи стандартные сорта формировали практически одинаковый урожай, исключение составил наиболее благоприятный по сочетанию температурного режима и обеспеченности влагой 2017 год. По урожайности выделенные линии существенно превосходили стандартные сорта, однако у линий 33/16, 40/16 и 41/16 отмечено высокое варьирование по годам. Адаптивность линий к условиям выращивания определяется по пластичности и стабильности показателя продуктивности. Коэффициент регрессии (b_i), показывающий степень отзывчивости на изменение условий вегетации, у линий 33/16, 40/16, 41/16 был значительно выше единицы, а индекс гомеостатичности, напротив, – самым низким, что говорит о высокой зависимости урожайности данных линий от погодных условий. Коэффициент регрессии линий 4/16 и 29/16 был близок к 1, то есть изменение их урожайности идет в соответствии с изменением условий выращивания. Следовательно, в условиях Каменной Степи линии 4/16 и 29/16 характеризуются высокой пластичностью.

В 2017 году в экологическом испытании изучались все 5 выделенных по продуктивности и хозяйственно-ценным признакам линий. Линии 40/16 и 41/16 более остро отреагировали на засушливые условия Митрофановки (35,3 и 31,9 ц/га, соответственно) и охарактеризованы как линии интенсивного типа. Обладая высокой выравненностью зерна, стекловидностью (Л 41/16) и крахмалистостью (Л 40/16) эндосперма, высокой интенсивностью начального роста и выносливостью к скрытостебельным вредителям, данные линии остаются ценным исходным материалом для использования в селекции ячменя.

Адаптивный потенциал линий 4/16, 29/16 и 33/16 в течение двух лет оценивался в достаточно контрастных условиях вегетации – индекс условий среды варьировал от -20,73 до 17,95 (таблица 3). У всех изучаемых линий и средняя урожайность и урожайность практически по всем пунктам изучения были выше стандартного сорта (исключение составил пункт Тамбов в 2018 году), но только у линии 29/16 превышение было достоверным по всем пунктам.

Характеристика адаптивного потенциала по показателю урожайности выделенных линий приведена в таблице 4.

Таблица 3

Урожайность продуктивных линий по экологическим точкам, 2017-2018 гг.

Линия	2017				2018			средняя
	К. С.	М.	Т.	К.	К. С.	Т.	К.	
4/16	47,2	37,2	60,6	55,8	28,9	17,8	44,7	41,74
29/16	47,7	39,0	62,6	54,6	30,1	24,9	49,0	43,99
33/16	50,8	42,7	61,6	57,5	26,6	19,6	40,8	42,80
станд.	44,9	30,9	52,9	43,7	25,8	20,7	42,7	37,37
ср. X _j	47,6	37,4	59,4	52,9	27,85	20,75	44,3	
НСР ₀₅	3,1	3,1	3,5	4,1	2,6	2,4	4,2	
инд. средн _{ij}	6,18	-4,03	17,95	11,43	-13,63	-20,73	2,83	

Таблица 4

Параметры стабильности, адаптивности и уровень устойчивости к экстремальным условиям

Линия	Средняя за период 2017-2018 гг.	Y ₂ – Y ₁	$\frac{Y_1 + Y_2}{2}$	V%	b _i	Ном
4/16	41,74	-42,80	39,20	38,27	1,09	2,71
29/16	43,99	-37,70	43,75	30,67	0,97	3,83
33/16	42,80	-42,00	40,60	38,13	1,11	2,82
стандарт	37,37	-32,20	36,80	31,77	0,83	3,71

Уровень устойчивости линий к стрессовым условиям произрастания определялся по разности между минимальной и максимальной урожайностью, чем она меньше, тем выше стрессоустойчивость и шире диапазон ее приспособительных возможностей. В наших исследованиях все линии значительно превышали стандартный сорт по продуктивности, однако характеризовались более низкой по сравнению с ним стрессоустойчивостью. Это подтверждает выводы многих селекционеров [1] о тенденции к снижению уровня экологической надежности новых селекционных сортов.

На степень экологической адаптации или генетической гибкости линии указывает средняя урожайность в контрастных условиях. Чем выше степень соответствия между генотипом линии и различными факторами среды, тем выше этот показатель. Все три изученные линии имели более высокую, чем у стандарта, среднюю урожайность в контрастных условиях, наибольшей величиной и стабильностью этого показателя характеризуется линия 29/16.

Выводы. Таким образом, анализ параметров экологической пластичности показал, что по отзывчивости на изменение условий и индексу гомеостатичности создаваемых ФГБНУ «НИИСХ ЦЧП» линии характеризуются высокой адаптацией к меняющимся контрастным условиям вегетации. В результате проведенной экологической оценки выделены высоко продуктивные, высоко пластичные линии 4/16, 29/16, 33/16. Линии 29/16 и 33/16, сочетающие высокую урожайность с высокой пластичностью, планируются к передаче на Государственное сортоиспытание.

Библиография

1. Гончаренко, А.А. Об адаптивности и экологической устойчивости сортов зерновых культур / А.А. Гончаренко // Вестник РАСХН. – 2005. – № 6. – С. 49–53.
2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта: изд. 6-е, перераб. и дополн. / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 2011. – 351 с.
3. Опыт организации экологической селекции яровой пшеницы и тритикале в условиях Беларуси и Нечерноземья России на основе научной кооперации / С.И. Греб [и др.] // Системы интенсификации земледелия как основа инновационной модернизации аграрного производства: коллективная монография. – Иваново: ПресСто, 2016. – С. 277–282.
4. Пакудин, В.З. Оценка экологической пластичности и стабильности сортов сельскохозяйственных культур / В.З. Пакудин, Л.М. Лопатина // Сельскохозяйственная биология. – 1984. – № 4. – С. 103–113.
5. Сундухадзе, Б.И. Селекция озимой пшеницы – важнейший фактор повышения урожайности и качества / Б.И. Сундухадзе // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 11. – С. 4–7.

Ершова Лидия Александровна – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции ярового ячменя «НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева»

Голова Татьяна Геннадьевна – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции ярового ячменя «НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева». E-mail: niishlc@mail.ru.

UDC 631.521.5:633.16

L. Ershova, T. Golova

ECOLOGICAL TEST OF PROMISING LINES OF BARLEY

Key words: barley, breeding lines, yield, ecological study, adaptability.

Abstract. Evaluation of adaptability and character stability has an important place in plant breeding. The results of ecological test of 5 productive lines created at V.V. Dokuchaev Scientific Research Institute of Agriculture of the Central Black Earth Region are presented. Researches were conducted in 4 different on edaphoclimatic conditions localities of the Central Black Earth Zone: Kamennaya Steppe and Mitrofanovka (Voronezh region), Tambov and Kursk. In competitive variety trial in the conditions of Kamennaya Steppe these lines had higher yield capacity in comparison with the

productive standards. High plasticity and ultra stability were shown by lines 4/16 and 29/16. During two years of ecological study, growing conditions were rather contrasting – the environment indicator varied from 20.73 to 17.95. In 2017, the lines 40/16 and 41/16 showed weak drought resistance in the conditions of Mitrofanovka. These lines are of the intensive type, have the high crop capacity and will be used as base lines. The high-yield line 29/16 was the best in terms of the level of stability to stress conditions and degree of ecological adaptation. The lines 29/16 and 33/16 are going to be presented for the State variety trial by the indexes of the yield capacity and adaptability.

References

1. Goncharenko, A.A. About Adaptability and Ecological Stability of Grain Crops. Bulletin of Russian Academy of Sciences, 2005, 6, pp. 49–53.
2. Dospikhov, B.A. Methodology for Field Experiment. Moscow, Agropromizdat Publ., 2011. 351 p.
3. Grib, S.I., S.E. Skatova, G.V. Ignatyeva and coll. Experience of Organizing Ecological Breeding of Spring Wheat and Triticale in the Conditions of Belarus and Non-Black Earth Region of Russia on the Basis of Scientific Co-operation. Systems of Agriculture Intensification as the Basis of Innovative Modernization of Agrarian Production: Collective Monograph. Ivanovo, PresSto Publ., 2016, pp. 277–282.
4. Pakudin, V.Z. and L.M. Lopatina Evaluation of Ecological Plasticity and Stability of Crop Varieties. Agricultural Biology, 1984, no. 4, pp. 103–113.
5. Sundukhadze, B.I. Winter Wheat Breeding is a Major Factor of Yield and Productivity Increase. Achievements of Science and Technology in Agribusiness, 2010, no. 11, pp. 4–7.

Ershova Lidiya, Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher, Laboratory of Spring Barley Breeding, V.V. Dokuchaev Scientific Research Institute of Agriculture of the Central Black Earth Region.

Golova Tatyana, Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher, Laboratory of Spring Barley Breeding, V.V. Dokuchaev Scientific Research Institute of Agriculture of the Central Black Earth Region. E-mail: niishlc@mail.ru.

УДК 658.562:631.521:633.358

И.А. Пшеничная, Г.В. Чевердина, И.А. Филатова, Н.И. Юрьева**ИЗУЧЕНИЕ КАЧЕСТВА СЕЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА ГОРОХА ПО БИОХИМИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ И СОДЕРЖАНИЮ ХЛОРОФИЛЛОВ**

Ключевые слова: горох, сортообразцы, качество семян, содержание, белок, крахмал, хлорофиллы.

Аннотация. Целью исследований явилось изучение селекционного материала конкурсного и коллекционного сортоиспытаний гороха по качеству зерна и содержанию хлорофиллов. В статье приводятся результаты трехлетнего изучения семян гороха по содержанию белка, крахмала, сахаров. Биохимическая оценка качества зерна позволила выделить образцы: 143(55/16); 142(56/16); 139(57/16); 121(65/16); Усатый 86; Ул-266/17 семян гороха с высоким

содержанием белка, крахмала и сахаров. Максимальная изменчивость в накоплении крахмала свойственна образцам, отличающимся неустойчивым синтезом белка. Наиболее интенсивно процесс фотосинтеза происходит в период бутонизации гороха. Максимальное накопление зеленых пластид в листьях отмечено у Таловца 70 (7,38 мг/г) и у образца Л-94/13 (7,17 мг/г сухого вещества). При этом преимущества по накоплению хлорофиллов у сортообразцов, относящихся к усатым формам, перед листочковыми не было обнаружено.

Введение. Горох является основной и наиболее распространенной зернобобовой культурой. Характерным признаком зернобобовых культур является их способность фиксировать азот воздуха при помощи клубеньковых бактерий. Благодаря этому зерно и солома бобовых культур содержат наибольшее количество белка и других азотистых соединений. Более легкая растворимость белков бобовых культур в воде и растворах нейтральных солей обуславливает и более легкую их переваримость для человека и животных, что также выгодно отличает бобовые культуры от семян злаков [6]. Семена зернобобовых культур являются не только продуктом с большим количеством белков, но и концентратом незаменимых аминокислот, необходимых для людей и животных [1, 4]. Целью исследований стало изучение сортообразцов гороха по качеству зерна и содержанию хлорофиллов.

Материал и методы исследований. Оценка биохимического качества семян гороха и определение содержания хлорофилла проводилась в лаборатории генетических основ качества сельскохозяйственной продукции. Качество семян гороха изучалось на селекционном материале конкурсного и коллекционного сортоиспытаний, определялось содержание белка, крахмала и сахаров. В основу определения количества белка положен метод Кьельдаля, определение аммонийного азота (сырого белка) проводилось после дигестии [5] с серной кислотой и последующим фотометрированием (по методу ЦИНАО) с салициловой кислотой. Для пересчета процента азота на сырой протеин использовался коэффициент 6,25. Определение крахмала осуществляли по тесту на сахара поляриметрическим методом [3]. Сахара анализировали титриметрическим методом с медным реактивом [7]. Содержание зеленых пигментов определяется по общепринятой методике [8]. Статистическая обработка данных осуществлялась общепринятыми методами [2].

Качество зерна гороха во многом обусловлено погодными-климатическими условиями сопровождающими рост и развитие растений. В 2016 и 2018 гг. вегетация гороха проходила при более высоком температурном режиме, в сравнении со среднесезонными значениями (таблица 1). Оптимальными по влагообеспеченности были 2016 и 2017 годы (сумма осадков – 164 мм и 147 мм, соответственно). Следует отметить, что наступление основных фаз развития растений гороха в 2017 году запаздывало на 10-12 дней в сравнении с 2016 годом. Погодные условия 2018 года в мае и июне складывались крайне неблагоприятно, на фоне высоких температур, превышающих среднесезонную на 3,8°C и 1°C, соответственно, наблюдался недостаток осадков, так, если в мае 2018 года их выпало 22 мм, то в июне всего 3,1 мм, а в июле, до наступления полной спелости гороха – 7 мм. В соответствии с гидротермическим коэффициентом (ГТК) по Селянинову, метеорологические условия в 2016 и 2017 гг. были оптимальными по тепло- и влагообеспеченности, их ГТК – 1,2 и 1,1, соответственно. В 2018 году ГТК составил 0,2, что соответствует экстремальной засухе.

Таблица 1

Метеорологические показатели в период вегетации гороха, 2016-2018 гг.
(по данным водно-балансовой станции «Каменная Степь», юго-восток Воронежской области) (сайт «gr5.ru»)

Год	апрель	май	июнь	июль	август
Температура, °C					
2016	10,5	15,0	19,3	22,8	22,6
2017	8,1	13,3	17,2	21,1	22,1
2018	8,6	18,2	19,2	22,4	21,7
Ср. многол. 1893-2006 гг.	6,7	14,4	18,2	20,1	19,0
Осадки, мм					
2016	97	52,0	78	20,0	53
2017	32,0	49	51	62	39
2018	58,0	22,0	3,1	134(7*)	11
Ср. многол. 1894-2005 гг.	30,6	44,7	57,6	62,0	50,6

Примечание: * – осадков с 1 по 15 июля.

Недостаток влаги и высокая температура воздуха 2018 года способствовали значительному сокращению вегетации гороха, который, не успев как следует налить бобы, засыхал, в результате чего зерно гороха было плохо выполненным, зачастую сморщенным, имеющим зеленую окраску. Таким образом, метеорологические условия в годы проведения исследований складывались достаточно контрастно и отражали особенности климата ЦЧЗ.

Результаты и их анализ. В годы проведения исследований содержание белка в семенах гороха находилось в среднем на уровне 21,53 – 22,56%. Наибольшее варьирование (9,85%) этого показателя отмечено в резко засушливом 2018 году (таблица 2).

Таблица 2

Качество семян селекционных образцов гороха (2016-2018 гг.)

Год	Белок, %			Крахмал, %			Сахара, %		
	$\bar{X}$	Мин.-макс.	$\bar{S}_x$	$\bar{X}$	Мин.-макс.	$\bar{S}_x$	$\bar{X}$	Мин.-макс.	$\bar{S}_x$
2016	21,67	18,66-23,99	0,20	51,36	47,22-54,59	0,35	5,92	4,94-7,00	0,11
2017	21,53	19,27-25,31	0,24	49,0	46,40-54,38	0,48	3,59	2,50-5,70	0,13
2018	22,56	19,10-28,95	0,32	50,62	46,61-55,23	0,50	4,22	3,08-5,06	0,08

Различия между минимальным и максимальным содержанием белка в семенах в 2016, 2017 годах составили, соответственно, 5,33%, 6,04%. Существенное преимущество по белку в семенах в 2016 году имело 20 сортообразцов: Л-8/13; Л-4/13; Л-11/13; Л-34/13; Л-81/13; 143(55/16); 142(56/16); 139(57/16); 136(58/16); 129(60/16); 128(61/16); 127(62/16); 126(63/16); 121(65/16); 115(67/16); 114(68/16); 106(75/16); Таловец 70; Дударь; Фокор. Лидировал образец 127(62/16), у которого содержание белка в семенах составило 23,99%. В 2017 году из 44 проанализированных образцов по белку выделилось 11 номеров: Л-68/16; Л-71/16; Таловец 70; Варис; Флагман 10; Д-4018/04; Л-176/2000; Solara; Askona; Буян; Усатый 86, наибольшее содержание белка в семенах (25,31%) имел сорт Усатый 86. По этому показателю в 2018 году выделилось 11 образцов: 64/17; Шустрик; Л-84-1638; Д-4078/04; Рокет; Ул-248/17; Ул-266/17; Усатый 86; Таловец 70; Дударь; Л-61/18. Содержание белка в зерне у сорта Усатый 86 доходило до 28,95%.

Углеводы гороха в основном представлены крахмалом, который в зеленых листьях растений является первым видимым продуктом фотосинтеза [6]. Анализ показал, что погодные условия, складывающиеся в различные годы проведения экспериментов, существенно не повлияли на содержание крахмала в семенах гороха. Его содержание по годам было близким к 50% и составляло, соответственно, 51,36; 49,00 и 50,62%. В исследуемый период варьирование по содержанию крахмала между максимальным и минимальным значением имело близкие значения (47,22-54,59; 46,40-54,38; 46,61-55,23%) (таблица 2). Кроме белка и крахмала, в семенах бобовых содержится значительное количество сахаров, которое в значительной степени связано с погодными условиями. Самый высокий процент сахаров в семенах гороха установлен в 2016 году, составивший в среднем 5,92%, при варьировании данного показателя от 4,94% до 7,00%. Наибольшее содержание сахаров (7,0%) имел образец 149(47/16). В 2017 году содержание сахаров в среднем составило 3,59%, а в 2018 году – 4,22% (таблица 2). Было выявлено, что наибольшая изменчивость в накоплении крахмала свойственна образцам, отличающимся неустойчивым синтезом белка. Число образцов гороха, выделившихся по тому или иному качественному показателю семян в различные годы испытаний представлено в таблице 3. Всего изучено 125 сортообразцов. Количество выделившихся образцов по содержанию белка, крахмала и сахаров в годы исследований было разным (таблица 3).

Таблица 3

Число образцов гороха, выделившихся по качеству семян (2016-2018 гг.)

Год	Проанализировано образцов, шт.	Белок, шт.	Крахмал, шт.	Сахара, шт.
2016	40	20	16	12
2017	44	11	12	13
2018	41	11	16	16
Итого	125	42	44	41

Лучшими по накоплению сахаров в эти годы исследований были образцы Л-109/13 и Ул-266/17, соответственно. В результате оценки качества зерна было установлено, что значительное количество образцов (58 шт.) выделилось по 1 показателю, наименьшее (7 шт.) по 3 показателям. При этом для селекции огромный интерес представляют образцы, сочетающие высокие значения по 3 качественным показателям (таблица 4). В 2016 году по содержанию белка, крахмала и сахарам в семенах гороха выделилось четыре образца: 143(55/16); 142(56/16); 139(57/16); 121(65/16). Максимальное содержание белка (23,10%) в семенах отмечено у образца 139(57/16). Необходимо отметить, что этот образец лидировал не только по белку, но и по сахарам (7,00%). Лучшим по качеству семян среди проанализированных образцов в 2017 и 2018 годах стал сорт Усатый 86 (индетерминантный, позднеспелый), содержание белка у которого (в 2018 году) достигало 28,95%. Образец Ул-266/17 уступал Усатому 86 по содержанию белка в семенах на 2%, а процент крахмала и сахаров у них находился на одном уровне (таблица 4).

Таблица 4

Качество семян, лучших сортообразцов гороха (2016-2018 гг.)

Годы	Образцы зерна	Белок, %	Крахмал, %	Сахара, %
2016	143(55/16)	22,23**	54,46**	6,86**
	142(56/16)	22,23**	54,28**	6,92**
	139(57/16)	23,10**	54,28**	7,00**
	121(65/16)	22,63**	54,36**	6,72**
2017	Усатый 86	25,31**	53,91**	4,02**
2018	Ул -266/17	26,95**	54,62**	5,06**
	Усатый 86	28,95**	54,62**	5,02**

Примечание: ** – достоверно при 99% уровне значимости.

Таким образом, биохимическая оценка качества зерна позволила выделить образцы: 143(55/16); 142(56/16); 139(57/16); 121(65/16); Усатый 86; Ул-266/17, которые обладают высокими показателями по содержанию в зерне белка, крахмала и сахаров.

В листьях гороха в фазу бутонизации и в период начала формирования бобов определяли содержание хлорофиллов **a**, **b** и их суммы. Известно, что хлорофиллы являются важнейшими компонентами фотосинтетического аппарата листьев, их содержание зависит от жизнедеятельности организма и его генетической природы. Количество пигментов объективно отражает реакцию растительного организма на условия произрастания. Поэтому, в листьях гороха в фазу бутонизации и в период начала формирования бобов определяли содержание хлорофиллов **a**, **b** и их суммы. В общей сложности нами проанализировано 8 образцов (3 сорта местной селекции и 5 перспективных сортообразцов гороха), из них 5 относилось к усатым формам, 3 – к листочковым (таблица 5). В фазу бутонизации гороха у сортообразцов отмечено значительное варьирование содержания хлорофилла **a**, от 6,23 мг/г до 3,39 мг/г сухого вещества. Максимальное накопление хлорофиллов **a** (6,23 мг/г) и суммы **a+b** (7,38 мг/г) зафиксировано у сорта Таловец 70, относящегося к усатой форме. Минимальное содержание хлорофиллов **a** (3,39 мг/г) и суммы **a+b** (4,48 мг/г) имел сорт Таловца 90, также относящийся к усатой форме (таблица 5). Необходимо отметить, что в большинстве случаев в период формирования бобов соотношение в накоплении хлорофилла **a** к хлорофиллу **b** превышает в 4 и даже 5 раз, исключение представляет образец Л-61/14 (усатая форма), у которого соотношение **a:b** составило 1,74. Значительное превышение хлорофилла **a** в очередной раз указывает на то, что основным функциональным пигментом является хлорофилл **a**, который служит непосредственным донором энергии для фотосинтетических реакций. В период начала формирования бобов в листьях гороха наблюдается существенное снижение хлорофиллов **a**, **b** и **a+b**. Максимальное снижение хлорофиллов **a** (на 3,16 мг/г), **b** (на 0,56 мг/г) и их суммы (на 3,72 мг/г сухого вещества) отмечено в фазу начала формирования бобов в листьях Таловца 70. По снижению хлорофиллов в этот период немного уступала вышеназванному сорту облиственная форма Л-94/13, у которой зеленые пигменты снизились, соответственно, на 2,87; 0,71; 3,58 мг/г. В фазу начала формирования бобов минимальное снижение хлорофиллов наблюдается у Таловца 90. В этот период усатые и листочковые формы существенно не различались по хлорофиллам.

Таблица 5

Динамика хлорофиллов в листьях гороха коллекционного питомника (2018 г.)

Образец	Тип листа	Содержание хлорофиллов в листьях в мг/г сухого вещества						
		Фаза бутонизации				Фаза начала формирования бобов		
		a	b	a :b	a+b	a	b	a+b
Таловец 70	Ус	6,23	1,15	5,42	7,38	3,07(-3,16)	0,59(-0,56)	3,66(-3,72)
Фокор	Ус	4,67	0,85	5,49	5,52	2,57(-2,1)	0,57(-0,28)	3,14(-2,38)
Дударь	Лист	5,06	0,89	5,69	5,95	2,90(-2,16)	0,66(-0,23)	3,56(-2,39)
Л-62/14	Ус	4,04	0,84	4,81	4,88	2,82(-1,22)	0,71(-0,13)	3,53(-1,35)
Таловец 90	Ус	3,39	1,09	3,11	4,48	3,13(-0,26)	0,79(-0,15)	3,92(-0,56)
Л-34/13	Лист	4,06	0,82	4,95	4,88	2,89(-1,17)	0,67(-0,15)	3,56(-1,32)
Л-94/13	Лист	5,98	1,19	5,02	7,17	3,11(-2,87)	0,48(-0,71)	3,59(-3,58)
Л-61/14	Ус	3,59	2,06	1,74	5,65	2,98(-0,61)	0,84(-1,22)	3,82(-1,83)

Примечание: в скобках указана разница между хлорофиллами в период бутонизации и в фазу начала формирования бобов.

Выводы. Биохимическая оценка качества зерна позволила выделить образцы: 143(55/16); 142(56/16); 139(57/16); 121(65/16); Усатый 86; Ул-266/17 – семян гороха с высоким содержанием белка, крахмала и сахаров. Максимальная изменчивость в накоплении крахмала свойственна образцам, отличающимся неустойчивым синтезом белка. Наиболее интенсивно процесс фотосинтеза идет в период бутонизации гороха. Максимальное накопление зеленых пластид в листьях отмечено у Таловца 70 (7,38 мг/г) и у образца Л-94/13 (7,17 мг/г сухого вещества). При этом преимущества по накоплению хлорофиллов у сортообразцов, относящихся к усатым формам, перед листочковыми не было обнаружено. Выделенные сортообразцы рекомендуем использовать в селекции гороха на качество зерна.

Библиография

1. Биология и селекция зерновых и зернобобовых культур: Методы и результаты исследований: [Сборник статей] / Молд. науч.-исслед. ин-т полевых культур; [Науч. ред. канд. с.-х. наук И.А. Нищий]. – Кишинев: «Штиинца», 1976. – 172 с.
2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1979. – 416 с.
3. Ермаков, А.И. Методы биохимического исследования растений / В.В. Арасимович, М.И. Смирнова-Иконникова, И.К. Мурри. – М.: Сельскохозяйственная литература, 1952. – 520 с.
4. Кретович, В.Л. Биохимия зерна и хлеба / В.Л. Кретович. – М.: Академия наук СССР, 1958. – 176 с.
5. Плешков, Б.П. Практикум по биохимии растений / Б.П. Плешков. – М.: Колос, 1985. – 255 с.
6. Плешков, Б.П. Биохимия сельскохозяйственных растений / Б.П. Плешков // Биохимия сельскохозяйственных растений: 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Колос, 1987. – 494 с.
7. Починок, Х.Н. Методы биохимического анализа растений / Х.Н. Починок. – Киев: «Наукова думка», 1976. – 336 с.
8. Третьяков, Н.Н. Практикум по физиологии растений: 2-е изд., перераб. и доп. / Н.Н. Третьяков. – М.: Колос, 1982. – 271 с.

Пшеничная Ирина Александровна – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории генетических основ качества сельскохозяйственной продукции НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева.

Чевердина Галина Валентиновна – кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории генетических основ качества сельскохозяйственной продукции НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева.

Филатова Ирина Александровна – старший научный сотрудник лаборатории селекции зернобобовых культур НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева.

Юрьева Наталья Ивановна – кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник лаборатории генетических основ качества сельскохозяйственной продукции НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева.

UDC 658.562:631.521:633.358

I. Pshenichnaya, G. Cheverdina, I. Filatova, N. Yuryeva

STUDYING QUALITY OF BREEDING MATERIAL OF PEAS ON BIOCHEMICAL INDICATORS AND CHLOROPHYLL CONTENT

Key words: peas, variety samples, seed quality, content, protein, starch, chlorophyll.

Abstract. The purpose of the research was to study the breeding material of the competitive and collection pea variety trial for grain quality and chlorophyll content. The paper deals with the results of a three-year study of pea seeds in protein, starch and sugar content. Biochemical assessment of the grain quality allowed us to distinguish such samples as 143 (55/16); 142 (56/16); 139 (57/16); 121 (65/16); Usaty 86; Ul-266/17 pea

seeds with high content of protein, starch and sugars. Maximum variability of starch accumulation is typical for samples characterized by unstable protein synthesis. The most intensive process of photosynthesis occurs in the period of pea budding. The maximum accumulation of green plastids in the leaves was observed in Talovts 70 (7.38 mg / g) and in sample L-94/13 (7.17 mg / g of dry matter). Moreover, the advantages of chlorophyll accumulation in variety samples of leafless peas over the leafy ones were not revealed.

References

1. Biology and Breeding of Grain and Leguminous Crops: Methods and Research Results. Kishinev, "Shtiintsa" Publ., 1976. 172 p.
2. Dospechov, B.A. Techniques for Field Experiment. Moscow, Kolos Publ., 1979. 416 p.
3. Ermakov, A.I., V.V. Arasimovich, M.I. Smirnova-Ikonnikova and I.K. Murri Methods of Biochemical Studies on Plants. Moscow, Selskokhozyaystvennaya Literatura Publ., 1952. 520 p.
4. Kretovich, V.L. Grain and Bread Biochemistry. Moscow, Academy of Sciences of the USSR Publ., 1958. 176 p.
5. Pleshkov, B.P. Workshop on Plant Biochemistry. Moscow, Kolos Publ., 1985. 255 p.
6. Pleshkov, B.P. Biochemistry of Crops. Moscow, Kolos Publ., 1987. 494 p.
7. Pochinok, Kh.N. Methods for Biochemical Analysis of Plants. Kiev, "Naukova Dumka" Publ., 1976. 336 p.
8. Tretyakov, N.N. Workshop on Plant Physiology. Moscow, Kolos Publ., 1982. 271 p.

Pshenichnaya Irina, Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher, Laboratory of Genetic Fundamentals of Agricultural Product Quality, V.V. Dokuchaev Research Institute of Agriculture in the Central Black Earth Region.

Cheverdina Galina, Candidate of Biological Sciences, Leading Researcher, Laboratory of the Genetic Fundamentals of Agricultural Product Quality, V.V. Dokuchaev Research Institute of Agriculture in the Central Black Earth Region.

Filatova Irina, Senior Researcher, Laboratory of Leguminous Crops Breeding, V.V. Dokuchaev Research Institute of Agriculture in the Central Black Earth Region.

Yuryeva Natalya, Candidate of Agricultural Sciences, Research Fellow, Laboratory of Genetic Fundamentals of Agricultural Product Quality, V.V. Dokuchaev Research Institute of Agriculture in the Central Black Earth Region.

УДК 631.521:633.16

Т.Г. Голова, Л.А. Ершова

ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕРСПЕКТИВНЫХ ЛИНИЙ ЯЧМЕНЯ ДЛЯ ЮГО-ВОСТОКА ЦЧП

Ключевые слова: ячмень, селекционные линии, урожайность, хозяйственно-биологические показатели.

Аннотация. В Центральном-Черноземном регионе (НИИСХ ЦЧП) на основе адаптированного местного исходного материала созданы и изучены продуктивные образцы ярового ячменя. Анализ метеоусловий за годы создания линий показал, что повышенный температурный фон после колошения в последние годы стал обязатель-

ным и в первой половине вегетации. Недостаточность увлажнения с периода посев – всходы сместилась на фазы развития кушение – трубкование, которые являются критическими для роста и развития ячменя. В конкурсном испытании сортов выделены по урожайности линии, созданные в периоды 1998-2003 гг. и 2007-2009 гг. Селекционные линии первой группы, отборы которых происходили в условиях засухи, в благоприятных условиях выращи-

вания показывают более низкую урожайность, а в период острой засухи 2018 года – более высокую: 28,6–28,9 ц/га. Линии второй группы, созданные в засушливые, а отобранные в более благоприятные годы, в условиях острой засухи менее продуктивны: 26,2–26,6 ц/га. Хозяйственно-биологическая характеристика лучшей линии Л–10 со-

стоит в более длинном периоде от всходов до колошения, пониженной высоте стеблестоя, высокой продуктивной кустистости и оптимальных показателях элементов продуктивности колоса. Выделенный образец отличается хорошими показателями качества зерна, пригодного для пивоварения.

Введение. Многочисленные данные указывают на то, что, несмотря на научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве, зависимость урожайности растений от почвенно-климатических условий не удается преодолеть. Причем современные сорта, характеризующиеся высоким потенциалом продуктивности, более значительно снижают урожай зерна от неблагоприятных погодных факторов, что указывает на снижение их общей адаптивности. Это обусловлено целым рядом причин: отрицательными коррелятивными связями между хозяйственно-ценными признаками, объединением генов, контролирующих устойчивость, в блоки, трудно поддающиеся разрыву в процессе рекомбинаций и др. [2]. Периодически повторяющиеся почвенные и атмосферные засухи – главная причина снижения урожайности на юге европейской части РФ. В Воронежской области за последнее десятилетие (2009–2018 гг.) наблюдались за периоды вегетации ярового ячменя два года с острой засухой (2010 и 2018), четыре года с недостатком влаги по сравнению со средними многолетними значениями. Превышение температурного режима на 9,6 – 26,8% отмечалось в периоды вегетации в течение семи лет, ежегодно ростигирующие температуры (выше 25°C) действовали на растения более десяти дней. Поскольку возможностей регулирования факторов внешней среды в сельском хозяйстве пока не существует, сочетание в одном генотипе высокого потенциала продуктивности с устойчивостью к неблагоприятным метеофакторам остается важнейшей задачей селекции.

Материал, условия и методы. В Центральном-Черноземном селекцентре (НИИСХ ЦЧП) на обыкновенном черноземе без применения удобрений по предшественнику горох на основе адаптированного местного исходного материала с привлечением инорайонных форм созданы и изучены продуктивные образцы ярового ячменя. В конкурсном сортоиспытании выделены по урожайности линии, созданные в периоды 1998–2003 гг. (Л-2 и 3) и 2007–2009 гг. (Л-6, 10, 12, 15, 16). Скрещивание родительских форм и выращивание ранних поколений первой группы проходило в условиях близких к среднемноголетним значениям (1998–2005 гг.). Период 2006–2010 гг., когда происходил ежегодный отбор лучших линий и оценка по урожайности в селекционных питомниках, характеризовался недостаточным увлажнением в первой половине вегетации при пониженном температурном режиме. Скрещивание и размножение второй группы комбинаций происходило на фоне острой засухи (2006–2010 гг.), отборы в селекционных питомниках – в контрастных по увлажненности условиях, изучение в выходных звеньях при благоприятных погодных факторах. Вторая половина вегетации ярового ячменя с 1998 г. в среднем характеризуется повышенным температурным фоном. Количество осадков достаточное до 2006 года, в 2007–2010 гг. чаще было недостаточным и резко недостаточным, особенно в фазу налива зерна; в 2011–2018 гг. наблюдается повышенная контрастность увлажненности по годам. Изучение перспективных линий в предварительном и конкурсном сортоиспытаниях (2011–2017 гг.) сопровождалось достаточным увлажнением почвы перед посевом и чаще недостатком влаги в период кущения, первая половина вегетации проходила на фоне повышенных температур. Таким образом, повышенный температурный фон после колошения в последние годы стал обязательным и в первой половине вегетации, недостаточность увлажнения с периода посев – всходы сместилась на фазы развития кущения – трубкования, которые являются критическими для роста и развития ячменя.

Выращивание исследуемого материала в селекционных питомниках производилось по общепринятой схеме. Математическая обработка данных проведена на ПК «CX STAT» по методикам Б.А. Доспехова [1], В.З. Пакудина [3], В.В. Хангильдина [4].

Результаты исследований. Анализ урожайности выделенных селекционных линий приведен за период 2015–2018 гг. (таблица 1). Перспективные линии первой группы, отборы которых происходили в условиях засухи, в благоприятных условиях выращивания (2015–2017 гг.) показывают более низкую урожайность, а в период острой засухи 2018 года – более высокую: 28,6–28,9 ц/га. Линии второй группы, созданные в засушливые, а отобранные в более благоприятные годы, в условиях острой засухи менее продуктивны: 26,2–26,6 ц/га. Исключение составила Л–10, урожайность которой в альтернативных условиях выращивания варьирует менее других, при более высоком ее среднем значении; индексы пластичности (b_i) и гомеостатичности (H_{om}) более высокие, чем у стандартного сорта Приазовский 9, показывают Л -2, 3 и 10.

Хозяйственно-биологическая характеристика лучшей линии Л–10 состоит в более длинном периоде от всходов до колошения: в среднем 50 дней, пониженной высоте стеблестоя по сравнению со стандартными сортами на 3–5 см, хорошей продуктивной кустистости и высоких показателях элементов продуктивности колоса. Коэффициент хозяйственной эффективности составляет 46,6%, густота стояния продуктивных стеблей – 682 шт./м². Линии 2, 3 и 12, 16 – более высокорослые (70,0–72,2 см) и формируют высокий продуктивный стеблестой (724–780 шт./м²). Образцы 2 и 12 обладают хорошими показателями комплексной оценки колоса (длина и количество зерен главного и среднестатистического колоса) и высоким коэффициентом хозяйственной эффективности: 44,1–44,2%. Наиболее низкорослая линия 6 (60,4 см) отличается высокой продуктивной кустистостью (2,1 стебля) и густым стеблестоем, но более скороспелая и формирует короткий колос.

Характеристика качественных показателей зерна представлена в таблице 2, результаты показаны средние за более благоприятные годы (2015–2017 гг.) и дополнительно за острозасушливый 2018 год. Масса 1000 зерен снижена в неблагоприятных условиях от 7,8% у стандарта Приазовский 9, до 10,0–13,7% у образцов с более мелким зерном. Менее снижена масса 1000 зерен у линий 2, 6 и 10. К первому классу по крупности отнесены линии 6 и 10, пе-

решагнувшие барьер 80,0%. Значения показателя стекловидности зерна, вопреки ожиданиям, в текущем году получены невысокие, вероятно, сильный ливневый дождь, прошедший уже в конце вегетации ячменя, оказал благотворное влияние на формирование эндосперма. Повышенная стекловидность отмечена у высоко засухоустойчивого стандартного сорта Нутанс 553 и линии 16 – более 50,0%. Зерно с более мучнистым эндоспермом получено в условиях 2018 года у стандарта Приазовский 9 и линий 3, 6, 10, 15, с учетом данных прошлых лет к пивоваренному типу можно отнести линии 6 и 10. Данные содержания в зерне по годам белка значительно варьируют, показатели накопления крахмала, более выровненные как по годам, так и между образцами, поэтому для оценок и отборов так важны вспомогательные показатели, представленные в таблице.

Таблица 1

Урожайность перспективных селекционных линий ячменя в конкурсном сортоиспытании. НИИСХ ЦЧП, 2015-2018 гг.

Год скрещивания	№№ дел. 2018 г.	Урожайность по годам, ц/га, НСР ₀₅					Индексы	
		2018 2,6	2017 3,1	2016 1,8	2015 2,4	средняя	b _i	H _{om}
2000	2	28,6	49,6	31,8	43,6	38,4	0,99	7,1
1998	3	28,9	47,2	31,7	45,8	38,4	0,94	8,5
2008	6	26,4	50,6	32,6	44,6	38,6	1,11	5,6
2008	10	30,1	47,7	33,9	48,5	40,0	0,93	9,2
2008	12	26,6	50,8	33,7	47,5	39,6	1,15	5,7
2007	15	26,2	52,3	35,0	45,7	39,8	1,15	5,3
2008	16	26,2	52,6	37,2	45,9	40,5	1,12	5,4
ст. Приазовский 9		25,8	44,9	27,6	40,0	34,6	0,93	6,7
ст. Нутанс 553		26,2	37,4	28,3	41,2	35,6	0,67	10,3
среднее		27,2	48,1	32,4	44,8			
индекс среды		-10,9	10,0	-5,7	6,6			

Примечание: b_i – коэффициент регрессии (пластичность), H_{om} – индекс гомеостатичности (стабильность).

Таблица 2

Технологическая оценка зерна перспективных линий. НИИСХ ЦЧП, 2015-2018 гг.

№№ дел. 2018 г.	Масса 1000 шт., г		Крупность, %		Стекловидность, %		Содержание, %	
	2015-2017 гг.	2018 г.	2015-2017 гг.	2018 г.	2015-2017 гг.	2018 г.	белка	крахмала
2	42,4	38,6	81,9	72,7	41,7	39,0	10,9	57,7
3	41,2	36,4	87,4	67,9	43,3	35,0	10,8	56,4
6	47,3	42,9	87,4	87,8	36,3	36,5	11,0	55,0
10	44,1	40,4	85,5	80,6	27,0	33,0	10,6	56,0
12	41,7	36,0	87,0	75,0	32,3	43,5	10,5	55,1
15	40,2	36,1	85,0	77,3	38,0	34,5	11,6	56,2
16	41,5	36,2	87,1	79,8	39,3	51,5	11,9	56,0
Пр. 9	43,5	40,1	84,3	78,5	42,0	35,0	11,3	56,3
Нут.553	43,6	38,9	86,3	76,8	41,8	50,5	11,6	56,2

Примечание: здесь и далее: Пр. 9, Нут.553 – стандартные сорта Приазовский 9, Нутанс 553.

Выводы. Таким образом, повышенный температурный фон после колошения в последние годы стал обязательным и в первой половине вегетации, недостаточность увлажнения с периода посев – всходы сместилась на фазы развития кушение – трубкование, которые являются критическими для роста и развития ячменя. Перспективные селекционные линии, отобранные в условиях засухи, в благоприятных условиях выращивания (2015–2017 гг.) показывают более низкую урожайность, а в период острой засухи 2018 года – высокую: 28,6–28,9 ц/га. Линии, созданные в засушливые, а отобранные в более благоприятные годы, в условиях острой засухи менее продуктивны: 26,2–26,6 ц/га. Хозяйственно-биологическая характеристика лучшей линии Л–10 состоит в более длинном периоде от всходов до колошения, пониженной высоте стеблестоя, хорошей продуктивной кустистости и высоких показателях элементов продуктивности колоса. Выделенный образец отличается хорошими пивоваренными показателями качества зерна.

Библиография

1. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
2. Жученко, А.А. Экологическая генетика культурных растений / А.А. Жученко. – Кишинев: Штиинца, 1980. – 588 с.
3. Пакудин, В.З. Оценка экологической пластичности и стабильности сортов сельскохозяйственных культур / В.З. Пакудин, Л.М. Лопатина // Сельскохозяйственная биология. – 1984. – № 4. – С. 221-237.
4. Гомеостатичность и структура урожая зерна у сортов яровой пшеницы в условиях Башкирии / В.В. Хангильдин [и др.] / Физиологические и биохимические аспекты гетерозиса и гомеостаза // БФАН СССР. – Уфа, 1976. – С. 210-230.

Голова Татьяна Геннадьевна – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции ярового ячменя НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева.

Ершова Лидия Александровна – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции ярового ячменя НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева, e-mail: niishlc@mail.ru.

UDC 631.521:633.16

T. Golova, L. Ershova**DESCRIPTION OF PROMISING LINES OF BARLEY FOR THE SOUTHEAST OF THE CENTRAL BLACK EARTH ZONE**

Key words: barley, selection lines, productivity, economic-biological indexes.

Abstract. In the Central Black Earth region (NIISKHTSCHP), the productive standards of a spring barley are created on the basis of the adapted local base line and studied. The analysis of weather conditions during the years of creating the lines showed that the risen temperature after the heading stage over the last years has become obligatory even in the first half of vegetation. Insufficient moistening is observed during the phases of development such as tillering – booting, which are critical for barley growth and development, instead of the period of sowing – shoots. The comparative testing for yield capacity

revealed the lines created in 1998 – 2003 and 2007 – 2009. The selection lines of the first group, selected in drought conditions, show lower yield capacity in favourable growing conditions, and the higher one in the period of severe drought in 2018: 28.6 – 28.9 hundredweight/ha. The lines of the second group, created in dry year and selected in more favourable years, are less productive in the conditions of severe drought: 26.2 – 26.6 hundredweight/ha. The economic-biological description of the best line L-10 is the longer period from shoots to heading, lowered height of plants, high tilling capacity and optimal indexes of ear production. The selected sample differs in the good indexes of quality of grain suitable for brewing.

References

1. Dospekhov, B.A. Methodology of the Field Experiment. Moscow, agropromizdat Publ., 1985. 351 p.
2. Zhuchenko, A.A. Ecological Genetics of Cultivated Plants. Kishinev, Shtiintsa Publ., 1980. 588 p.
3. Pakudin, V.Z. and L.M. Lopatina Estimation of Ecological Plasticity and Stability of Crop Varieties. Agricultural Biology, 1984, no. 4, pp. 221-237.
4. Khangildin, V.V. and coll. Ultra stability and Structure of Grain Harvest of Spring Wheat Varieties in the Conditions of Bashkiria. Physiological and Biochemical Aspects of Heterosis and Homoeostasis. BFAN SSSR. Ufa, 1976, pp. 210-230.

Golova Tatyana, Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher, Laboratory of Spring Barley Breeding, V.V. Dokuchaev Scientific Research Institute of Agriculture of the Central Black Earth Region

Ershova Lidiya, Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher, Laboratory of Spring Barley Breeding, V.V. Dokuchaev Scientific Research Institute of Agriculture of the Central Black Earth Region, e-mail: niishlc@mail.ru

УДК 634.0.244

А.С. Чеканышкин, А.А. Лепехин**ВЛИЯНИЕ РУБОК УХОДА НА САНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ДРЕВОСТОЕВ ЛЕСНЫХ ПОЛОС**

Ключевые слова: рубки ухода, лесные полосы, древесные породы, категории состояния деревьев, Каменная Степь.

Аннотация. Последние десятилетия в лесоаграрных ландшафтах все большую актуальность приобретает проблема ухудшения состояния и сохранности защитных лесных насаждений, утраты ими защитно-мелиорирующих функций. В системе лесохозяйственных мероприятий, обеспечивающих улучшение условий формирования, роста и развития защитных лесонасаждений, их лесомелиоративных свойств, ведущее место занимают рубки ухода. Цель наших исследований – выявить влияние проведенных рубок ухода на санитарное состояние древесных пород в древостоях лесных полос.

Установлено, что в лесной полосе № 225 на вариантах с рубками ухода количество жизнеспособных деревьев дуба черешчатого больше на 8,0 и 19,1%, чем на контрольном варианте без рубок ухода. В лесной полосе № 239 превышение по количеству жизнеспособных экземпляров на вариантах с рубками ухода, по сравнению с контролем, составило по дубу черешчатому 5,7 и 7,7%, по ясеню обыкновенному – 10,1 и 11,2%, по клену остролистному – 41,6 и 18,9%. В лесной полосе № 240 количественное превышение жизнеспособных деревьев составило, соответственно, вариантам с рубками ухода, по дубу черешчатому – от 4,9 до 12,6%, по клену остролистному – от 4,6 до 21,4%.

Введение. К настоящему времени в защитном лесоразведении накоплен богатый экспериментальный материал, позволяющий судить об устойчивости и долговечности различных древесных пород в разных экологических условиях.

Важным условием получения устойчивых и высокопродуктивных лесных насаждений с высокими защитными свойствами является регулирование их породного состава и густоты в соответствии с особенностями местопроизрастания, способами (приемами) посадки и выращивания. При этом большое значение имеет смешение древесных пород на лесокультурной площади, обеспечивающее создание оптимальных условий водного, питательного, светового режимов и не допускающее угнетения породы породой, наиболее полно использовать лесообразующие свойства каждого компонента насаждения.

Оптимальные мелиоративные функции выполняют насаждения, имеющие хороший рост и состояние. Однако в последние десятилетия в лесоаграрных ландшафтах все большую актуальность приобретает проблема ухудшения состояния и сохранности защитных лесных насаждений, утраты ими защитно-мелиорирующих функций по причине отсутствия их лесохозяйственного обслуживания [10, 11, 12, 13].

В системе лесохозяйственных мероприятий, обеспечивающих улучшение условий формирования, роста и развития защитных лесонасаждений, их лесомелиоративных свойств, ведущее место занимают рубки ухода. Вместе с тем следует отметить, проводимые рубки ухода могут вызывать не только положительные изменения [6, 7, 9], но и, в отдельных случаях, создавать условия для развития вредной энтомофауны и микофлоры [2, 4]. Цель наших исследований – выявить влияние проведенных рубок ухода на санитарное состояние древесных пород в древостоях лесных полос.

Объекты и методы исследований. Полевые исследования последствий проведенных рубок ухода проводились в 2018 году в позахисных лесных полосах № 225, 239, 240, расположенных на территории Каменной Степи (Таловский р-н Воронежской обл.).

Лесная полоса № 225 создана весной 1963 года диагонально-групповым способом посадки ромбическими площадками (0,22 м² с 6 растениями) с размещением их 7,0Х1,6 (3,2) м и схемой смешения пород: Б–Д–Д–Б, где Б – береза повислая, Д – дуб черешчатый. Направление С–Ю. Ширина лесной полосы – 9 м.

В лесной полосе заложено три варианта: 1 – контроль без рубок ухода; 2 – изреживание древостоя с интенсивностью при первой рубке (1977 г.) по запасу 39%, при повторной рубке (1980 г.) – 20 % с удалением порубочных остатков; 3 – изреживание древостоя с интенсивностью при первой рубке (1977 г.) по запасу 43%, при повторной рубке (1980 г.) – 59% и разбрасыванием измельченных порубочных остатков. Длина вариантов опыта составляет 120 м. В 2004 году на всех вариантах опыта удалены полностью биогруппы березы повислой, а в биогруппах дуба черешчатого – отмершие и нежизнеспособные деревья с оставлением 2–4 жизнеспособных экземпляра.

Лесная полоса № 239 заложена весной 1967 года по коридорному типу выращивания дуба черешчатого со схемой смешения пород: (Т+Яо+Б)–Д–Ко–Д–(Т+Яо+Б), где Т – тополь бальзамический, Яо – ясень обыкновенный, Б – береза повислая, Д – дуб черешчатый, Ко – клен остролистный. Направление З–В. Ширина лесной полосы – 12,5 м. Расстояние между рядами – 2,5 м, между сеянцами в ряду – 0,75 м.

Опытный объект представлен тремя вариантами: 1 – контроль без рубок ухода; 2 – изреживание древостоя с интенсивностью при первой рубке (1976 г.) по запасу 15%, при повторной рубке (1979 г.) – 42% с обрезкой нижних ветвей на высоту 1,5–2,0 м и разбрасыванием измельченных порубочных остатков; 3 – изреживание древостоя с интенсивностью при первой рубке (1976 г.) по запасу 28%, при повторной рубке (1979 г.) – 71% с обрезкой нижних ветвей на высоту 1,5–2,0 м и удалением порубочных остатков. Длина вариантов опыта – 200 м.

Лесная полоса № 240 заложена двухлетними сеянцами весной 1969 года по типу коридорных посадок со схемой смешения пород: (Б+Ко)–Д–Д–Д–(Б+Ко), где Б – береза повислая, Ко – клен остролистный, Д – дуб черешчатый. Направление С–Ю. Ширина лесной полосы – 12,5 м. Размещение сеянцев в ряду 0,7–1,0 м, расстояние между рядами – 2,5 м. Густота посадки – 4800 шт./га (в т.ч. дуба – 3200 шт./га). В 1970 году, при проведении дополнения лесных культур, в крайние ряды вместо погибших сеянцев березы повислой местами посажены черенки тополя бальзамического.

Стационарный опыт включает следующие варианты: 1 – контроль без рубок ухода; 2 – изреживание насаждения (1976, 1979 гг.) интенсивностью 21–33% от запаса древесины за счет преимущественной рубки быстрорастущей породы (березы повислой и тополя бальзамического), вырубке ослабленных и поврежденных экземпляров главной породы (дуба черешчатого) и сопутствующей породы (клена остролистного) с удалением из насаждения всех порубочных остатков; 3 – то же, что и вариант 2, но с обрезкой нижних ветвей у деревьев на высоту 1,5–2 м; 4 – та же рубка, что и на варианте 3, но с разбрасыванием измельченных порубочных остатков равномерно под пологом насаждения. Длина 1, 2 и 3 вариантов опыта составляет 250 м, варианта 4 – 140 м.

Изучение роста древесных пород и оценка их лесопатологического состояния проводилось с применением существующих методик и инструктивных указаний [1, 3, 5, 8]. Проводился сплошной пересчет деревьев с замером их высоты и диаметра на высоте груди (1,3 м), определялось общее лесопатологическое состояние каждого дерева с распределением их по категориям: жизнеспособные (ЖС), ограниченно жизнеспособные (ОЖ), нежизнеспособные (НЖ) и лесной отпад (ЛО).

Результаты и их обсуждение. В защитном лесоразведении актуальным вопросом является поиск оптимальных режимов выращивания лесных насаждений. При посадке лесных полос применяется множество вариантов схем смешения древесных пород, причем не всегда успешно, но обязательным звеном технологической цепочки их выращивания являются своевременные лесоводственные уходы.

Исследуемые лесные насаждения являются смешанными по составу древесных пород. Выполненные нами лесопатологические обследования древесных пород древостоев лесных полос позволяют сделать анализ их состояния (таблица 1).

Установлено, что проведение рубок ухода обеспечивает правильное регулирование густоты древостоев лесных полос, улучшает их питание и влагообеспеченность, способствует отбору наиболее хорошо растущих, здоровых и полноценных деревьев, повышает общее санитарное состояние лесонасаждений. Так, в лесной полосе № 225 на вариантах с рубками ухода количество жизнеспособных деревьев дуба черешчатого больше на 8,0 и 19,1%, чем на контрольном варианте без рубок ухода. В лесной полосе № 239 превышение по количеству жизнеспособных экземпляров на вариантах с рубками ухода, по сравнению с контролем, составило по дубу черешчатому – 5,7 и 7,7%, по ясеню обыкновенному – 10,1 и 11,2%, по клену остролистному – 41,6 и 18,9%, а сохранившаяся быстрорастущая береза повислая, как временная порода, представляет на всех вариантах основную часть категории лес-

ного отпада – от 52,6 до 100%. В лесной полосе № 240 количественное превышение жизнеспособных деревьев составило, соответственно, вариантам с рубками ухода, по дубу черешчатому – от 4,9 до 12,6%, по клену остролистному – от 4,6 до 21,4%. Тополь бальзамический и береза повислая в 49-летнем возрасте находятся преимущественно в категориях ограниченно жизнеспособные, нежизнеспособные и лесной отпад. На контрольных вариантах без рубок ухода насаждения находятся в загущенном состоянии, деревья имеют слабое развитие крон и меньшую облиственность, что приводит к их усыханию в большей степени, чем нормальных жизнеспособных деревьев.

Таблица 1

Характеристика опытных участков лесонасаждений (2018 г.)

№№ лесной полосы, варианта	Древесная порода	Количество деревьев по категориям состояния, шт./га(%)				
		ЖС	ОЖ	НЖ	ЛО	Всего
225						
I	Д	350 (31,8)	300 (27,3)	360 (32,7)	90 (8,2)	1100 (100)
II	Д	350 (39,8)	250 (28,4)	150 (17,0)	130 (14,8)	880 (100)
III	Д	435 (50,9)	240 (28,1)	120 (14,0)	60 (7,0)	855 (100)
239						
I	Д	56 (24,1)	28 (12,1)	16 (6,9)	132 (56,9)	232 (100)
	Яо	292 (34,8)	260 (30,9)	148 (17,6)	140 (16,7)	840 (100)
	Ко	240 (25,3)	280 (29,5)	160 (16,9)	268 (28,3)	948 (100)
	Б	24 (15,8)	28 (18,4)	20 (13,2)	80 (52,6)	152 (100)
II	Д	168 (29,8)	96 (17,0)	64 (11,4)	236 (41,8)	564 (100)
	Яо	228 (44,9)	144 (28,3)	100 (19,7)	36 (7,1)	508 (100)
	Ко	348 (66,9)	104 (20,0)	16 (3,1)	52 (10,0)	520 (100)
	Б	0 (0)	0 (0)	0 (0)	32 (100)	32 (100)
III	Д	136 (31,8)	72 (16,8)	28 (6,6)	192 (44,8)	428 (100)
	Яо	232 (46,0)	140 (27,8)	100 (19,9)	32 (6,3)	504 (100)
	Ко	184 (44,2)	144 (34,6)	52 (12,5)	36 (8,7)	416 (100)
	Б	0 (0)	4 (12,5)	0 (0)	28 (87,5)	32 (100)
240						
I	Д	332 (42,3)	104 (13,3)	52 (6,6)	296 (37,8)	784 (100)
	Ко	561 (51,9)	286 (26,5)	161 (14,9)	72 (6,7)	1080 (100)
	Т	0 (0)	4 (100)	0 (0)	0 (0)	4 (100)
	Б	0 (0)	12 (2,8)	12 (2,8)	404 (94,4)	428 (100)
II	Д	464 (47,2)	228 (23,2)	84 (8,5)	208 (21,1)	984 (100)
	Ко	392 (57,3)	188 (27,5)	104 (15,2)	0 (0)	684 (100)
	Т	12 (18,7)	12 (18,7)	20 (31,3)	20 (31,3)	64 (100)
	Б	0 (0)	0 (0)	0 (0)	84 (100)	84 (100)
III	Д	432 (51,7)	76 (9,1)	52 (6,2)	276 (33,0)	836 (100)
	Ко	460 (73,3)	112 (17,8)	44 (7,0)	12 (1,9)	628 (100)
	Т	0 (0)	4 (100)	0 (0)	0 (0)	4 (100)
	Б	4 (2,9)	4 (3,0)	8 (5,9)	120 (88,2)	136 (100)
IV	Д	464 (54,9)	71 (8,4)	66 (7,8)	244 (28,9)	845 (100)
	Ко	447 (56,5)	191 (24,1)	147 (18,6)	6 (0,8)	791 (100)
	Т	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	Б	0 (0)	0 (0)	0 (0)	113 (100)	113 (100)

С течением времени после проведения рубок ухода, в процессе роста и формирования лесных полос, деревья переходят из одной категории состояния в другую. Если в 1982 году, на примере главной породы дуба черешчатого, на вариантах опыта с рубками ухода величина лесного отпада составляла 0,8–1,7%, нежизнеспособных деревьев 9,1–23,9%, а жизнеспособных и ограниченно жизнеспособных – 48,6–78,5% и 10,8–26,6%, то в 2018 году, соответственно, категориям состояния, уже 7,0–44,8%, 6,2–17,0%, 29,8–54,9% и 8,4–28,4% (таблица 2).

Таблица 2

Лесопатологическое состояние дуба черешчатого на вариантах опыта (2018 г.)

№№ лесной полосы, варианта	Распределение деревьев по категориям состояния, шт/га (%)				
	ЖС	ОЖ	НЖ	ЛО	Всего
1	2	3	4	5	6
225					
I	350 (31,8)	300 (27,3)	360 (32,7)	90 (8,2)	1100 (100)
II	350 (39,8)	250 (28,4)	150 (17,0)	130 (14,8)	880 (100)
III	435 (50,9)	240 (28,1)	120 (14,0)	60 (7,0)	855 (100)
239					
I	56 (24,1)	28 (12,1)	16 (6,9)	132 (56,9)	232 (100)
II	168 (29,8)	96 (17,0)	64 (11,4)	236 (41,8)	564 (100)
III	136 (31,8)	72 (16,8)	28 (6,6)	192 (44,8)	428 (100)

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6
240					
I	332 (42,3)	104 (13,3)	52 (6,6)	296 (37,8)	784 (100)
II	464 (47,2)	228 (23,2)	84 (8,5)	208 (21,1)	984 (100)
III	432 (51,7)	76 (9,1)	52 (6,2)	276 (33,0)	836 (100)
IV	464 (54,9)	71 (8,4)	66 (7,8)	244 (28,9)	845 (100)

Наблюдается уменьшение доли жизнеспособных деревьев дуба черешчатого и увеличение лесного опада и нежизнеспособных экземпляров, что можно объяснить отсутствием рубок ухода за главной породой.

Выводы. Таким образом, проведение рубок ухода способствует отбору наиболее хорошо растущих, здоровых и полноценных деревьев, повышает общее санитарное состояние лесонасаждений. Но со временем, в процессе роста, взаимодействия и увеличивающейся дифференциации деревьев, отсутствие рубок ухода приводит к ухудшению санитарного состояния лесных полос. Успех выращивания жизнеспособных и мелиоративно-эффективных насаждений можно обеспечить регулярным проведением рубок ухода.

Библиография

1. Артюховский, А.К. Экологические основы лесозащиты в насаждениях зеленых зон / А.К. Артюховский, Н.А. Харченко, Н.А. Быков, Ю.Ф. Арефьев. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1994. – 128 с.
2. Верещагина, В.В. Лесохозяйственные мероприятия для защиты древостоя от дубовой листовёртки и непарного шелкопряда / В.В. Верещагина // Лесное хозяйство. – 1952. – № 2. – С. 86-87.
3. Дударев, А.Д. Методика и техника работ на пробных площадях / А.Д. Дударев, Н.В. Гладышева, А.Д. Лозовой. – Воронеж, 1978. – С. 5-32.
4. Лепехин, А.А. К оценке роста и лесопатологического состояния дуба после изреживания полезащитных лесополос рубками ухода / А.А. Лепехин // Изв. высш. учеб. заведений. Лесной журнал. – 1987. – № 4. – С. 16-20.
5. Наставление по организации и ведению лесопатологического мониторинга в лесах России. – Москва: ВНИИЛМ, 2001. – 88 с.
6. Нетребенко, В.Г. Влияние рубок ухода на продуктивность защитных лесных насаждений из дуба / В.Г. Нетребенко // Лесное хозяйство. – 1982. – № 8. – С. 40-42.
7. Павловский, Е.С. Уход за лесными полосами / Е.С. Павловский. – Москва: Лесная промышленность, 1976. – 248 с.
8. Петров, П.Г. Рекомендации по рубкам ухода в основных лесных формациях Приморского края / П.Г. Петров. – Владивосток, 1968. – 128 с.
9. Петров, П.Г. Влияние рубок ухода на рост и продуктивность полезащитных лесных полос с преобладанием дуба черешчатого / П.Г. Петров, А.А. Лепехин // Продуктивность экосистем лесостепного ландшафта: Сб. науч. тр. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 1988. – Вып. 2 (94). – С. 169-179.
10. Турусов, В.И. Агроэкологическая роль лесных полос в преобразовании ландшафтов / В.И. Турусов, А.С. Чеканышкин, В.В. Тищенко, С.И. Годунов, В.И. Ялманов. – Москва: ФГУП «Типография» Россельхозакадемии, 2012. – 191 с.
11. Турусов, В.И. Опыт лесной мелиорации степных ландшафтов / В.И. Турусов, А.А. Лепехин, А.С. Чеканышкин. – Воронеж: Изд-во «Истоки», 2017. – 228 с.
12. Чеканышкин, А.С. Состояние защитного лесоразведения в Центрально-Черноземной зоне / А.С. Чеканышкин, А.А. Лепехин // Изв. высш. учеб. заведений. Лесной журнал. – 2015. – № 4. – С. 9-17.
13. Чеканышкин, А.С. Об улучшении качества полезащитных лесных полос / А.С. Чеканышкин, Г.П. Черенкова // Лесное хозяйство. – 2004. – № 2. – С. 35-36.

Чеканышкин Алексей Сергеевич – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела агропочвоведения и агролесомелиорации, Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Центрально-Черноземной полосы имени В.В. Докучаева, e-mail: niish1c@mail.ru.

Лепехин Александр Андреевич – кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник отдела агропочвоведения и агролесомелиорации, Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Центрально-Черноземной полосы имени В.В. Докучаева, e-mail: niish1c@mail.ru.

UDC 634.0.244

A. Chekanyshkin, A. Lepikhin

INFLUENCE OF THINNING ON THE SANITARY STATE OF FOREST STANDS IN FOREST STRIPS

Key words: thinning, forest strips, wood species, categories of the condition of trees, Kamennaya Steppe.

Abstract. The problem of deterioration of the condition and conservation of protective forest plantations, loss of their protective and reclamation functions has become increasingly urgent in forest and agrarian landscapes in recent decades.

In the system of forest management measures improving formation conditions, growth and development of protective forest stands, their forest improvement properties, the leading place is occupied by thinning. The purpose of our research is to reveal the effect of the thinning on the sanitary condition of tree species in forest stands of forest strips.

It is established that in the forest strip No. 225, the number of viable oak trees is more than 8.0 and 19.1% higher on the variants with thinning than in the control without thinning. In the forest strip No. 239, the excess in the number of viable specimens on variants with thinning, compared with

the control, was 5.7 and 7.7% in English oak, 10.1 and 11.2% in common ash and 42.9 and 18.9% in Norway maple. In the forest zone No. 240, the quantitative excess of viable trees was, according to the variants with thinning, from 4.9 to 12.6% in English oak and from 4.6 to 21.4% in Norway maple.

References

1. Artyukhovskiy, A.K., N.A. Kharchenko, N.A. Bykov and Yu.F. Arefyev Ecological Bases of Forest Protection in Plantings of Green Spaces. Voronezh, VGU Publ., 1994. 128 p.
2. Vereshchagina, V.V. Forestry Practice of Protecting Forest Stand against Green Oak Tortrix and Gypsy Moth. Forestry, 1952, no. 2, pp. 86-87.
3. Dudarev, A.D., N.V. Gladysheva and A.D. Lozovoy Methods and Techniques of Operations on Sample Plots. Voronezh, 1978, pp. 5-32.
4. Lepekhin, A.A. Revisiting the Growth Assessment and Forest Health Condition of Oaks after the Thinning of Windbreaks. Forest Journal, 1987, no. 4, pp. 16-20.
5. Manual on the Organization and Forest Health Monitoring in Woods of Russia. Moscow, VNIILM Publ., 2001. 88 p.
6. Netrebenko, V.G. Influence of Thinning on Efficiency of Protective Forest Oak Plantings. Forestry, 1982, no. 8, pp. 40-42.
7. Pavlovskiy, E.S. Care of Forest Strips. Moscow, Lesnaya Promyshlennost Publ., 1976. 248 p.
8. Petrov, P.G. Recommendations for Thinning in the Main Forest Formations in Primorsky Krai. Vladivostok, 1968. 128 p.
9. Petrov, P.G. and A.A. Lepekhin. Influence of Thinning on Growth and Efficiency of English Oak Windbreaks. Efficiency of Ecosystems of Forest and Agrarian Landscape, Volgograd, VNIILMI Publ., 1988, i. 2 (94), pp. 169-179.
10. Turusov, V.I., A.S. Chekanyshkin, V.V. Tishchenko, S.I. Godunov and V.I. Yalmanov Agroecological Role of Forest Strips in Landscape Transformation. Moscow, Federal State Unitary Enterprise Printing House of the Russian Agricultural Academy, 2012. 191 p.
11. Turusov, V.I., A.A. Lepekhin and A.S. Chekanyshkin Experience of Forest Reclamation of Steppe Landscapes. Voronezh, "Istoki" Publ., 2017. 228 p.
12. Chekanyshkin, A.S. and A.A. Lepekhin State of Protective Afforestation in the Central Chernozem Zone. Forest Journal, 2015, no. 4, pp. 9-17.
13. Chekanyshkin, A.S. and G.P. Cherenkova On Improvement of Windbreak Quality. Forestry, 2004, no. 2, pp. 35-36.

Chekanyshkin Alexey, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher, Department of Agrology and Agroforestry, V.V. Dokuchaev Research Institute of Agriculture of the Central Black Earth Zone, Voronezh region, Talovsky district, tel. / fax: 8 (47352) 4-55-37, e-mail: niish1c@mail.ru.

Lepekhin Alexandr, Candidate of Biological Sciences, Leading Researcher, Department of Agrology and Agroforestry, V.V. Dokuchaev Research Institute of Agriculture of the Central Black Earth Zone, Voronezh region, Talovsky district, tel. / fax: 8 (47352) 4-55-37, e-mail: niish1c@mail.ru.

УДК 633.34

С.А. Шукюров, Т.Н. Федорова

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИ АКТИВНОЙ РАДИАЦИИ РАСТЕНИЯМИ СОИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ШИРИНЫ МЕЖДУРЯДИЙ

Ключевые слова: соя, среднеспелый сорт Батя, ширина междурядий, эффективная листовая поверхность, эффективность ФАР, урожайность.

Аннотация. Установлено влияние ширины междурядий на динамику роста эффективной листовой поверхности (поверхность листьев, на которую падает фотосинтетически активная радиация – ФАР) от всходов до окончания вегетации. При ширине междурядий 15 см полное смыкание листьев наступает через 30-35 дней после появления всходов. Смыкание листьев при ширине междурядий 45 см происходит через 50-53 дня после появления всходов, при ширине междурядий 70 см смыкание наступает лишь во второй половине августа.

Анализ динамики роста эффективной листовой поверхности показал, что при ширине междурядий

15 см растениями сои сорта Батя используется 87% ФАР, поступающей на поверхность поля за период вегетации. При ширине междурядий 45 см используется 78%, а при ширине междурядий 70 см – лишь 65% ФАР. Анализ взаимосвязи величины использования ФАР растениями сои и урожайности в зависимости от ширины междурядий показал, что коэффициент корреляции составляет 0,99. Это указывает на прямую зависимость между полнотой использования светового потока и урожайностью и, как следствие, между шириной междурядий и урожайностью и подтверждает факт, что узкорядные посевы сои более всего отвечают ее биологическим требованиям к равномерному распределению растений в ценозе.

Введение. Наука о сое и ее производство прошли долгий путь с момента становления соевой индустрии и до настоящего времени. Но до сих пор нет однозначных рекомендаций по способам размещения растений сои на поле, отвечающим биологическим ее потребностям в различных агроэкологических условиях.

Сторонники широкорядных посевов утверждают [2, 6, 7, 8], что при таком способе посева продуктивность растений возрастает за счет их лучшей освещенности. А.И. Поляков [9] отмечает, что для реализации потенциаль-

ных возможностей сои большое значение имеют конкретные условия выращивания и характер взаимного влияния растений. По данным исследований В.Ф. Баранова [1], А.Н. Грибанова [3], наибольшая урожайность данной культуры при равной густоте стояния достигается при равномерном распределении ее по полю в узкорядном посеве.

Исследования F.J. Olsen [11] показали, что более быстрое смыкание рядков наблюдалось при минимальной ширине междурядий и расстояния между растениями в рядке. При этом отмечено и увеличение высоты прикрепления нижних бобов. В варианте с шириной междурядий 17,5 см и расстоянием между растениями 10 см урожайность семян была на 25% выше, чем при ширине междурядий 70 см.

Р.М. Джиффорд [4] в результате собственных исследований пришли к выводу о том, что повысить эффективность использования солнечной энергии в ходе фотосинтеза можно, расположив растения на оптимальном расстоянии друг от друга. В изреженных посевах значительная часть света не будет использована, а вот в загущенных – растения затеняют друг друга, их стебли становятся длинными и ломкими, легко полегающими от дождя и ветра. В том и другом случаях происходит снижение урожая. Вот почему очень важно выбрать для каждой культуры и сорта наиболее оптимальное расположение растений. При этом следует учитывать, что оптимальная плотность посевов может быть различной в зависимости от обеспеченности растений водой, элементами минерального питания их сортовых особенностей.

Аналогичное утверждение можно найти в книге «Соя» [10], где, в частности, сказано: «Повышение урожайности семян при посеве в более узкие ряды может быть связано с улучшением улавливания света во время критического периода закладывания семян или в конце периода налива бобов, с увеличением индекса листовой поверхности и с более интенсивным фотосинтезом».

Анализ литературных источников по способам сева сои показал, что за последние годы, по мере повышения культуры земледелия, освоения технологии выращивания, внедрения новых высокопродуктивных сортов, гербицидов для сои, появилась тенденция к внедрению обычного рядового способа посева.

Цель работы – изучить влияние ширины междурядий при возделывании среднеспелого сорта сои Батя на эффективность использования фотосинтетически активной радиации (ФАР) и урожайность.

Условия, материалы и методы. Экспериментальные исследования по изучению эффективности использования ФАР в зависимости от ширины междурядий выполнены в 2017 г. в полевом севообороте на полях длительных стационарных опытов Географической сети РФ Дальневосточного НИИ сельского хозяйства по общепринятым методикам [5]. В полевом опыте изучались влияние ширины междурядий на урожайность районированного сорта сои *Батя*.

Варианты опытов по ширине междурядий, см:

1. Ширина междурядий 15 см.
2. Ширина междурядий 45 см.
3. Ширина междурядий 70 см.

Норма высева семян – 500 шт./м².

Опытные делянки высевались ручным способом с равномерным расположением семян в рядках.

В опыте изучалась динамика роста эффективной площади листьев, т.е. площади листьев, находящейся под воздействием солнечного света и отражающей динамику использования фотосинтетически активной радиации (ФАР) за период вегетации. Площадь учетных делянок – 10 м², повторность опытов – 4-кратная. Посев и уборка урожая осуществлялись вручную. Эффективная площадь листьев определялась от начала всходов до полного смыкания листьев методом фотографирования делянок и обработкой фотографий с помощью программы AREAS.

Результаты и обсуждение. На рисунке 1 показана динамика роста эффективной площади листьев за период вегетации и, как следствие, динамика роста эффективности использования ФАР, падающей на поле. Начало кривых означает момент появления всходов, а пересечение с отметкой 100% показывает момент полного смыкания листьев и указывает на то, что поступающий на поле световой поток полностью используется листьями в фотосинтезе.

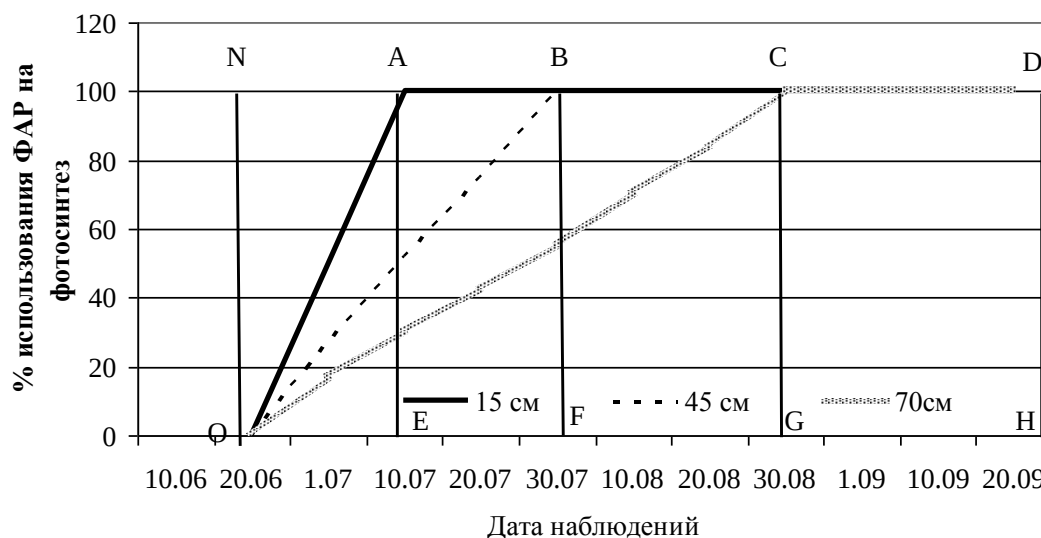


Рисунок 1. Рост эффективной листовой поверхности растений сои и использование светового потока при величине междурядий 15, 45 и 70 см

При посеве сои в оптимальные сроки – 10 июня, узкорядные посевы смыкаются в конце первой декады июля, эффективная листовая поверхность к этому времени достигает максимума и составляет 100%, т.е. вся поверхность поля покрыта листьями (рисунок 2). К этому же времени эффективная листовая поверхность посевов сои с междурядьем 70 см составляет лишь 30% от максимально возможной. Таким образом, к концу первой декады июля 70% ФАР не участвуют в фотосинтезе (рисунок 3). У растений сои с междурядьем 45 см полное смыкание листьев наступает к середине первой декады августа. А у растений сои с междурядьем 70 см – лишь к концу третьей декады.



Рисунок 2. Полное смыкание листьев растений сои сорта Батя с междурядьем 15 см (конец первой декады июля)

Кривая ОА на рисунке 1 указывает на динамику роста эффективной площади листьев. Кривая ОВ отражает динамику роста эффективной площади листьев в посевах с шириной междурядий 45 см. И кривая ОС отражает динамику роста эффективной поверхности листьев при ширине междурядий 70 см.

Из анализа графиков рисунка 1 следует, что площадь ONDN соответствует всему световому потоку, падающему на поле за весь период от всходов до окончания фотосинтетической деятельности, а площадь OADN соответствует световому потоку, падающему на листья растений сои при ширине междурядий 15 см. Площадь OBDN соответствует световому потоку, используемому растениями при ширине междурядий 45 см, а площадь OCDN соответствует использованию светового потока при ширине междурядий 70 см.

Сопоставление площадей, представленных на графике, указывает на то, что за весь период вегетации из солнечной радиации, поступающей на поле, 90,6% попадает на растения сои в узкорядных (15 см) посевах, при междурядье 45 см – 79,6%, а при широких междурядьях (70 см) – 66,3%, или на 24,3% меньше, чем в узкорядных посевах.

Урожайность по вариантам составила: при ширине междурядий 15 см – 28,0 ц/га, при междурядье 45 см – 24,6 ц/га и при ширине междурядий 70 см – 21,6 ц/га.

Таким образом, при сужении междурядий в посевах сои увеличивается скорость роста эффективной площади листьев, что ведет к повышению эффективности фотосинтеза и способствует более полной реализации продуктивного потенциала сорта, и это вполне соотносится с данными авторов, указывающих на более высокую продуктивность узкорядных посевов [6-10].



Рисунок 3. Состояние листовой поверхности сои сорта Батя при междурядье 70 см (9 июля)

На рисунке 4 представлены зависимости использования ФАР и урожайности от ширины междурядий.

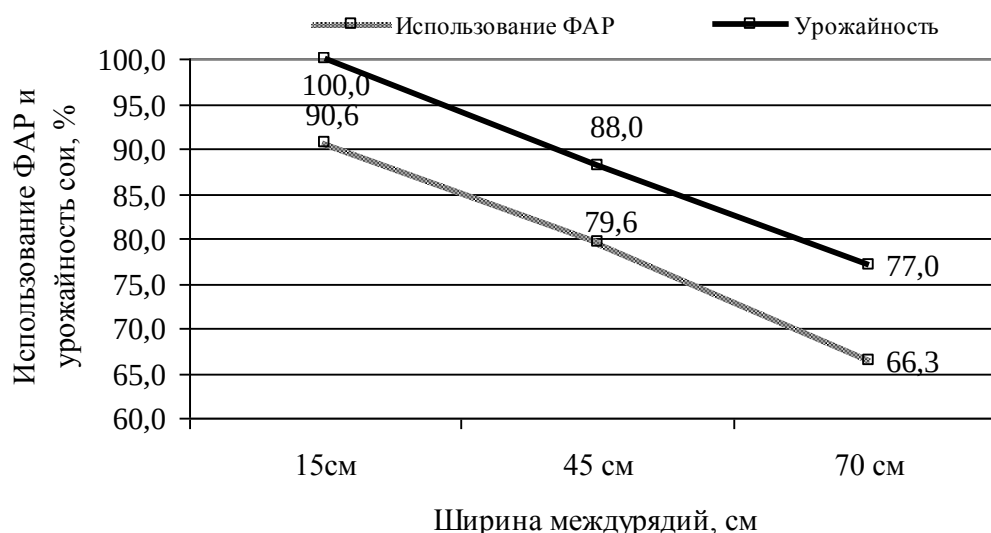


Рисунок 4. Влияние ширины междурядий на эффективность использования ФАР и урожайность сои сорта Батя

Эффективная ФАР выражена в процентах к ФАР, падающей на поле за период вегетации. Урожайность по вариантам выражена в процентах к урожайности при ширине междурядий 15 см. Коэффициент корреляции между использованием ФАР и урожайностью составляет 0,99, что указывает на прямую зависимость между полнотой использования светового потока и урожайностью и, как следствие, между шириной междурядий и урожайностью.

Выводы. В условиях Среднего Приамурья оптимальная схема размещения растений сои сорта Батя – узкорядные посева, которые обеспечивают более равномерное распределение растений на поле. В узкорядных посевах осуществляется более быстрый рост эффективной листовой поверхности, что позволяет более полно использовать фотосинтетическую активную радиацию (ФАР) и повысить урожайность растений сои.

Библиография

1. Баранов, В.Ф. Агрофакториальные основы повышения продуктивности сои на Северном Кавказе: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук / В.Ф. Баранов. – Краснодар. – 1996. – 77 с.
2. Васина, А.А. Продуктивность сои при разных сроках и способах посева / А.А. Васина, Н.Н. Ельчанинова, А.В. Васин // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2007. – Вып. № 4. – С. 7-9.
3. Грибанов, А.Н. Урожайность сортов сои в зависимости от способов посева / А.Н. Грибанов // Актуальные проблемы современного земледелия: Мат. междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых и специалистов, посвященных 100-летию со дня рождения д-ра с.-х. наук, профессора Н.П. Лубовского – Луганск, 2003. – С. 108-110.
4. Джиффорд, Р.М. Использование достижений науки о фотосинтезе для повышения продуктивности культурных растений / Р.М. Джиффорд, К.Л.Г. Дженкинс // Фотосинтез, Т. 2. – М.: Мир, 1987. – С. 365-410.
5. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 347 с.
6. Каппушев, А.У. Нормы и способы сева сои в Ставропольском крае / А.У. Каппушев, Н.М. Казьмин // Масличные культуры. – М., 1986. – № 5. – С. 25-27.
7. Минковский, А.Е. Продуктивность сортов сои в зависимости от приемов выращивания / А.Е. Минковский // Сб. науч. тр. института маслич. культур УААН. – Запорожье, 1999. – С. 142-146.
8. Омаров, А.М. Приемы возделывания сои в равнинной зоне Дагестанской АССР / А.М. Омаров // Бюл. НТИ по масл. культ. ВНИИМК. – Краснодар, 1980. – Вып. 1. – С. 86-87.
9. Поляков, А.И. Урожайность сои в зависимости от способа посева / А.И. Поляков // Земледелие. – 1997. – № 6. – С. 21.
10. Сингх Гурикбал. Соя: биология, производство, использование. – Киев: Издательский дом «Зерно», 2014. – 656 с.
11. Olsen, F.J. Effects of between and within row spacings on growth and production of soybean / F.J. Olsen. // Trans. III. State Acad. Sci. 1986. – № 3-4. – P. 203-212 (англ.).

Шукюров Сергей Аскерович – кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник отд. земледелия и защиты растений ФГБНУ «Дальневосточный научно-исследовательский институт сельского хозяйства», e-mail: dvniiish@mail.kht.ru.

Федорова Тамара Николаевна – аспирант ФГБНУ «Дальневосточный научно-исследовательский институт сельского хозяйства»; e-mail: tomamasha@mail.ru.

UDC 633.34

S. Shukyurov, T. Fedorova**EFFICIENCY OF PHOTOSYNTHETIC ACTIVE RADIATION
USE BY SOYA-BEAN PLANTS DEPENDING ON ROW WIDTH**

Key words: soy-bean, mid-season variety Batya, row width, effective leaf surface, efficiency of photosynthetic active radiation, crop capacity.

Abstract. The influence of the row width on the growth dynamics of the effective leaf surface (leaf area exposed to photosynthetic active radiation – PAR (or FAR, as it sounds in Russian) from the seedling stage to the end of the grow season is determined.

When the width of space between the rows is 15 cm, the full closure of leaves occurs in 30-35 days after the seedling emergence. When the width of space between the rows is 45 cm, the closure of leaves occurs in 50-53 days after the seedling emergence; and when this width is 70 cm, the closure of leaves occurs only in the second half of August.

The analysis of the growth dynamics of the effective leaf surface showed that when the width of space between the rows is 15 cm, the soy-bean plants of Batya variety use 87% of PAR entering the surface of the field during the grow period.

With the width of space between the rows is 45cm, 78% of PAR is used, and with the width of 70 cm only 65% of PAR is used. The analysis of the interrelation between the amount of PAR used by soy-bean plants and crop capacity depending on the row width showed that the correlation coefficient is 0,99. This indicates the direct correlation between the light flux use and crop capacity and as a result between the row width and crop capacity. It confirms that the close soy-bean plants suit more the biological requirements to their regularly distribution in cenosis.

References

1. Baranov, V.F. Agrarian Fundamentals of Increasing Soybean Productivity in the North Caucasus. Author's Abstract. Krasnodar, 1996, 77 p.
2. Vasina, A.A., N.N. El'chaninova and A.V. Vasin Soybean Productivity with Different Seeding Time and Methods. Proceedings of Samara State Agricultural Academy. Samara, 2007, i.4, pp. 7-9.
3. Gribanov, A.N. Soybean Yield Depending on Seeding Methods. Topical Issues of Modern Arable Farming. Proceedings of the International Research and Practice Conference of Young Scientists and Specialists to Commemorate the 100th Anniversary of N.P. Lubovsky's Birth. Lugansk National Agrarian University, Lugansk, 2003, pp. 108-110.
4. Dzhifford, R.M. and L.G. Jenkins Application of Scientific Advances in Photosynthesis to Increase Productivity of Cultivated Crops. Photosynthesis, vol. 2. Moscow, Mir Publ., 1987, pp. 365-410.
5. Dospekhov, B.A. Techniques for Field Experiment. Moscow, Agropromizdat Publ., 1985. 347 p.
6. Kappushev, A.U. and N.M. Kaz'min Norms and Techniques for Sowing Soybeans in Stavropol Territory. Oilseed Crops, Moscow, 1986, no. 5, pp. 25-27.
7. Minkovsky, A.E. Soybean Productivity Depending on Cultivation Techniques. Collection of Research Papers of the Institute for Oilseed Crops UAAN, Zaporozhye, 1999, pp. 142-146.
8. Omarov, A.M. Techniques for Soybean Cultivation in Plain Area of Dagestan ASSR. Bulletin of Scientific and Technical Information on Oilseeds. VNIIMK, Krasnodar, 1980, i.1, pp. 86-87.
9. Polyakov, A.I. Soybean Yield Depending on Seeding Method. Arable Farming, 1997, no. 6, p. 21.
10. Singkh Gurikbal. Soybean: Biology, Production, Use. Kiev, "Zerno" Publ., 2014. 656 p.
11. Olsen, F.J. Effects of Between and Within Row Spacings on Growth and Production of Soybean. Trans. III. State Acad. Sci. 1986, no. 3-4, P. 203-212 (angl.).

Shukyurov Sergey, Candidate of Engineering Sciences, Leading Researcher, Department of Arable Farming and Plant Protection, Far Eastern Research Institute of Agriculture, +7 924 204 9502, e-mail: dvniish@mail.kht.ru.

Fedorova Tamara, Postgraduate Student, Far Eastern Research Institute of Agriculture, tel. +7924 221 2368, e-mail: tomamasha@mail.ru.

Ветеринария и зоотехния

УДК 636.2.034

И.А. Ефимов, Т.П. Усова, Т.В. Кракосевич, Я.З. Лебенгарц

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОСТРОЕНИЯ СЕЛЕКЦИОННЫХ ИНДЕКСОВ

Ключевые слова: кластерный анализ, корреляция, признаки, порода.

Аннотация. При современном развитии молочного скотоводства, когда возрастает размерности в популяции и учитываемых параметров, резко увеличивается число итоговых данных, что существенно затрудняет возможность их оперативного анализа. Применение кластерного анализа в молочном скотоводстве дает возможность построения селекционных индексов. Для апробации обсуждаемого метода был проведен кластерный анализ для выборки, в которую вошли помесные голштинские коровы из подконтрольных групп хозяйств Московской области.

Такой анализ позволил установить следующую совокупность определяющих признаков, которую можно принять для конструирования селекционного индекса, описывающего исследуемый фенотип: удой за I лактацию, жирность молока за I лактацию, суммарная оценка вымени, скорость молокоотдачи, удой за II лактацию и межотельный период. Таким образом, применение кластерного анализа значительно расширяет возможности построения селекционных индексов на научной основе и создает объективные предпосылки повышения эффективности селекционной работы.

Введение. Составление селекционных программ для любой популяции животных базируется на ее генетических особенностях и степени взаимосвязи количественных признаков между собой. При этом используют кластерный анализ, который дает возможность получить объективную оценку селекционных программ [1].

Материалы и методы. Применение современных компьютерных систем и средств программного обеспечения позволяет рассчитывать корреляции между всеми измеряемыми в эксперименте или селекционной работе показателями (построение полной корреляционной матрицы) [2]. По мере возрастания размерности популяции и учитываемых параметров, резко увеличивается число итоговых данных, что существенно затрудняет возможность их оперативного анализа. Так, при построении полной корреляционной матрицы между 10 признаками приходится учитывать 45 коэффициентов корреляции, а при наличии 20 признаков число коэффициентов корреляции возрастает до 190. Естественно, что проанализировать такой объем информации весьма затруднительно. Следовательно, возникает задача свести множество полученных при обработке характеристик к небольшому числу итоговых результатов, обобщающих и отражающих суть явления.

Этой цели можно достичь либо значительным сокращением большинства входящих параметров и возвращением к малоразмерным классическим задачам, либо объединением признаков между собой. Вторая проблема может быть решена при использовании многомерного кластерного анализа, описанного Б. Дюраном и П. Одделом [3].

Суть кластерного анализа заключается в следующем: признаки распределяются на несколько групп (кластеров) таким образом, чтобы в каждой группе были представлены наиболее тесно связанные между собой признаки, а в разных группах – менее связанные. Затем анализируются зависимости между признаками внутри каждого кластера и между отдельными кластерами.

Результаты исследований. Для апробации обсуждаемого метода был проведен кластерный анализ для выборки, в которую вошли помесные голштинские коровы из подконтрольных групп хозяйств Московской области. Максимальный набор признаков, характеризующих особь, равнялся 89. К их числу были отнесены: показатели молочной продуктивности за две первые лактации (по 1-й лактации удой и жирность молока заданы помесично), морфофункциональные признаки вымени, показатели роста, развития и воспроизводительной способности. В таблице 1 представлены 17 случайно выбранных признаков для иллюстрации построения полной корреляционной матрицы.

Результаты применения кластерного анализа представлены в графической форме (в виде дендрограммы). Она отражает структуру выявленных кластеров, соответствующих принятому уровню достоверности ($P > 0,95$). Дендрограмма представлена в сокращенном виде (таблица 2).

Из дендрограммы видно, что вся исходящая совокупность признаков, если условно принять тесноту связи равной 0,3, распалась на шесть основных независимых (в смысле линейной некоррелированности) кластеров. Каждый из них включает последовательность тесно связанных признаков, среди которых можно выделить один определяющий (наиболее значимый в зоотехническом отношении).

Такой анализ позволил установить следующую совокупность определяющих признаков, которую можно принять для конструирования селекционного индекса, описывающего исследуемый фенотип: удой за I лактацию, жирность молока за I лактацию, суммарная оценка вымени, скорость молокоотдачи, удой за II лактацию и межотельный период. Как видно, исходная многомерная задача ($n=89$) свелась к описанию фенотипа с помощью шести слабо коррелируемых признаков. Адекватность такого преобразования очевидна с позиции требований, предъявляемых к признакам, которые привлекаются для построения селекционных индексов.

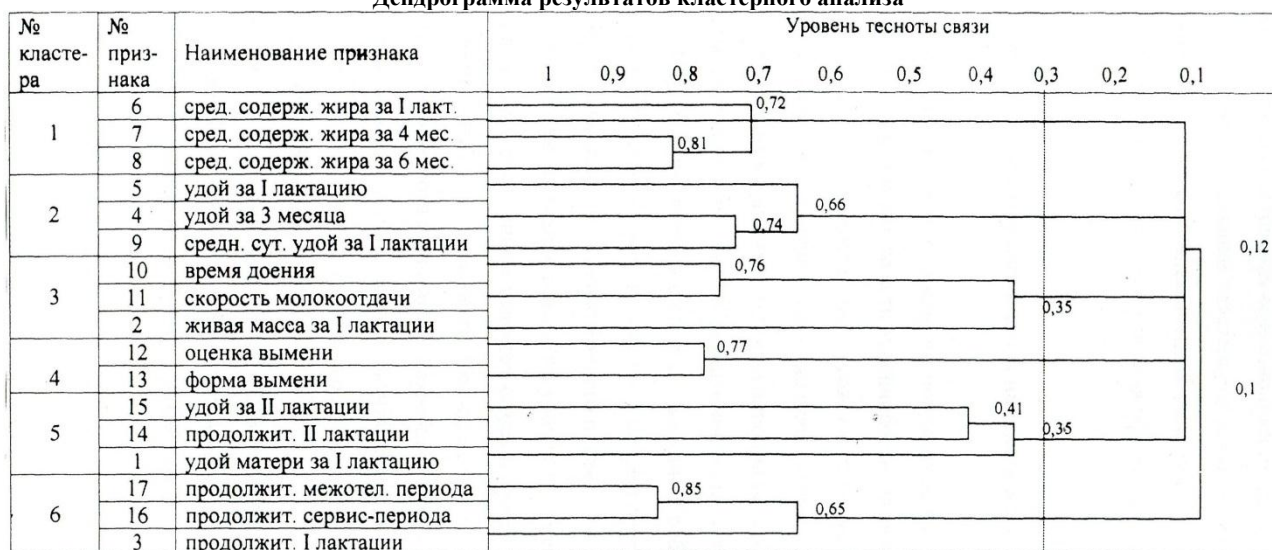
Таблица 1

Корреляционная матрица основных показателей продуктивности животных

№ п/п	Наименование признака	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	удой матери за I лактацию	X																
2	живая масса по I лактации	.09	X															
3	продолжит. I лактации	-.12	-.11	X														
4	удой за 3 месяца	.13	.10	.16	X													
5	удой за I лактацию	-.15	.29	.40	.51	X												
6	средн. содерж. жира за I лакт.	-.08	-.02	-.03	.12	-.15	X											
7	средн. содерж. жира за 4 мес.	-.11	-.26	-.17	.01	.68	.72	X										
8	средн. содерж. жира за 6 мес.	.37	-.05	.10	.06	-.39	.70	.81	X									
9	средн., сут. удой за I лакт.	-.30	.04	.21	.74	.66	-.39	-.32	-.03	X								
10	время доения	.08	.35	-.10	.19	-.12	.20	-.06	-.19	.56	X							
11	скорость молокоотдачи	-.04	.34	.13	.31	.30	-.08	-.29	.25	.51	.76	X						
12	оценка вымени	.14	-.15	.21	.44	-.06	.38	.23	.17	.30	-.28	.69	X					
13	форма вымени	.10	.01	.02	.21	.23	-.12	-.31	-.28	-.31	-.18	.66	.77	X				
14	продолжит. II лактации	-.15	.17	.21	.04	-.16	.03	.12	.05	.02	.17	.04	.20	.17	X			
15	удой за II лактацию	.35	.06	-.16	.11	.36	-.01	-.05	-.11	.18	.06	.09	.14	.39	.41	X		
16	продолжит., сервис-периода	.08	.06	.02	-.09	.10	.22	.26	.07	.30	.47	-.18	.08	.12	.29	.21	X	
17	продолжит., межотел. периода	.06	.04	.65	.19	.11	.07	-.04	.14	.13	.02	.04	-.09	-.13	.34	.67	.85	X

Таблица 2

Дендрограмма результатов кластерного анализа



Выводы. Таким образом, применение кластерного анализа значительно расширяет возможности построения селекционных индексов на научной основе и создает объективные предпосылки повышения эффективности селекционной работы.

Библиография

1. Баринаова, О.И. Оценка эффективности отрасли молочного скотоводства с использованием кластерного метода / О.И. Баринаова // Молочнохозяйственный вестник. – 2012. – № 1 (5), I кв. – С. 60-67.
2. Горин, В.Т. Применение парногруппового метода кластеризации в животноводстве / В.Т. Горин, В.П. Медведев, И.А. Ефимов // Селекционно-генетические приемы и методы совершенствования крупного рогатого скота: сб. – Тр. ВСХИЗО, 1987. – С. 3-7.
3. Дюран, Б. Кластерный анализ / Б. Дюран, П. Одел. – М.: Статистика, 1977. – 247 с.

Ефимов Игорь Александрович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный заочный университет.

Усова Татьяна Петровна – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный заочный университет.

Кракосевич Татьяна Васильевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный заочный университет.

Лебенгарц Яков Зельманович – доктор биологических наук, профессор, ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный заочный университет, e-mail: genetika-rgazu@mail.ru.

UDC 636.2.034

I. Efimov, T. Usova, T. Krakosevich, Ya. Lebengarts

MATHEMATICAL SUPPORT FOR CONSTRUCTION OF SELECTION INDICES

Key words: cluster analysis, correlation, signs, breed.

Abstract. In the modern development of dairy cattle breeding, when the population and the dimension of recordable parameters increase, the number of totals increases dramatically, this makes it difficult to analyze them promptly. The use of cluster analysis in dairy cattle breeding makes it possible to build breeding indices. To test the method under discussion, a cluster analysis was conducted for the sample, which included cross-Holstein cows from the control groups

of households in Moscow region. Such an analysis made it possible to establish the following set of defining features that can be taken to construct a selection index describing the phenotype under study: milk yield for the 1st lactation, milk fat content for the 1st lactation, total udder estimate, milk yield rate, milk yield for the 2nd lactation and calving interval. Thus, the use of cluster analysis significantly expands the possibilities of building selection indices on a scientific basis and creates objective prerequisites for improving the efficiency of breeding work.

References

1. Barinova, O.I. Evaluation of the Efficiency of the Dairy Cattle Breeding Industry Using the Cluster Method. Bulletin of Dairy Framing, Vologda, no. 1 (5), 2012, pp. 60-67.
2. Gorin, V.T., V.P. Medvedev and I.A. Efimov Use of the Pair-Group Method of Clustering in Animal Husbandry. Selection and Genetic Techniques and Methods for Improving Cattle, Proceedings of VSKHIZO, 1987, pp. 3-7.
3. Duran, B. and P. Odel Cluster Analysis. Moscow, Statistika Publ., 1977. 247 p.

Igor Efimov, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Russian State Agrarian Correspondence University.

Usova Tatyana, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Russian State Agrarian Correspondence University.

Krakosevich Tatyana, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Russian State Agrarian Correspondence University.

Lebengarts Yakov, Doctor of Biological Sciences, Professor, Russian State Agrarian Correspondence University, e-mail: genetika-rgazu@mail.ru.

УДК 636.237.21:084.1:064.6

М.М. Эртуев, И.П. Прохоров, А.Н. Пикуль

ВЛИЯНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ НАГРУЗОК НА ХАРАКТЕР И ИНТЕНСИВНОСТЬ РОСТА МУСКУЛАТУРЫ СИММЕНТАЛЬСКИХ И ПОМЕСНЫХ БЫЧКОВ

Ключевые слова: симментальская, мясная симментальская и шароле́зская породы, мускулатура анатомических отделов.

Аннотация. Исследования проводились в Тульском НИИСХ. Были сформированы три группы по 15 голов в каждой из бычков симментальской (С) породы, а также бычков $1/2$ кровности по немецкой симментальской мясной

(С × СМ) и шароле́зской (С × Ш) породам от скрещивания коров симментальской породы с быками указанных мясных пород. Опыты проводили от рождения до 18-месячного возраста. Цель исследования – изучить возрастные изменения морфологического состава туши, а также характер и интенсивность роста мускулатуры туши. Установлено, что интенсивность наращивания мышечной массы в ана-

томических отделах туш в значительной степени обусловлена функциональными нагрузками. Наибольшая интенсивность роста характерна для мышечной массы брюшного отдела, наименьшая – для мускулатуры предплечья и голени. Вследствие неравномерности роста мускулатуры в

анатомических отделах происходит перераспределение мышечного компонента в тушах. Так, относительная масса мышц осевого отдела скелета с возрастом животных увеличивалась, а мускулатуры периферического отдела скелета закономерно снижалась.

Введение. Сущность индивидуального развития организма животных сводится к закономерному увеличению массы и размеров тела до определенной константы, строго детерминированной генетической программой вида животных. Надо полагать, что такая же константность существует для органов и тканей тела растущих животных, а также физиологических механизмов, определяющих эту биологическую константность. В то же время для активных тканей продолжительность достижения своего конечного стационарного состояния различная вследствие различной интенсивности их роста. Так, в раннем онтогенезе наибольшая интенсивность роста характерна для нервной ткани, а за нею последовательно возрастают темпы роста костной, мышечной и жировой тканей. Градиенты роста тканей и частей тела растущих животных направлены от головы, хвоста и дистальных отделов конечностей вдоль туловища к месту соединения поясницы и последнего ребра.

В соответствии с термодинамической теорией [10] масса организма животного как биологическая константа любой живой открытой системы, в процессе роста всегда стремится к конечному стационарному состоянию, что предполагает непрерывную регрессию интенсивности основного метаболизма и, как следствие, снижение скорости роста и увеличение жирового отложения.

Поскольку интенсивность дыхания и гликолитические процессы в организме животных определяют уровень теплопродукции, то в живых открытых системах скорость продукции энтропии с некоторым допущением можно приравнять к интенсивности теплопродукции (основного обмена). В таком случае суть теории сводится к тому, что в процессе роста и развития животных происходит снижение интенсивности основного обмена и, как следствие этого, снижение интенсивности роста и усиление отложения жира. При этом, чем дальше масса организма по времени и степени зрелости отстоит от конечного стационарного состояния, тем интенсивнее его рост.

На основе термодинамической теории разработаны методы определения продолжительности жизни человека и млекопитающих, а также разработаны алгоритмы, позволяющие описывать изменения массы тела животных на протяжении жизни [1].

В существующих теориях роста и развития практически нет ответа на вопрос: «Почему происходит рост тела животных? В чем причина гетерогенного роста различных тканей тела животных?».

Результатами многих исследований установлено, что на интенсивность и характер роста скелетной мускулатуры туш животных в постнатальном онтогенезе, влияют фактор кормления [3, 11], генотип животных [2, 4, 5, 7], половые гормоны [6, 9, 12, 14], функциональные нагрузки на мускулатуру [8, 13]. В этих же работах показано, что на разных этапах онтогенеза для мускулатуры анатомических отделов туш характерна различная интенсивность ее роста, однако механизм, обуславливающий неравномерность роста и развития мышечной массы этих отделов, неизвестен.

Настоящая работа посвящена изучению влияния функциональных нагрузок на характер и интенсивность роста и развития отдельных мускулов и их функциональных групп у бычков симментальской породы и ее помесей с мясной симментальской и шаролежской.

Материал и методы исследований. Научно-хозяйственный опыт проведен в Тульском НИИСХ. Для проведения опытов были отобраны и сформированы 3 группы бычков по 15 голов в каждой. Формирование групп проводили методом пар-аналогов с учетом происхождения, возраста и массы при рождении. В первую (контрольную) группу были включены бычки симментальской (С) породы, во вторую (опытные) группы – соответственно, бычки $1/2$ кровности по немецкой симментальской мясной (С×СМ) и шаролежской (С×Ш) породам от скрещивания коров симментальской породы с быками указанных мясных пород. Опыты проводили от рождения до 18-месячного возраста. Животные всех групп находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Телят от рождения до отъема в 7-месячном возрасте выращивали по технологии мясного скотоводства. Содержание телят до второй половины мая было стойловое. В дальнейшем до октября месяца коровы с телятами находились на пастбище. После отъема уровень кормления подопытного молодняка был интенсивным и рассчитан по нормам для получения среднесуточных приростов 1000–1100 г и достижения живой массы в возрасте 18 месяцев 550–600 кг. Учет потребленного корма проводили еженедельно путем взвешивания заданных кормов и их остатков. Прирост живой массы бычков контролировали путем ежемесячного взвешивания. Контрольные убои были проведены на Тульском мясокомбинате. При рождении было убито по 1 бычку из каждой группы, в возрасте 6, 12 – по 3 головы, в 15 месяцев – по 5. После проведения контрольных убоев в 15-месячном возрасте основного опыта [4] был продолжен откорм оставшихся бычков. При этом ставилась задача изучить возрастные изменения морфологического состава туш, а также характер и интенсивность роста мускулатуры туш.

Для определения закономерностей возрастных изменений массы мускулатуры производили послейное препарирование и определение массы (с точностью до 1 г) каждого мускула левой полутуши. На основе абсолютных данных о массе мускулов была высчитана их средняя для каждой группы, а также относительная масса мускулов (масса, выраженная в процентах ко всей массе исследованной мускулатуры). Общую массу мускулатуры анатомических областей определяли суммированием массы каждой мышцы, входящей в эту группу.

Результаты исследований. Интенсивное выращивание животных в подсосный период по технологии мясного скотоводства и высокий уровень кормления их в последующие возрастные периоды обеспечили высокую интенсивность роста бычков всех групп. Шаролежские помеси обладали повышенной энергией роста, и в возрасте 12, 15 и 18 месяцев живая масса их достигла, соответственно, $431,9 \pm 6,1$; $523,4 \pm 6,4$ и $620,6 \pm 12,4$ кг, что на 7,8; 7,5 и 10,2% больше, чем у сверстников материнской породы. Различия по величине этого показателя между бычками 1 и 2 групп во все возрастные периоды были незначительны.

При проведении контрольных убоев установлено, что масса парных туш шароле-ских помесей в 12, 15 и 18-месячном возрасте составила, соответственно, 240,0; 303,6 и 355,4 кг, что на 24,9 кг; 39,2 и 50,8 кг больше, чем у сверстников материнской породы ($P < 0,01$ – $P < 0,001$). Помесные бычки 2-й группы по величине массы парной туши занимали промежуточное положение.

Генотип животных оказал существенное влияние на рост мышечной массы туш. Высокий уровень кормления способствовал наиболее полной реализации биологических особенностей шароле-ских помесей, а именно интенсивно наращивать мышечную ткань в течение длительного времени. Так, при практически одинаковой массе мускулатуры туш новорожденных бычков сравнимых групп (14080 – 16580 г) величина этого показателя у шароле-ских помесей в возрасте 12, 15 и 18 месяцев составила, соответственно, $176,4 \pm 2,4$; $228,76 \pm 2,7$ и $262,61 \pm 2,6$ кг, что на 19,6; 25,9 и 28,6% больше, чем у сверстников материнской породы ($P < 0,01$ – $P < 0,001$).

Разница в абсолютной массе мускулатуры туш между бычками 1-й и 2-й групп в указанные возрастные периоды составила, соответственно, 10,6; 14,7 и 14,8% в пользу последних.

При определении среднесуточных приростов мускулатуры было установлено, что величина указанного показателя у шароле-ских помесей в возрасте 6, 12, 15 и 18 месяцев равнялась, соответственно, 478, 401, 520 и 372 г, а у сверстников 1-й и 2-й групп – 414 и 458; 319 и 362; 376 и 496; 246 и 248 г. Значительное снижение среднесуточных приростов мышечного компонента туш у бычков всех групп в возрастной период от 6 до 12 месяцев связано с тем, что в экспериментальной работе этот возрастной период совпал с отъемом бычков от матерей, что привело к значительному снижению абсолютной скорости роста. Так, если уровень среднесуточных приростов бычков за месяц до отъема был достаточно высоким (950 – 1202 г), то за первый месяц после их отъема он снизился в группах до 236; 173 и 40 г, соответственно. Потери в живой массе за месяц после отъема в 1-й группе составили 20,9 кг, а во 2-й и 3-й группах, – соответственно, 24,7 и 32,8 кг.

Снижение уровня среднесуточных приростов мускулатуры у бычков 1-й и 2-й групп после 15-месячного возраста, по-видимому, связано с переориентацией синтетических процессов в сторону усиления отложения жира в их теле.

Поскольку каждый анатомический отдел состоит из комплекса мышц разной интенсивности роста, внутреннего строения и питательной ценности, важно иметь представление о характере и интенсивности роста мышечной массы этих отделов туш. Интенсивность роста мышечного компонента анатомических отделов туш определяли методом расчета коэффициентов роста, как отношение массы мускулатуры в определенные возрастные периоды к таковой новорожденных бычков. Для сравнительного анализа интенсивности роста отдельных мускулов и их функциональных групп в качестве средней была принята интенсивность роста общей массы мышечного компонента туш. По отклонениям коэффициентов роста мускулов и их функциональных групп в большую или меньшую сторону относительно общей массы мускулатуры туш судили об интенсивности роста той или иной мышечной группы. Так как характер роста мускулатуры одноименных анатомических отделов туш животных сравнимых групп был сходным, приведены данные по шароле-ским помесям, отличавшимся наиболее интенсивным ростом мускулатуры. Определение возрастных особенностей роста мускулатуры бычков одного генотипа позволяет более глубоко изучить влияние функциональных нагрузок на особенности роста мускулатуры.

Анализ данных о возрастных изменениях коэффициентов роста мускулатуры анатомических отделов туш позволил установить существенные различия в интенсивности роста мышечного компонента в них. Так, например, интенсивность роста мускулатуры, связывающей туловище с передней конечностью, и позвоночного столба, доля которых в общей массе мышечного компонента 18-месячных шароле-ских помесей составляет, соответственно, 19,78 и 17,59% и в значительной степени определяет мясную продуктивность животных, была достаточно высока. Коэффициенты роста мышечного компонента этих анатомических областей равнялись, соответственно, 18,79 и 17,92. Интенсивность роста мускулатуры областей плеча, бедра, голени и предплечья была значительно ниже общей мышечной массы туш. Коэффициенты роста мышечного компонента указанных анатомических отделов в порядке их перечисления составили 14,59; 13,50; 9,89 и 8,10.

Наиболее интенсивный рост характерен для мышц брюшной стенки. Так, кратность увеличения мышечной массы этого анатомического отдела шароле-ских помесей в возрасте 6, 12, 15 и 18 месяцев составила, соответственно, 9,38; 16,55; 21,93 и 25,63 против 6,24; 10,64; 13,80 и 15,84 мышечного компонента туш. Чем обусловлен наиболее интенсивный рост мускулатуры брюшной стенки?

Анализ данных возрастных изменений мускулатуры анатомических отделов туш показал, что интенсивность наращивания мышечной массы в них в значительной степени обусловлена функциональными нагрузками. Особенностью этой группы мускулов является то, что они не принимают участие в локомоции. Однако при движении бычков, особенно при галопе, когда задние конечности распрямляются под действием разгибателей тазобедренного, коленного суставов и сгибателей голеностопного сустава, осуществляется пропульсивный толчок для отрыва тела и движения его вперед и вверх, внутренние органы и преджелудки по закону физики стремятся сохранить свое место в пространстве. При этом инерционные силы, исходящие от этих органов, усиливают давление на брюшные мышцы. А при приземлении животных гравитационные нагрузки на мускулатуру брюшного отдела, осуществляемые преджелудками и внутренними органами, значительно возрастают.

Напомним, что мускулатура брюшного отдела относится к поздноразвивающейся мышечной системе, поскольку в период утробного развития и сразу после рождения она не испытывает достаточно сильного давления со стороны внутренних органов и пищеварительного тракта вследствие незначительного их объема и массы. Однако по мере роста животных и становления рубцового пищеварения в постнатальный период объем и масса внутренних органов, особенно преджелудков, значительно увеличиваются. Известно, что только за первые 5 месяцев жизни телят объем рубца увеличивается в 89 раз. Увеличение с возрастом бычков объема и масса внутренних органов и преджелудков неминуемо ведет к возрастанию гравитационной нагрузки на мускулатуру брюшной стенки.

Общий паттерн влияния гравитационной нагрузки на интенсивность роста мышечной системы брюшной стенки можно представить в следующем виде. При усилении гравитационной нагрузки вследствие увеличения объема и массы внутренних органов и преджелудков нарушается равновесие между уровнем развития брюшных мышц и функциональной нагрузкой, оказываемой на них. В ответ на сигнал от рецепторов брюшных мышц о возросшей гравитационной нагрузке, в коре головного мозга формируется временная функциональная система, которая доминирует в адаптации к данной физической нагрузке. На первом этапе под влиянием указанной системы происходит мобилизация пластических и энергетических субстратов организма, вследствие чего в крови возрастает содержание глюкозы, аминокислот, неэстерифицированных жирных кислот (НЭЖК) и др. Этим обеспечивается доступность указанных компонентов крови для органов и тканей. На втором этапе нейроэндокринная система способствует росту и усилению мощности мускулатуры брюшной стенки за счет избирательного расширения в ней кровеносных сосудов и поступления в достаточном количестве пластических и энергетических субстратов в указанную мышечную систему. Лабильность мышечной системы способствует ее адаптации к оказываемому давлению со стороны внутренних органов и преджелудков за счет усиления интенсивности роста мышечной массы. При установлении равновесия между гравитационной нагрузкой, оказываемой внутренними органами, и антигравитационным действием брюшных мышц система также возвращается в привычное для нее равновесие.

Анализ данных динамики накопления мышечной массы показал, что из-за различной интенсивности роста мускулатуры, находящейся в различных анатомических областях, изменяется скорость наращивания в них мышечного компонента. Из этого следует, что временная функциональная система обеспечивает интенсивность роста мускулатуры не всех анатомических отделов туш, а только тех мускулов и их функциональных групп, рост и развитие которых в этот период онтогенеза должны быть приоритетными.

Общая связывающая мускулатура по интенсивности роста занимает второе место. Следует отметить, что в общую связывающую мускулатуру входят такие крупные мускулы, как зубчатый вентральный, глубокий грудной, широчайший спины, суммарная масса которых в указанном анатомическом отделе составляет более 52%, а в мышечном компоненте туш более – 10,5%. Темпы роста указанных мускулов в значительной степени определяют более интенсивный рост данного мышечного комплекса. Так, коэффициенты роста мышц зубчатой вентральной, глубокой грудной и широчайшей спины шаролежских помесей в конце опытного периода равнялись, соответственно, 18,24; 17,1 и 18,52 против 15,8 мышечного компонента туш.

При анализе данных интенсивности роста общей связывающей мускулатуры, следует иметь в виду, что тело, подвешенное на передних конечностях, под действием гравитационной силы стремится опуститься вниз, в силу чего основная нагрузка массы тела ложится на мышцы плечевого пояса – основной по значимости группы мышц, связанных с работой передних конечностей. Значительное увеличение живой массы с возрастом бычков, особенно передней трети их туловища, приводит к возрастанию нагрузки, что и способствует увеличению массы и мощности этих мышц.

Так, например, интенсивный рост зубчатого вентрального мускула обусловлен возрастанием функциональной нагрузки на него ввиду увеличивающейся живой массы с возрастом животного. Кроме этого, грудная часть зубчатого вентрального мускула противодействует провисанию туловища и принимает участие в протягивании туловища вперед между передними конечностями. Таким образом, наибольшая масса зубчатой вентральной мышцы и ее мощность в значительной степени обусловлены увеличением массы животных, повышением антигравитационного действия и участием ее в пропульсии туловища вперед. Удельный вес этой мышцы составил в общей массе мускулатуры полутуш 4,5%, а в указанном анатомическом отделе – более 22%.

Анализ данных относительной массы мускулатуры свидетельствует о том, что в общей связывающей мускулатуре наиболее мощными мышцами становятся те, которые принимают на себя нагрузку по активному протягиванию туловища по горизонтали вперед между передними конечностями, использующимися в качестве опор. Это широчайшая мышца спины и глубокая грудная. Кроме протягивающей функции туловища вперед широчайшая мышца спины противодействует, как и зубчатая вентральная мышца, провисанию туловища и способствует разгибанию локтевого сустава. Основной функцией глубокой грудной мышцы является пропульсия туловища.

Интенсивность роста мускулатуры позвоночного столба в значительной степени обусловлена разнообразными функциями, выполняемыми наиболее крупными мускулами этого анатомического отдела. Так, интенсивный рост мускулов полуостистой головы, остистой спины и шеи, подвздошно-реберной, длиннейшей мышцы спины обусловлен их участием в локомоторной функции – это разгибание спины бычков при галопе, прыжках, а также при спаривании. Кроме этого, указанные мышцы совместно с вентральными мышцами позвоночного столба укрепляют позвоночный столб, что в некоторой степени препятствует дорзальному выгибу позвоночного столба под действием реактивных сил, возникающих при приземлении передних конечностей.

Из всех мышц позвоночного столба независимо от возраста и породности животных наибольший удельный вес имеет длиннейший мускул спины. Доля ее в упомянутом анатомическом отделе в конце опытного периода составила 30,6%, а удельный вес мышц остистой и полуостистой спины и шеи, полуостистой головы и пластыревидной, – соответственно, 14,3; 12,3 и 11,0%.

Следует отметить, что относительная масса длиннейшей мышцы спины в мышечном компоненте туш с возрастом животных меняется незначительно. Так, например, относительная масса этого мускула у бычков при рождении и в возрасте 6, 12 и 18 месяцев составила, соответственно, 5,1; 6,8; 5,9 и 5,3%. Кратность увеличения массы длиннейшего мускула спины в конце опытного периода, по сравнению с таковой новорожденных бычков, составила 17,1.

Доля мускулатуры области бедра в мышечном компоненте туш шаролежских помесей в конце опытного периода составила 22,8%, что значительно выше других анатомических отделов. В эту анатомическую область входят наиболее крупные и ценные в питательном отношении мускулы: двуглавый, четырехглавый, полуперепончатый и полусухожильный, интенсивность роста которых обуславливает наибольшую абсолютную и относительную массу

мускулатуры области бедра. Удельный вес указанных мускулов в порядке их перечисления в мышечном компоненте области бедра составил 28,8; 21,3; 17,6 и 9,5%. Мощность развития данного комплекса мышц, относительно других мускулов области бедра, обусловлена тем, что они при движении, и особенно при галопе, должны обеспечивать пропульсивный толчок туловищу вперед. Для обеспечения толчка вперед и вверх задняя конечность распрямляется в результате разгибания тазобедренного сустава под действием двуглавого, полуперепончатого и полусухожильного мускулов, разгибания в коленном суставе под действием четырехглавой мышцы. Более того, чтобы сделать толчок вперед мышечному комплексу необходимо приподнимать и удерживать переднюю часть туловища какое-то время в воздухе, преодолевая гравитационное противодействие массы животного разгибанию. Существенное увеличение массы бычков с возрастом, а также утяжеление передней части их туловища повышает функциональную нагрузку на упомянутые мышцы, способствуя увеличению их мощности и массы. Абсолютная масса мускулатуры области бедра с возрастом животных существенно увеличивалась, а относительная масса закономерно снижалась.

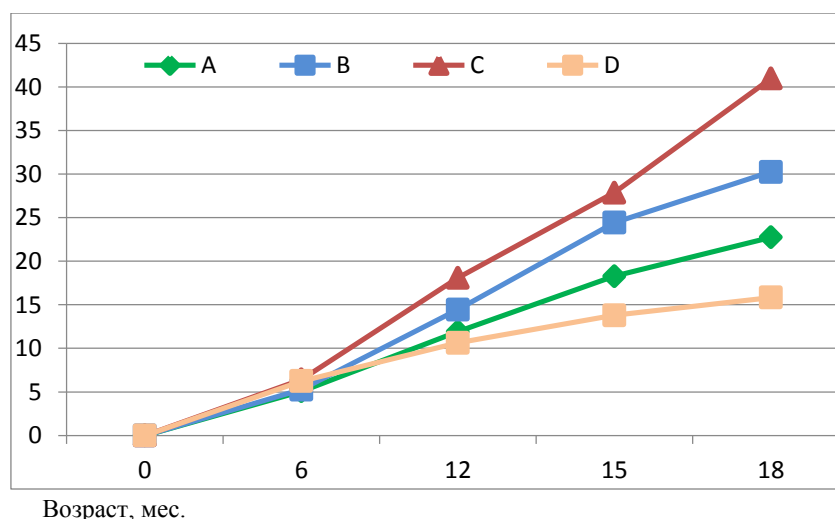
К группе мускулов, обеспечивающих пропульсивный толчок туловищу, относится также икроножная мышца голени, которая представлена двумя мощными головками. Они начинаются на бедренной кости, простираясь по всей ее дистальной трети, заканчиваются ахилловым сухожилием. При разгибании коленного сустава четырехглавым мускулом происходит синхронное сгибание голеностопного сустава икроножной мышцей, из-за этого на нее оказывается огромное воздействие, направленное на разрыв. Мощность этого мускула обусловлена его сокращением и растяжением при сгибании и пропульсивного разгибания коленного сустава.

Мощность развития мускулатуры плечевого и локтевого суставов обусловлена тем, что тело, подвешенное на передних конечностях, под действием гравитационных сил стремится опуститься вниз, вследствие чего оказывается значительное давление на проксимальную часть плечевой кости.

Разгибатели плечевого (предостная, заостная мышцы) и локтевого (трехглавая мышца плеча) суставов испытывают мощное физическое воздействие, поскольку их роль весьма существенна в осуществлении амортизации в момент соприкосновения конечностей с землей и пропульсии туловища вперед и вверх. Так, например, при приземлении передними конечностями реактивная сила толчка, направленная вверх, противодействуя гравитационной нагрузке, выполняет амортизационную функцию, а сила, создаваемая при активном выпрямлении передних конечностей, суммируется с таковой при распрямлении задних конечностей, что способствует движению тела животного вперед и вверх и отрыву его от земли.

Увеличение живой массы с возрастом бычков и утяжеление передней трети их туловища, а также упирание конечностями в землю при столкновениях с соперниками предъявляют дополнительные требования к мускулатуре плечевого и локтевого суставов, что также способствует увеличению их массы. Тем не менее, интенсивность роста мускулатуры плечевого и локтевого суставов, несколько ниже или находятся на уровне таковой суммарной мышечной массы туш.

При изучении особенностей роста отдельных мускулов и их функциональных групп было установлено, что интенсивность роста пластыревидного, ромбовидного и трапецевидного мускулов в период наиболее интенсивного роста мускулатуры, связанной с локомоцией, была относительно низкой, что косвенно может свидетельствовать о том, что вышеупомянутые мышцы практически не участвуют в локомоции или их участие незначительно (рисунок 1).



Возраст, мес.

Рисунок 1. Коэффициенты роста мускулатуры туш шароле-зских помесей:

A – трапецевидный; B – ромбовидный; C – пластыревидный; D – мышечный компоненты туш

Однако в период становления и созревания половой функции бычков и повышения в их крови содержания тестостерона интенсивность роста указанных мускулов существенно возрастает. В связи с этим, следует отметить, что на рост мускулатуры, кроме функциональной нагрузки, мощное влияние оказывают уровень и соотношение гормонов в крови животных. Выше было отмечено, что на интенсивность роста мускулатуры бычков значительное влияние оказывают андрогены.

Не углубляясь в нейроэндокринную регуляцию ростовых процессов, отметим, что тестостерон сам по себе обладает мощным анаболическим эффектом. Ростовой эффект тестостерона наиболее полно проявляется в пубе-

рантный период, когда он избирательно стимулирует рост мускулатуры передней трети туловища. Наиболее подвержены влиянию андрогенов трапециевидный, ромбовидный и пластыревидный мускулы, мощное развитие которых способствует формированию загривка у взрослых быков. В борьбе быков за ранговое положение в стаде большую роль играет мощность указанных мускулов, поскольку быки, упираясь конечностями в землю, пытаются рогами приподнять соперника.

Но основное влияние андрогенов на ростовые процессы опосредовано посредством стимуляции соматотропной функции гипофиза и повышения в крови содержания гормона роста и инсулиноподобного фактора роста – 1 (IGF-1), который, как и инсулин, способствует проникновению аминокислот и глюкозы через мембрану клеток.

При сопоставлении интенсивности роста мышечного компонента туш с пластыревидного, трапециевидного, ромбовидного мускулов установлено, что коэффициенты роста названных мускулов до 6-месячного возраста ниже общей массы мускулатуры туш. В конце опытного периода кратность увеличения трапециевидного, ромбовидного и пластыревидного составила, соответственно, 22,74; 30,26 и 40,97 против 15,84 мышечного компонента туш. Сходные данные получены по другим группам бычков.

Выводы.

1. Генотип животных оказал существенное влияние на интенсивность роста мускулатуры туш. Шаролезские помеси в возрасте 12, 15 и 18 месяцев превосходили сверстников материнской породы по массе мышечного компонента туш, соответственно, на 19,6; 25,9 и 28,6% ($P < 0,01$ – $P < 0,001$). Разница в абсолютной массе мускулатуры туш между бычками 1-й и 2-й групп в указанные возрастные периоды составила, соответственно, 10,6; 14,7 и 14,8% в пользу последних.

2. Интенсивность наращивания мышечной массы в анатомических отделах туш в значительной степени обусловлена функциональными нагрузками. Наибольшая интенсивность роста характерна для мышечной массы брюшного отдела, наименьшая – для мускулатуры предплечья и голени.

3. Вследствие неравномерности роста мускулатуры в анатомических отделах происходит перераспределение мышечного компонента в тушах. Так, относительная масса мышц осевого отдела скелета с возрастом животных увеличивалась, а таковая мускулатуры периферического отдела скелета закономерно снижалась.

Библиография

1. Зотин, А.И. Использование уравнений роста для определения максимальной продолжительности млекопитающих и человека / А.И. Зотин, Р.С. Зотина, Е.А. Прокофьев // Известия АН СССР. – 1978. – № 1. – С. 87-96.
2. Косилов, В.И. Генотипические особенности динамики абсолютной и относительной массы отдельных групп мышц молодняка чёрно-пёстрой породы в оптимальных условиях выращивания / В.И. Косилов, А.А. Салихов, Т.А. Иргашев // Доклады Таджикской академии сельскохозяйственных наук. – 2017. – № 1 (51). – С. 37-43.
3. Лукьянов, В.Н. Рост мускулатуры помесных бычков и факторы, его обуславливающие / В.Н. Лукьянов, И.П. Прохоров, А.Н. Пикуль // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 1. – С. 56-68.
4. Пикуль, А.Н. Рост, развитие и мясная продуктивность бычков симментальской породы и ее помесей с шаролезской и мясной симментальской: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / А.Н. Пикуль. – М., 2009. – 22 с.
5. Прохоров, И.П. Формирование мясной продуктивности у молодняка крупного рогатого скота при промышленном скрещивании: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук / И.П. Прохоров. – М., 2013. – 33 с.
6. Розен, В.Б. Основы эндокринологии / В.Б. Розен. – М.: Высшая школа, 1984. – 336 с.
7. Сонькин, В.Д. Развитие мышечной энергетики и работоспособности в онтогенезе / В.Д. Сонькин, Р.В. Тамбовцева. – М.: Книжный дом «Либроком», 2011. – 368 с.
8. Тамбовцева, Р.В. Развитие мышечной ткани в онтогенезе / Р.В. Тамбовцева // Новые исследования. – 2010. – № 2. – С. 81-94.
9. Эртуев, М.М. Мясная продуктивность и морфологические особенности туш бычков при различных вариантах промышленного скрещивания комбинированных пород с мясными / М.М. Эртуев, В.С. Сысоев // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 1980. – № 1. – С. 126-135.
10. Prigogine I, Wiame J. M. Biologieetthermodynamique des phenomenesirreversibles // Experientia. – 1946. – V. 2. – P. 451-453.
11. Prokhorov I.P., Pikul A.N. Characteristics of growth and development of calves' carcasse muscles of black-motley breed and its hybrids with aberdeen-angus and charolais // Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences. – 2017. – T. 69. – № 9. – P. 294-301.
12. Schroeder E.T., Terk M., Sattler F.R. Androgen therapy improves muscle mass and strength but not muscle quality: results from two studies // American Journal of Physiology. – 2003. – V. 285. – P. 16-24.
13. Fisher J., Steele J., Smith D. Evidence-based resistance training recommendation for muscular hypertrophy // MedicinaSportiva. – 2013. – V. 17 (4). – P. 217-235.
14. Woodhouse L.J., Gupta H., Bhasin M. et al. Dose-dependent effects of testosterone on regional adipose tissue distribution in healthy young men // Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism – 2004. – V. 89. – P. 718-726.

Эртуев Махар Магомедович – доктор сельскохозяйственных наук, научный сотрудник Сочинского национального парка, Центра разведения и реабилитации переднеазиатского леопарда.

Прохоров Иван Петрович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры мясного и молочного скотоводства РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, e-mail: iprohorov@rgau-msha.ru.

Пикуль Анжела Николаевна – кандидат сельскохозяйственных наук, зав. отделом животноводства Тульского НИИСХ – филиала ФИЦ «Немчиновка», e-mail: anzpikul@mail.ru.

UDC 636.237.21:084.1:064.6

M. Ertuev, I. Prokhorov, A. Pikul**INFLUENCE OF FUNCTIONAL STRESS ON THE PATTERN AND INTENSITY OF THE MUSCLATURE GROWTH OF SIMMENTAL AND CROSSBREDED YOUNG BULLS****Key words:** Simmental, beef Simmental and Charolais breeds, musculature of body parts.

Abstract. The research was carried out at Tula Research Institute of Agriculture. Three groups, 15 heads in each one, were formed with the Simmental (S) bull calves, as well as the half-blood young bulls of the meat German Simmental ($S \times SM$) and Charolais ($S \times Ch$) breeds after crossing Simmental cows with the bulls of the mentioned beef breeds. The experiments were conducted from the birth to 18 months. The purpose of the research was to study the age-related changes in the morphological composition of the carcasses, as well as the pattern and

intensity of the carcass musculature growth. It has been established that the intensity of muscle building in the anatomical areas of the carcasses depends heavily on the functional stress. The greatest intensity of growth is a characteristic of the muscular mass of the abdomen; the smallest one is typical for the musculature of the forearm and the leg. Due to the uneven growth of the muscles in the anatomical divisions, there is the redistribution of the muscle component in the carcasses. Thus, the relative mass of muscles of the axial part of the skeleton increased with the age of the animals, and the musculature of the peripheral part of the skeleton naturally decreased.

References

1. Zotin, A.I., R.S. Zotina, E.A. Prokofyev et al. Using Growth Equations to Determine the Maximum Duration of Mammals and Humans. Proceedings of the USSR Academy of Sciences, 1978, no. 1, pp. 87-96.
2. Kosilov, V.I., A.A. Salikhov and T.A. Irgashev. Genotypic Features of the Dynamics of the Absolute and Relative Mass of Individual Muscle Groups of Young Black-and-White Breeds in Optimal Breeding Conditions. Reports of Tadzhik Academy of Agricultural Sciences, 2017, no. 1 (51), pp. 37-43.
3. Lukyanov, V.N., I.P. Prokhorov and A.N. Pikul. Growth of the Musculature of the Hybrid Bull-Calves and the Factors that Determine it. Proceedings of Timiryazev Agricultural Academy, 2015, no. 1, pp. 56-68.
4. Pikul, A.N. Growth, Development and Beef Production of Simmental Bull-Calves and their Crossbreeds with Charolais and Beef Simmental. Author's Abstract. Moscow, 2009. 22 p.
5. Prokhorov, I.P. Formation of Beef Productivity in Young Cattle at Commercial Cross Breeding. Author's Abstract. Moscow, 2013. 33 p.
6. Rosen, V.B. Fundamentals of Endocrinology. Moscow, Vysshaya Shkola Publ., 1984. 336 p.
7. Son'kin, V.D. and R.V. Tambovtseva. Development of Muscular Energy and Working Capacity in Ontogenesis. Moscow, "Librokom" Publ., 2011. 368 p.
8. Tambovtseva, R.V. Development of Muscle Tissue in Ontogenesis. New Researches, 2010, no. 2, pp. 81-94.
9. Ertuev, M.M. and V.S. Sysoev. Beef Productivity and Morphological Features of Carcasses of Bull-Calves under Different Variants of Commerce Cross Breeding of Combined Breeds with the Beef ones. Proceedings of Timiryazev Agricultural Academy, 1980, no. 1, pp. 126-135.
10. Prigogine, I., Wiame, J. M. Biologie et Thermodynamique des Phenomenes Irreversibles. Experientia, 1946, V. 2, pp. 451-453.
11. Prokhorov, I.P., A.N. Pikul. Characteristics of Growth and Development of Calves' Carcass Muscles of Black-Motley Breed and its Hybrids with Aberdeen-Angus and Charolais. Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences, 2017, Vol. 69, no. 9, pp. 294-301.
12. Schroeder, E.T., Terk, M., Sattler, F.R. Androgen Therapy Improves Muscle Mass and Strength but not Muscle Quality: Results from two Studies. American Journal of Physiology, 2003, Vol. 285, pp. 16-24.
13. Fisher, J., Steele, J., Smith, D. Evidence-Based Resistance Training Recommendation for Muscular Hypertrophy. Medicina Sportiva, 2013, Vol. 17 (4), pp. 217-235.
14. Woodhouse, L.J., Gupta, H., Bhasin, M. et al. Dose-Dependent Effects of Testosterone on Regional Adipose Tissue Distribution in Healthy Young Men. Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism, 2004, Vol. 89, pp. 718-726.

Ertuev Makhar, Doctor of Agricultural Sciences, Research Fellow of the Sochi National Park, the Center of Breeding and Rehabilitation of the Persian Leopard.

Prokhorov Ivan, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Beef and Dairy Cattle Breeding, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy.

Pikul Anzhela, Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Department of Animal Husbandry, Tula Research Institute of Agriculture – Branch of the Federal Research Center «Nemchinovka».

УДК 636.237.21

А.С. Делян, С.А. Оводков, Н.С. Гегамян, Т.В. Кракосевич

ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ПРОДУКТИВНОГО И ПЛЕМЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ПРИЧИНЫ ВЫБЫТИЯ КОРОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ В ВЫСОКОПРОДУКТИВНОМ СТАДЕ ПРИ ПРИВЯЗНОМ И БЕСПРИВЯЗНОМ СОДЕРЖАНИИ

Ключевые слова: высокопродуктивная корова, черно-пестрая порода, способ содержания, продолжительность использования, молочная продуктивность, причины выбытия.

Аннотация. Представлены результаты сравнительной оценки продуктивного долголетия и причины выбытия голштинизированных коров черно-пестрой породы в высокопродуктивном стаде при привязном (1-я группа) и беспривязном (2-я группа) содержании. Способ содержания коров оказал заметное влияние на сроки хозяйственного и племенного использования коров. Пожизненная продуктивность коров 1-й группы составила 31038 кг молока, продолжительность продуктивного и племенного использования – 3,79 лактации, жизни – 78,7 месяцев, удой на один день жизни – 12 кг. Эти показатели у коров 2-й группы составили, соответственно, 23230 кг молока; 3,16 лактации; 65,4 месяцев и 10,9 кг.

Способ содержания коров оказал определенное влияние на качественные показатели молока. Массовая доля жира в молоке у животных 1-й группы составила 3,86%; белка – 3,11%, а у животных 2-й группы – 3,70% и 3,13%, соответственно. При беспривязном содержа-

нии большинство животных не дожило до 4–7 лактаций, когда проявляется у них максимальная продуктивность. Выбытие коров из стада по итогам первых 3-х лактаций в 1-й группе составило 29,4%; 2-й – 36,4%. В последующих лактациях разница между группами заметно выросла. При привязном содержании по 4-й лактации в стаде сохранились 52,7% коров от числа первотелок. Этот показатель у коров 2-й группы был значительно ниже и равнялся 36,7%.

Основными причинами выбытия коров из стада как при привязном, так и беспривязном содержании были болезни органов воспроизводства, – трудные роды и болезни вымени. Привязное содержание в большей степени удовлетворяет физиологические потребности животных. Этот способ содержания коров ограничивает возможности механизации и автоматизации технологических процессов производства молока. В этом отношении преимущество имеет беспривязное содержание. В связи с этим при строительстве комплексов с беспривязным содержанием коров целесообразно предусмотреть отдельную ферму с привязным содержанием высокопродуктивных животных.

Введение. Одним из наиболее важных вопросов зоотехнической науки в области молочного скотоводства является разработка мероприятий по продлению сроков племенного и продуктивного использования высокопродуктивных коров. Для его решения необходимо проводить анализ причин выбытия и факторов, влияющих на продуктивное долголетие животных. Продолжительность использования высокопродуктивных коров оказывает заметное влияние как на хозяйственные показатели, так и на результативность селекционно-племенной работы со стадом, и во многом определяет эффективность ведения отрасли. Экономическая эффективность длительного использования коров обуславливается меньшими затратами на обновление стада и появлением дополнительного поголовья телок для продажи на племя.

Биологические возможности долголетия коров достаточно высокие – 10-12 лактаций и более. На практике этот потенциал реализуется крайне неудовлетворительно. Во многих хозяйствах сроки использования коров составляют 2-2,5 лактации. Животные выбывают из стада в возрасте, когда от них должны были получать максимальную продуктивность [1, 7].

Под продуктивным долголетием понимается не просто только продолжительность жизни животных, но и сохранение у них на высоком уровне воспроизводительных способностей, племенных и продуктивных качеств. В зависимости от уровня продуктивности коров оптимальные сроки хозяйственного использования различаются. При удое в среднем по стаду 6000 кг в год оптимальными можно считать сроки использования коров 5-6 лактаций. При продуктивности 7-8 тыс. кг молока – 3-4 лактации [8]. Длительное использование коров на фермах служит одним из главных показателей высокой культуры ведения животноводства в хозяйстве [10].

Изучению причин снижения продуктивного долголетия в последние десятилетия уделяется большое внимание. Результаты исследования говорят, что основной причиной снижения долголетия высокоудойных коров является несоответствие условий их кормления, содержания и эксплуатации с достигнутым уровнем продуктивности [3].

На продуктивное долголетие коров оказывает влияние комплекс наследственных и паратипических факторов: породная и линейная принадлежность, генотип быка-отца, возраст и живая масса первого оплодотворения (отела) коров, интенсивность раздоя по 1-й лактации, условия кормления и содержания и др. [2, 4, 5, 9, 1].

Основными причинами выбытия коров были различные заболевания вымени, конечностей, нарушение обмена веществ. По литературным данным выбраковка коров по старости составляет 2,7-15%, нарушению воспроизводительной функции – 16-57%, болезням вымени – 7,2-27%, болезням конечностей – 7,7-24,6%, болезням пищеварительной системы – 4,5-25%, низкой продуктивности – 9,0-20,3%, яловости – 23-31,8%, по причине несчастных случаев – 3,7-19,4%, прочим причинам – 1,8-17% [6].

Для разработки мероприятий по увеличению сроков продуктивного долголетия коров следует анализировать конкретные причины выбраковки животных. Исходя из этого, целью данной работы было сравнительное изучение продолжительности продуктивного и племенного использования и причины выбытия голштинизированных коров черно-пестрой породы в высокопродуктивном стаде при привязном и беспривязном способе содержания.

Материал и методы исследований. Исследования проведены на одном из ведущих племенных хозяйств по разведению крупного рогатого скота черно-пестрой породы – ЗАО «Калининское» Тверской области. Средняя продуктивность на фуражную корову в 2014 г. составила 9207 кг молока жирностью 3,6%. поголовье коров сосредоточено на трех фермах: Дмитровское, Литвинки (содержание привязное) и Загородное (содержание беспривязное). Селекционная работа со стадом ведется по единому плану племенной работы, рационы кормления на всех фермах тождественны. Затраты кормов по хозяйству на условную голову за последние годы составляет в среднем 85 ц корм. ед./г.

При выполнении работы пользовались электронной базой данных «СЕЛЭКС». Выборку составили из 1165 голов коров, выбывших из стада, на трех фермах в период 2011-2014 гг., эксплуатировавшихся не менее одной полноценной лактации. Выбравших животных дифференцировали по способу содержания на две группы: 1-я – привязное, 2-я – беспривязное.

Результаты исследований и обсуждение. Способ содержания оказал заметное влияние на продуктивное долголетие коров (таблица 1).

Таблица 1

Продолжительность использования и пожизненная продуктивность коров

Показатели	Группы коров по способу содержания	
	I. Привязное n = 805	II. Беспривязное n = 360
Продолжительность: жизни дней; использования, лактации	2400 ± 32*** 3,79 ± 0,07***	1995 ± 39*** 3,16 ± 0,08***
Пожизненная продуктивность: удой, кг	31038 ± 599***	23230 ± 631***
жир, %	3,86 ± 0,01	3,70 ± 0,01
белок, %	3,11 ± 0,01	3,13 ± 0,01
жир + белок, кг	2160 ± 41***	1588 ± 43***
Удой за один день жизни, кг	12,0 ± 0,12***	10,9 ± 0,16***

Примечание: *** – достоверно при $P \geq 0,001$.

Основные показатели, характеризующие продуктивное долголетие коров, – продолжительность хозяйственного использования, пожизненная продуктивность и удой на 1 день жизни были заметно больше у животных, содержащихся на привязи. Они превосходили коров 2-й группы по продолжительности использования на 0,63 лактаций (19,9%), пожизненному удою – 7808 кг (33,6%), продукции молочного жира и белка – 572 кг (36,0%), удою на 1 день жизни – 1,1 кг (10,1%). Разница во всех случаях статистически достоверна ($P \geq 0,001$).

Выборка коров 2-й группы по всем лактациям была выше, чем у животных 1-й группы (таблица 2).

Таблица 2

Выбытие коров по лактациям

Число лактации	Группы коров по способу содержания			
	I. Привязное		II. Беспривязное	
	голов	%	голов	%
1	-	-	-	-
2	92	11,4	51	14,2
3	240	29,8	131	36,4
4	381	47,3	228	63,3
5	535	66,6	292	81,1
6	643	79,9	330	91,7
7	723	89,1	351	97,5
8	784	97,4	353	98
9 и более	805	100	360	100

При привязном содержании по 4-й лактации в стаде сохранились 52,7% коров от числа первотелок. Этот показатель у коров 2-й группы был значительно ниже и составил 36,7%. В последующих лактациях разница между группами заметно выросла. Сохранность коров 1-й группы по 5-й лактации составила 33,5%, 7-й – 10,2%; эти показатели у животных 2-й группы составили, соответственно, 18,9% и 2,5%. Следует отметить, что коров имеющих 9 и более лактации во 2-й группе вовсе нет.

При беспривязном содержании большинство животных не дожили до 4-7 лактаций, когда проявляется у них максимальная продуктивность, что привело к снижению продуктивности коров за среднюю лактацию, и тем самым отразилось также на пожизненных показателях продуктивности.

Основные причины выбытия коров из стада как при привязном, так и беспривязном содержании были болезни органов воспроизводства, – трудные роды и болезни вымени (таблица 3).

Наибольшее число коров выбыли из-за болезней органов воспроизводства. Из общего количества выбывших коров 50,5-56,3% животных выбыло по этой причине. Выбытие коров из-за трудных родов и последующих осложнений по 1-й группе составило 28,6%, по 2-й – 19,3%.

Таблица 3

Причины выбытия коров, %				Таблица
Причины выбытия	Группы коров по способу содержания		Все поголовье	
	I. Привязное	II. Беспривязное		
Болезни вымени	8,7	10,4	9,6	
Болезни органов воспроизводства	50,5	56,3	53,5	
Тяжелые роды и осложнения	28,6	19,3	23,9	
Болезни конечностей	3,4	2,8	3,1	
Болезни пищеварительной системы	0,7	1,4	1,1	
Прочие причины	8,0	9,7	8,9	
Итого	100,0	100,0	100,0	

Приведенные данные убедительно доказывают, что привязное содержание коров наиболее полно удовлетворяет физиологические потребности животных и способствует более полной реализации наследственного потенциала продуктивного долголетия у них. Однако при привязном содержании коров ограничиваются возможности внедрения современных высокоэффективных технологий производства молока.

В этом отношении перспективным является беспровязное содержание коров. Данный способ позволяет значительно сократить затраты труда, более эффективно использовать средства механизации и автоматизации производственных процессов, способствует рационализации труда.

Следовательно, при переводе молочного скотоводства на промышленную основу при строительстве комплексов с беспровязным содержанием коров целесообразно предусмотреть отдельную ферму с привязным содержанием высокопродуктивных животных. Это позволит продлить продуктивное долголетие коров, повысить эффективность продуктивного и племенного использования высокопродуктивных коров.

Библиография

1. Батанов, С.Д. Продуктивное долголетие и воспроизводительные качества коров черно-пестрой породы отечественной и голландской селекции / С.Д. Батанов, М.В. Воторопина, Е.И. Шкарупа // Зоотехния. – 2011. – № 3. – С. 2-4.
2. Делян, А.С. Селекционные аспекты повышения сохранности телят и продуктивного долголетия коров / А.С. Делян. – М., 2010. – 83 с.
3. Калиевская, Г.А. Влияние некоторых причин на продуктивное долголетие коров / Г.А. Калиевская // Молочное и мясное скотоводство. – 2002. – № 3. – С. 22-23.
4. Кузнецов, А.И. Влияние быков на долголетие и продуктивность дочерей / А.И. Кузнецов // Молочное и мясное скотоводство. – 2009. – № 5. – С. 12-13.
5. Левина, Г.Н. Продуктивное долголетие и воспроизводительная функция коров ярославской породы при разных системах и способах содержания / Г.Н. Левина, М.С. Шайкина // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2013. – № 1 (36). – С. 204-206.
6. Молчанова, Н.В. Причины выбытия и срок хозяйственного использования коров в высокопродуктивном стаде черно-пестрого скота / Н.В. Молчанова, А.А. Филипченко // Вестник рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2016. – № 4 (32). – С. 33-36.
7. Некрасов, Д.К. Эффективность комплексной селекции быков с учетом прогноза их племенной ценности по пожизненной продуктивности дочерей / Д.К. Некрасов, Э.В. Зубенко, О.А. Зеленовский // Зоотехния. – 2010. – № 10. – С. 2-3.
8. Продуктивное долголетие коров черно-пестрой породы при различных способах содержания и технологиях доения / Е.А. Тяпугин [и др.] // Владимирский земледелец. – 2016. – № 4 (78). – С. 45-46.
9. Сельцов, В.И. Продуктивное долголетие – комплексный показатель в селекции крупнорогатого скота / В.И. Сельцов // Продуктивное долголетие крупного рогатого скота молочных пород: аналитический обзор. – Дубровицы: ГНУ ВИЖ Россельхозакадемии, 2012. – С. 6-17.
10. Щепкин, С.В. Использование сведений о выбытии молочных коров в качестве индикатора совершенства технологии производства молока / С.В. Щепкин, А.В. Кузнецов // Современные научные и практические разработки в селекции айрширского скота. – СПб., 2013. – С. 37-45.

Делян Ашот Суменович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный заочный университет, e-mail: zooing@rgazu.ru.

Оводков Сергей Александрович – аспирант, ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный заочный университет.

Гегамян Николай Суменович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный заочный университет.

Кракосевич Татьяна Васильевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный заочный университет.

UDC 636.237.21

A. Delyan, S. Ovodkov, N. Gegamyan, T. Krakosevich

DURATION OF PRODUCTIVE AND BREEDING USE AND REASONS FOR RETIREMENT OF BLACK-AND-WHITE COWS IN A HIGH-PRODUCTIVE HERD WITH TIE-UP AND LOOSE HOUSING

Key words: high-productive cow, black-and-white breed, way of keeping, duration of use, milk productivity, reasons for retirement.

Abstract. The results of a comparative assessment of productive longevity and the reasons for retirement of Holsteinized black-and-white cows in a high-productive herd with tie-up (group 1) and loose (group 2) housing are presented. The cow housing method had a significant impact on the period of economic and breeding use of cows. Lifetime productivity of cows of the 1st group was 31038 kg of milk; the duration of productive and breeding use was 3.79 of lactation, life-78.7 months, milk yield per day of life-12 kg. These values in the 2nd group of cows were 23230 kg of milk; 3.16 of lactation; 65.4 months and 10.9 kg respectively.

The method of keeping cows had a net effect on the qualitative characteristics of milk. The mass fraction of fat in milk in the 1st group of animals was 3.86%; protein-3.11%, and in the 2nd group of animals -3.70% and 3.13%, respectively. In

loose housing most of the animals did not live to 4-7 lactations when they have a maximum productivity. The retirement of cows from the herd at the end of the first 3 lactations in the 1st group was 29.4%; in the 2nd one – 36.4%. In subsequent lactations, the difference between the groups significantly increased. There were 52.7% of cows from the number of heifers in a herd with tie-up housing by the 4th lactation. This indicator in the 2nd group of cows was significantly lower and amounted to 36.7%.

The main reasons for the retirement of cows from the herd, both in tie-up and loose housing were diseases of the reproductive organs, difficult labor and udder diseases. The tie-up housing to a greater extent satisfies the physiological needs of animals. However, this method of keeping cows is limited by possibilities of mechanization and automation of technological processes of milk production. In this regard, the loose housing has an advantage. Therefore in the construction of complexes with loose housing of cows it is advisable to provide a separate farm with tie-up housing of high-productive animals.

References

1. Batanov, S.D., M.V. Votoropina and E.I. Shkarupa Productive Longevity and Reproductive Characteristics of Black-and-White Cows Bred in Russia and the Netherlands. *Animal Science*, 2011, no. 3, pp. 2-4.
2. Delyan, A.S. Breeding Aspects of Increasing Calf Livability and Productive Longevity of Cows. Moscow, 2010. 83 p.
3. Kalievskaya, G.A. Influence of some Causes on Productive Longevity of Cows. *Dairy and Beef Cattle Breeding*, 2002, no. 3, pp. 22-23.
4. Kuznetsov, A.I. Influence of Bulls on Longevity and Productivity of Daughters. *Dairy and Beef Cattle Breeding*, 2009, no. 5, pp. 12-13.
5. Levina, G.N. and M.S. Shaykina Productive Longevity and Reproductive Ability of Yaroslavl Cows with Different Systems and Ways of Keeping. *Bulletin of Voronezh State Agrarian University*, 2013, no. 1 (36), pp. 204-206.
6. Molchanova, N.V. and A.A. Filipchenko Reasons for Retirement and Period of Economic Use of Cows in a High-Productive Herd of Black-and-White Cattle. *Bulletin of P.A. Kostychev Ryazan State Agrotechnological University*, 2016, no. 4 (32), pp. 33-36.
7. Nekrasov, D.K., E.V. Zubenkov and O.A. Zelenovsky Effectiveness of the Comprehensive Breeding of Bulls Given the Prediction of their Breeding Value for Lifetime Productivity of Daughters. *Animal Science*, 2010, no. 10, pp. 2-3.
8. Tyapugin, E.A. et al Productive Longevity of Black-and-White Cows with Different Methods of Keeping and Milking Technologies. *Vladimir Farmer*, 2016, no. 4 (78), pp. 45-46.
9. Seltsov, I.V. et al Productive Longevity is a Complex Index in Cattle Breeding. *Productive Longevity of Dairy Cattle: Analytical Review*. Dubrovitsy, GNU VIZH Rosselkhozakademii Publ., 2012, pp. 6-17.
10. Shchepkin, S.V. and A.V. Kuznetsov Use of Information on Retirement of Dairy Cows as an Indicator of Improving Milk Production Technology. *Modern Research and Practice Developments in Ayrshire Breeding*, Saint Petersburg, 2013, pp. 37-45.

Delyan Ashot, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Russian State Agrarian Correspondence University, e-mail: zooing@rgazu.ru.

Ovodkov Sergey, post-graduate student, Russian State Agrarian Correspondence University.

Gegamyan Nikolay, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Russian State Agrarian Correspondence University.

Krakosevich Tatyana, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Russian State Agrarian Correspondence University.

УДК 63 636.02

С.К. Абуғалиев, А.С. Шамидин, Г.В. Родионов, Д.А. Баймуханов, Е.И. Исламов

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ РАЗНЫХ РЕГИОНОВ КАЗАХСТАНА

Ключевые слова: внутрипородный тип, заказное спаривание, базовые хозяйства, варибельность признаков, желательный тип, селекционная группа.

Аннотация. Главной задачей зоотехники как в науке, так и на практике в современном молочном ското-

водстве является ее интенсификация, которая направлена на повышение генетического потенциала продуктивных качеств животных и степени его реализации. Классические методы племенного дела, разработанные отечественными и зарубежными учеными еще в начале века,

являются и сейчас основой селекции. Развитие молекулярной биологии, популяционной генетики, биотехнологии, разработка и внедрение крупномасштабной селекции, применение информационных технологий, компьютерных программ для анализа селекционной информации дополнили потенциал средств для изучения наследственности животных, управления пороодообразовательными процессами. Проведен мониторинг опытных хозяйств разных регионов. Исследования проведены на маточном поголовье голштинской породы. Изучены структура стад и их молочная продуктивность. В КХ «Айдарбаев Е.С.» по показателям за 2016 год заметно резкое снижение поголовья, стабилизовавшееся в 2017 году. Особенно заметен рост в

структуре стада доли коров (66,2–72,0%). Поголовье животных в ТОО «Айс» стабильно по годам. В ТОО «СП Первомайский» к 2017 году произошел рост поголовья стада. Установлено, что во все годы продуктивность коров ТОО «Айс» значительно выше продуктивности других опытных хозяйств. Так, в 2015, 2016 и 2017 годах это превышение составило: над продуктивностью коров КХ «Айдарбаев Е.С.» – на 1980 кг, 1940 кг, 2122 кг молока, соответственно, над продуктивностью коров ТОО «СП Первомайский» – 4305 кг, 3450 кг, 3497 кг молока, соответственно. По жирномолочности коровы КХ «Айдарбаев Е.С.» превосходят коров других хозяйств более, чем на 0,02%.

Введение. Отрасль молочного скотоводства так же, как и животноводство в целом, требует постоянного мониторинга существующих систем управления селекционными процессами на производстве [1].

В настоящее время главной задачей зоотехнии в молочном скотоводстве как в науке, так и практике является ее дальнейшая интенсификация, которая направлена на повышение генетического потенциала продуктивных качеств животных и его степени реализации. Исследования многих ученых подтверждают, что с развитием молекулярной биологии, популяционной генетики, биотехнологии, разработки и внедрении крупномасштабной селекции, применении компьютерных программ для анализа селекционной информации предопределяет пополнения арсенала средств для изучения биологических закономерностей, управления наследственностью животных и пороодообразовательными процессами. Изучение продуктивных качеств животных и данных, полученных в результате геномного анализа, предопределяет их племенную ценность, что способствует использованию особей с более высокой племенной ценностью [2, 3, 4].

По исследованиям ученых В.М. Кузнецова, А. Омбаева, С.К. Абугалиева при генетическом улучшении стада необходимо принимать решения как на стратегическом, так и на тактическом и оперативном уровнях. На стратегическом уровне определяются цели, системы разведения, схемы скрещивания, породы, линии. В рамках системы разведения на начальном уровне выбираются программы селекции. На оперативном уровне принимаются решения по реализации отдельных мероприятий программы селекции или скрещивания [5, 6].

Популяционная генетика является теоретической основой современной селекции, базирующейся на комбинативной изменчивости признаков и закономерностей их наследования. За последние десятилетия в данной области накоплен значительный потенциал, использование которого позволяет вести работу в нужном направлении, прогнозировать эффект селекционных программ, моделируя их при точном расчете к средней у коров того же возраста в целом по породе [7, 8].

По данным Н. Bakker, Ю.Т. Токареви и других исследователей, из-за большой изменчивости условий среды и неаддитивного наследования молочной продуктивности, продуктивность предков не является надежным критерием ценности их потомства. Одним из основных способов повышения точности оценки коров является учет максимально возможного большого количества факторов внешней среды, колебаний молочной продуктивности по лактации, наследуемости, стандартных отклонений, повторяемости и т.д. [9, 10].

Важнейшим элементом в племенной работе Ф.Ф. Эйснер считал индивидуальную селекцию в племенных стадах. Признавая значимость современных программ, которые основаны на методах популяционной генетики, он неоднократно подчеркивал, что только при разумном сочетании крупномасштабной и углубленной индивидуальной селекции можно достичь наибольшего эффекта в улучшении наследственных качеств молочного скота [11].

Аналогичного мнения придерживался и Л.К. Эрнст и др. [12]. По мнению ученого, важно постоянно искать пути ускорения и улучшения селекционного процесса согласно требованиям НТП, разработка новых эффективных технологий, которые способствуют наибольшей реализации генетического потенциала животных. Суть перспективности селекционно-племенной работы заключается в использовании точных научных разработок, долгосрочных прогнозов.

При ежегодном введении в стадо более ценных животных можно достичь увеличения величины селекционного дифференциала, что обеспечивает успешное генетическое совершенствование стада и повышение его продуктивности. Продолжительное хозяйственное использование коров дает возможность на более высоком уровне вести селекционно-племенную работу в хозяйствах [13, 14].

Исходя из вышеизложенного, основной целью данной работы было проведение мониторинга стад голштинской породы со сравнительным изучением продуктивных показателей молочной продуктивности опытных хозяйств разных регионов Казахстана.

Объекты и методы исследований. Исследования проводились в трех опытных хозяйствах разных регионов: Юго-Восточный регион – КХ «Айдарбаев Е.С.» Алматинской, Западный регион – ТОО «СП Первомайский» Атырауской и ТОО «Айс» Актыбинской областей. Материалами для исследований являлись документы первичного зоотехнического и племенного учета (из системы ИАС животноводства), а также результаты экспериментальных исследований, визуальной оценки, взвешиваний, измерений, контрольных доений животных. Для анализа молочной продуктивности, живой массы и генеалогии использовались данные племенного и зоотехнического учета хозяйства. На время проведения исследований все животные имели одинаковые условия кормления и содержания. Коров скормливали установленными в хозяйстве кормами. Также при исследовании изучены и проведены:

- мониторинг стада опытных хозяйств, и комплексная оценка продуктивных показателей животных – визуально, согласно Инструкции по бонитировке крупного рогатого скота молочных и молочно-мясных пород [15];
- молочная продуктивность – по данным племенного учета и контрольным дойкам.

Цифровой материал обработан методами вариационной статистики, предложенными Г.Ф. Лакиным.

Результаты исследований и их обсуждение. Мониторинг стада проводился в хозяйствах Алматинской и Актюбинской областей. Выбор этих хозяйств обоснован тем, что в эти данные хозяйства расположены в разных регионах Республики Казахстан, что соответствует тематике исследований.

В КХ «Айдарбаев Е.С.» Енбекшиказахского района Алматинской области разводится крупный рогатый скот швицкой и голштинской пород. Голштинская черно-пестрая завезена из США, Голландии, Австрии и Венгрии, голштинская красно-пестрая – из Германии. Содержание коров беспривязное, с доением коров в доильном зале, навозоудалением – дельта-скрепером. Кормление скота – однотипным в течение года кормом. Результаты мониторинга представлены в таблице 1.

Таблица 1

Половозрастной состав крупного рогатого скота КХ «Айдарбаев Е.С.»

Группа животных	2015		2016		2017	
	голов	%	голов	%	голов	%
Всего крупного рогатого скота	713	100	558	100	576	100
Коровы	472	66,2	396	71,0	415	72,0
Телки от 18-месячного и старше	100	14,0	79	14,2	50	8,7
Телки от 12-18-месячного	117	16,4	38	6,8	54	9,4
Телки от 6-12-месячного	24	3,4	45	8,1	57	9,9

Анализ данных таблицы 1 свидетельствует о резком снижении поголовья в 2016 году, которое стабилизировалось в 2017 году. Так, поголовье коров в 2017 году увеличилось на 4,8%, поголовье телок от 12–18-месячного возраста – на 42,1%. Особенно заметен рост в структуре стада доли коров (66,2–72,0%), что свидетельствует о стабилизации маточного поголовья. Вместе с тем установлено, что поголовье телок случного возраста снизилось на 36,8%.

В ТОО «Айс» Мартукского района Актюбинской области разводится крупный рогатый скот голштинской породы, завезенной Венгрии. Кормление скота – однотипным в течение года кормом. Средний возраст основного стада составил 2,4 лет отела. Структура стада представлена в таблице 2.

Таблица 2

Половозрастной состав крупного рогатого скота ТОО «Айс»

Группа животных	Всего голов					
	2015		2016		2017	
	голов	%	голов	%	голов	%
Всего крупного рогатого скота	1702	100	1429	100	1514	100
Коровы	904	53,1	883	61,8	873	57,7
Телки от 18-месячного и старше	314	18,4	185	12,9	287	19,0
Телки от 12-18-месячного	372	21,9	205	14,3	165	10,9
Телки от 6-12-месячного	112	6,6	156	10,9	189	12,5

По данным таблицы 2 установлено, что поголовье животных в ТОО «Айс» стабильно по годам. Также определено, что в хозяйстве достаточное количество ремонтного молодняка.

В ТОО «СП Первомайский» Маханбетского района Атырауской области разводится черно-пестрый скот голштинской породы. Средний возраст основного стада составил 1,5 отела.

Одна из причин низкой эффективности селекционной работы с молочным скотом в Казахстане – использование низкокачественного племенного материала. Ведь отсутствие племенного материала – тормоз в развитии молочного скотоводства. Крайне редко фермерами используется качественный племенной материал от ведущих производителей. Принятые в Казахстане в последние годы нормативные акты в области скотоводства создало реальные предпосылки для сохранения и увеличения генофонда скота. Структура стада ТОО «СП Первомайский» представлена в таблице 3.

Таблица 3

Половозрастной состав крупного рогатого скота ТОО «СП Первомайский»

Группа животных	2015		2016		2017	
	голов	%	голов	%	голов	%
Всего крупного рогатого скота	604	100	877	100	839	100
Коровы	421	69,7	631	71,9	521	62,1
Телки от 18-месячного и старше	112	18,5	114	13,0	200	23,8
Телки от 12-18-месячного	44	7,3	28	3,2	29	3,5
Телки от 6-12-месячного	27	4,5	104	11,9	89	10,6

Как видно из данных таблицы 3, к 2017 году произошел рост поголовья стада, особенно заметен рост поголовья ремонтного молодняка, что создает задел для дальнейшего роста маточного поголовья.

Нами был проведен сравнительный анализ молочной продуктивности коров всех трех опытных хозяйств (таблица 4).

Таблица 4

Молочная продуктивность коров опытных хозяйств

№ п/п	Наименование хозяйств	Показатели молочности					
		2015		2016		2017	
		Удой, кг	Жир, %	Удой за 305 дней, кг	Жир, %	Удой за 305 дней, кг	Жир, %
1	КХ «Айдарбаев Е.С.»	6285	3,85	6327	3,84	6409	3,89
2	ТОО «Айс»	8265	3,75	8367	3,58	8531	3,64
3	ТОО «СПК Первомайский»	3960	3,62	4917	3,60	5034	3,67

Как видно из таблицы 4, по годам произошел рост молочной продуктивности. Установлено, что во все годы продуктивность коров ТОО «Айс» значительно выше продуктивности других опытных хозяйств. Так, в 2015, 2016 и 2017 годах это превышение составило: над продуктивностью коров КХ «Айдарбаев Е.С.» – на 1980 кг, 1940 кг, 2122 кг молока, соответственно, над продуктивностью коров ТОО «СП Первомайский» – 4305 кг, 3450 кг, 3497 кг молока, соответственно. По жирномолочности коровы КХ «Айдарбаев Е.С.» превосходят коров других хозяйств более чем на 0,02%.

Динамика молочной продуктивности для наглядности представлена в виде диаграмм (рисунки 1, 2).

Из диаграммы, представленной в рисунке 1, заметно резкое превалирование удоев коров ТОО «Айс», такое же заметное превосходство отмечается и по диаграмме содержания жира в молоке (рисунок 2) коров КХ «Айдарбаев Е.С.».

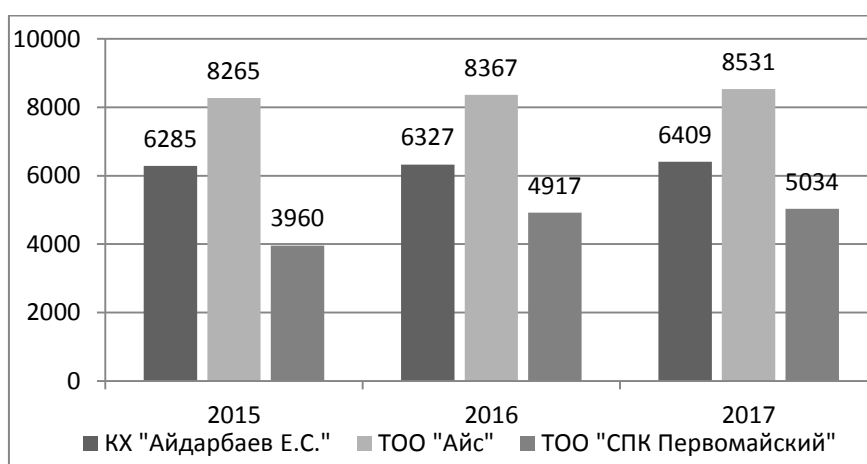


Рисунок 1. Динамика удоев коров опытных хозяйств

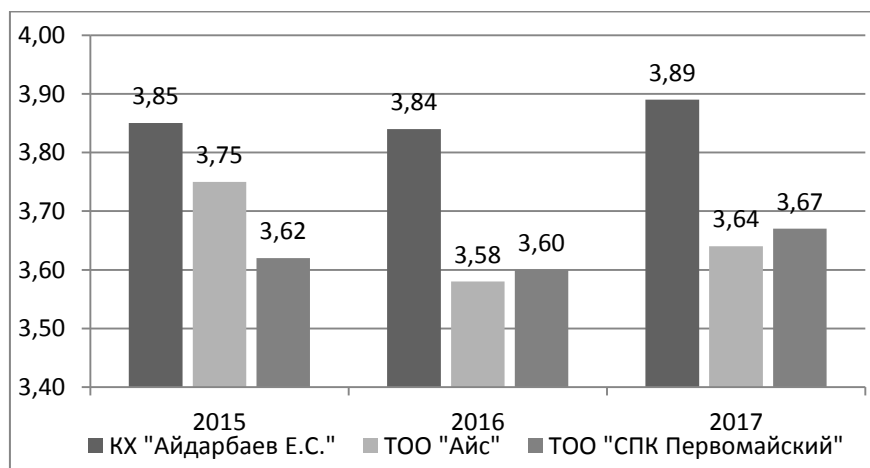


Рисунок 2. Динамика содержания жира в молоке коров опытных хозяйств

Выводы.

1. В результате проведенного мониторинга стад установлено, что в КХ «Айдарбаев Е.С.» произошло резкое снижение поголовья в 2016 году, которое стабилизировалось в 2017 году. Особенно заметен рост в структуре стада доли коров (66,2–72,0%). Поголовье животных в ТОО «Айс» стабильно по годам. В ТОО «СП Первомайский» к 2017 году произошел рост поголовья стада.

2. Установлено, что во все годы продуктивность коров ТОО «Айс» значительно выше продуктивности других опытных хозяйств. Так, в 2015, 2016 и 2017 годах это превышение составило: над продуктивностью коров КХ «Айдарбаев Е.С.» – на 1980 кг, 1940 кг, 2122 кг молока, соответственно, над продуктивностью коров ТОО «СП Первомайский» – 4305 кг, 3450 кг, 3497 кг молока, соответственно. По жирномолочности коровы КХ «Айдарбаев Е.С.» превосходят коров других хозяйств более чем на 0,02%.

Библиография

1. Аbugалиев, С.К. Динамика селекционно-генетических параметров новых внутривидовых типов молочного скота / С.К. Аbugалиев // Аграрная наука. – 2017. – № 11-12. – С. 39-43.
2. Аbugалиев, С.К. Анализ племенных и продуктивных признаков коров отечественных пород и пород мировой селекции, разводимых на Юго-Востоке Казахстана / С.К. Аbugалиев, А.С. Шамшидин // Известия Национальной Академии наук РК. – 2012. – № 2. – С. 52-54.
3. Алимжанов, Б.О. Анализ возможностей сельскохозяйственного производства на примере предприятий Северо-Казахстанской области / Б.О. Алимжанов, В.Н. Сиволап // Вестник сельскохозяйственных наук Казахстана. – № 1. – 2012. – С. 10-15.
4. Бабенков, В.Ю. Пересадка эмбрионов крупного рогатого скота как биотехнический метод борьбы с бесплодием / В.Ю. Бабенков, Н.Ф. Жук, Н.А. Черневский // Интенсификация производства продуктов животноводства: Матер. Междун. науч.-произв. конф. – Жодино, 2002. – С. 8.
5. Инструкция по бонитировке крупного скотомолочных и молочно-мясных пород. – Астана, 2014. – 12 с.
6. Кузнецов, В.М. Концепция управления селекционным процессом в молочном скотоводстве / В.М. Кузнецов // Интеграция научных разработок в аграрном секторе рыночной экономики: сб. науч. тр. – Новая Вилга: Карельская ГСХОС РАСХН, 2002. – С. 31-35.
7. Лакин, В.Ф. Биометрия / В.Ф. Лакин. – М., 1990. – С. 27-88.
8. Омбаев, А., Аbugалиев, С.К., Жамалов, Б.С., Попов, В., Юлдашбаев, Ю.А., Баранов, А.В. // Доклады ТСХА: Сборник статей. Вып. 287. – М., 2016. – С. 110-116.
9. Омбаев, А. Современное состояние, проблемы и перспективы развития молочного скотоводства Казахстана / А. Омбаев, С.К. Аbugалиев // Доклады ТСХА: сборник статей. – М., 2016. – Вып. 287. – С. 117-122.
10. Тамарова, Р.В. Теория и практика создания высокопродуктивных племенных стад ярославской породы скота в современных условиях: дис. ... д-ра с.-х. наук / Р.В. Тамарова. – Ярославль, 1999. – 422 с.
11. Тезиев, Т.К. Генетические и практические основы создания высокопродуктивных стад коров в Республики Северная Осетия-Алания / Т.К. Тезиев, З.Б. Хадарцева, С.Г. Козырев. – М., 2003. – 142 с.
12. Повышение точности селекционной оценки коров / Ю.Т. Токарев [и др.] // Зоотехния. – 1995. – № 8. – С. 3-7.
13. Тяпугин, С.Е. Влияние генетических и паратипических факторов на продуктивное долголетие коров чернопестрой породы: дис. ... канд. с.-х. наук / С.Е. Тяпугин. – СПб., 2005. – 105 с.
14. Эйсер, Ф.Ф. Племенная работа с молочным скотом / Ф.Ф. Эйсер. – М.: Агропромиздат, 1986. – 178 с.
15. Эрнст, Л.К. Стратегия генетического совершенствования крупного рогатого скота России / Л.К. Эрнст, П.Н. Прохоренко, А.И. Прудов, Ю.Н. Григорьев // Зоотехния. – 1997. – № 11. – С. 2-7.
16. Bakker H. Cov indexing in herd improvement // Livestock International. – 1977. – v. 18. – p. 11...12.

Аbugалиев Серимбек Курманбаевич – кандидат сельскохозяйственных наук, ТОО «Казахский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства».

Шамшидин Алжан Смаилович – кандидат сельскохозяйственных наук, ТОО «Научно-инновационный центр животноводства и ветеринарии».

Родионов Геннадий Владимирович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБОУ ВО «Российский государственный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева».

Баймуканов Дастанбек Асылбекович – доктор сельскохозяйственных наук, ТОО «Казахский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства».

Исламов Есенбай Исраилович – доктор сельскохозяйственных наук, НАО «Казахский национальный аграрный университет», e-mail: 270180@mail.ru.

UDC 63 636.02

S. Abugaliev, A. Shamshidin, G. Rodionov, D. Baymukanov, E. Islamov

DAIRY PRODUCTIVITY OF HOLSTEIN COWS IN DIFFERENT REGIONS OF KAZAKHSTAN

Key words: in-breed type, ordered mating, basic farms, variability of traits, desirable type, breeding group.

Abstract. The main task of animal science both in research and practice in modern dairy cattle breeding is its intensification, which is aimed at increasing the genetic potential of the productive qualities of animals and the degree of its realization. The classical methods of breeding, developed by domestic and foreign scientists at the beginning of the century, are still the basis of breeding. The development of molecular biology, population genetics, biotechnology, development and implementation of large-scale breeding, use of information technology and software for the analysis of breeding information have complemented the potential of tools for studying the heredity of animals, managing breeding processes. Experimental farms in different regions were monitored. Holstein breeding stock was studied. Milk productivity

and herd structure have been studied. There was a sharp decline in the number of livestock in 2016, which stabilized in 2017, on 'Aydarbaev E.S.' farm. The growth in the herd structure is particularly noticeable in the number of cows (66.2...72.0%). The cow population in TOO 'Ays' was stable from year to year. In TOO 'SP Pervomayskiy', there was the increase in livestock by 2017. It was established that during these years the productivity of cows in TOO 'Ays' was much higher than on other experimental farms. Thus in 2015, 2016, and 2017, this excess in comparison to productivity of cows on 'Aydarbaev E.S.' farm was 1980 kilos, 1940 kilos, 2122 kilos of milk respectively, by comparison with cows' productivity in TOO "SP Pervomayskiy" it was 4305 kilos, 3450 kilos, 3497 kilos of milk respectively. The fat content of milk of cows on "Aydarbaev E.S." farm exceeds cows on other farms by more than 0.02%.

References

1. Abugaliev, S.K. Dynamics of Genetic Selection Parameters in New In-Breed Types of Dairy Cattle. *Agrarian Science*, 2017, no. 11-12, pp. 39-43.
2. Abugaliev, S.K. and A.S. Shamshidin Analysis of Pedigree and Performance Traits of Home and World Bred Cows in South-East of Kazakhstan. *Proceedings of National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan*, 2012, no. 2, pp. 52-54.
3. Alimzhanov, B.O. and V.N. Sivolap Analysis of Agricultural Manufacturability through the Case Study of Enterprises in North Kazakhstan Region. *Bulletin of Agricultural Science in Kazakhstan*, 2012, no. 1, pp. 10-15.
4. Babenkov, V.Yu., N.F. Zhuk and N.A. Chernevsky Cattle Embryo Transfer as a Biotechnical Method for Controlling Sterility. *Intensification of Animal Produce Manufacturing: Proceedings of International Research and Practice Conference*, Zhodino, 2002, p. 8.
5. Instruction on Dairy and Beef and Dairy Livestock Judgment. Astana, 2014. 12 p.
6. Kuznetsov, V.M. Breeding Management Concept in Dairy Cattle Breeding. *Integration of Scientific Developments in Rural Sector of Market Economy, Novaya Vilga, Karel'skaya GSKHOS RASKHN Publ.*, 2002, pp. 31-35.
7. Lakin, V.F. *Biometry*. Moscow, 1990, pp. 27-88.
8. Ombaev, A., S.K. Abugaliev, B.S. Zhamalov, V. Popov, Yu.A. Yuldashbaev and A.V. Baranov *Proceedings of TSKHA. Issue 287*. Moscow, 2016, pp. 110-116.
9. Ombaev A. and S.K. Abugaliev S.K. Current State, Problems and Prospects for Dairy Cattle Breeding Development in Kazakhstan. *Proceedings of TSKHA, Moscow*, 2016, I. 287, pp. 117-122.
10. Tamarova, R.V. Theory and Practice of Breeding High-Productive Pedigree Herds of Yaroslavl' Cattle under Current Conditions. *Doctoral Thesis*. Yaroslavl', 1999. 422 p.
11. Teziev, T.K., Z.B. Khadartseva and S.G. Kozyrev Genetic and Practice Bases for Breeding High-Productive Herds of Cows in the Republic of North Ossetia-Alania. *Moscow*, 2003. 142 p.
12. Tokarev, Yu.T. et al Improving Accuracy of Breeding Evaluation of Cows. *Animal Science*, 1995, no. 8, pp. 3-7.
13. Tyapugin, S.E. Influence of Genetic and Paratypic Factors on Productive Longevity of Black-and-White Cows. *PhD Thesis*, Saint Petersburg, 2005. 105 p.
14. Eysner, F.F. *Stock Breeding in Dairy Cattle*. Moscow, Agropromizdat Publ., 1986. 178 p.
15. Ernst, L.K. P.N. Prokhorenko, A.I. Prudov and Yu.N. Grigoryev Strategy for Genetic Improving of Cattle in Russia. *Animal Science*, 1997, no. 11, pp. 2-7.
16. Bakker, H. Cow Indexing in Herd Improvement. *Livestock International*, 1977, No. 18, pp. 11-12.

Abugaliev Serimbek, Candidate of Agricultural Sciences, Kazakh Research Institute of Animal Husbandry and Forage Production, Kazakhstan, Almaty.

Shamshidin Alzhan, Candidate of Agricultural Sciences, Research and Innovation Centre for Animal Husbandry and Veterinary.

Rodionov Gennady, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Russia, Moscow.

Baymukanov Dastanbek, Doctor of Agricultural Sciences, Kazakh Research Institute of Animal Husbandry and Forage Production, Kazakhstan, Almaty.

Islamov Esenbay, Doctor of Agricultural Sciences, Kazakh National Agrarian University, Kazakhstan, Almaty, e-mail: 270180@mail.ru.

УДК 636.234.1.03

Н.А. Федосеева, З.С. Санова, О.В. Горелик, Е.Е. Можяев

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ СЕРВИС-ПЕРИОДА

Ключевые слова: черно-пестрая порода, кровность, молочная продуктивность, сервис-период, лактация, удой.

Аннотация. Исследования были проведены в условиях Племязавода колхоза им. Ленина Касимовского района Рязанской области. Для изучения влияния продолжительности сервис-периода на молочную продуктивность черно-пестрых голштинских коров разных генотипов были сформированы три группы коров по продолжительности сервис-периода: 1 группа – до 60 дней, 2 группа – 61-90 дней и 3 группа – свыше 90 дней. В результате проведенных исследований было установлено, что наименьшую продолжительность сервис-периода по 1-й лактации среди помесных животных имели полукровные по голштинской породе коровы 86 дней, наибольшую 5/8- и 3/4-кровные – 102 дня, разница составила

16 дней. По 2-й лактации самый короткий сервис-период был у коров F_1 от разведения «в себе» по голштинам 77 дней, а более продолжительный у 3/4-кровных – 103 дня, разница составила 26 дней. По 3-й лактации самый короткий сервис-период отмечен у полукровных, от разведения «в себе», животных 84 дня. Более продолжительный сервис-период имели 5/8-кровные коровы 104 дня. По 4-й лактации короткий сервис-период имели чистопородные (черно-пестрые) коровы 66 дней, а более продолжительный полукровные животные – 112 дней. Разница составила 46 дней. Достоверных различий по продолжительности сервис-периода у коров разных генотипов нами не установлено. Повышение продолжительности сервис-периода у коров 2-й и 3-й групп влечет за собой увеличение межсольного периода, и следствием этого является значительное снижение показателя воспроизводства.

Введение. Накопленный в нашей стране и за рубежом опыт по ускорению темпов совершенствования существующих молочных пород, особенно холмогорской, с использованием голштинских быков свидетельствует, что важнейшие селекционные признаки (обильномолочность и пригодность вымени к машинному доению) могут быть

эффективно улучшены за короткий срок и в широких масштабах. Исследования показали, что при использовании голштинского скота для совершенствования отечественных молочных пород во всех стадах с удовлетворительным уровнем кормления и содержания получены положительные результаты [2, 3].

Сервис-период – промежуток времени от отела до плодотворного осеменения. Сервис-период более точно, чем интервал между отелами, выявляет потенциальные возможности воспроизводительной функции коровы.

Каков же оптимум продолжительности сервис-периода?

Установлено, что оптимальный сервис-период не должен опускаться ниже 80 дней. Это вытекает из простой формулы: межотельный период = сервис-период + продолжительность стельности [2].

Если нормальный период между отелами соответствует 365 дням, то, следовательно, оптимальный сервис-период равен 80 дням. Такой оптимальный биологический оправданный сервис-период позволяет ежегодно получать от коровы по одному теленку в год. Однако, как свидетельствуют данные многих исследователей, сервис-период характеризуется большой вариабельностью. Анализ продолжительности сервис-периода (по литературным данным) в племенных стадах черно-пестрой породы показал, что она колеблется от 18 до 198 дней и выше [1, 3].

Сервис-период, его продолжительность оказывает большое влияние на вариабельность длительности лактации [1].

Цель и материал исследования. Нами были проведены исследования в условиях Племязавода колхоза им. Ленина Касимовского района Рязанской области. С целью изучения влияния продолжительности сервис-периода на молочную продуктивность черно-пестрой х голштинских коров разных генотипов нами было сформировано три группы коров по продолжительности сервис-периода: 1-я группа – до 60 дней, 2-я группа – 61-90 дней и 3-я группа – свыше 90 дней.

Результаты исследований. В таблице 1 рассмотрена молочная продуктивность (удой) трех групп коров, характеризующихся разной продолжительностью сервис-периода по 1-й и 4-й лактациям. Из таблицы 1 видно, что у коров, имеющих более продолжительный сервис-период, прослеживается повышение удоя. Так, более высокий удой за 305 дней лактации получен от коров, характеризующихся наиболее продолжительным сервис-периодом (3-я группа), а наименьший – от животных с коротким сервис-периодом (1-я группа). Превосходство коров третьей группы над животными первой за первую лактацию по уровню удоя составило у чистопородных коров – 505 кг, у коров 1/2-кровных по голштинам – 997 кг, у 1/2-кровных, от разведения «в себе» – 765 кг, у 5/8-кровных коров – 238 кг, у 3/4-кровных коров – 1101 кг молока. По четвертой лактации наблюдается аналогичная картина, соответственно: чистопородные (холмогорские) коровы третьей группы превосходили сверстниц первой группы на 319 кг молока, помесные коровы F₁, наоборот, уступали на 55 кг, помесные коровы F₁ «в себе» превосходили своих сверстниц на 817 кг, коровы 5/8-кровные по голштинской породе имели превосходство над животными первой группы на 1326 кг, 3/4-кровные животные превосходили коров первой группы на 629 кг.

Таблица 1

Связь продолжительности сервис-периода коров разных генотипов с их удоём ($M \pm m$)

Кровность	до 60 дней		61-90 дней		свыше 90 дней	
	п	удой, кг	п	удой, кг	п	удой, кг
1 лактация						
черно-пестрая	11	6667±280,3	9	6655±298,1	11	4172±527,3
1/2ГФ	35	6557±216,8	22	6989±282,7	31	7554±372,5
1/2 «в себе»	2	7245±234,9	10	7071±201,8	16	8010±325,3
5/8 ГФ	9	7599±341,7	10	7512±353,8	14	7837±521,8
3/4 ГФ	18	6652±279,2	16	7552±299,2	26	7753±294,3
4 лактация						
черно-пестрая	11	7642±301,8	9	7999±389,5	11	7961±299,1
1/2ГФ	35	7744±351,9	22	7521±312,6	31	7689±331,5
1/2 «в себе»	2	7279±399,2	10	7142±287,9	6	8096±491,2
5/8 ГФ	9	7046±297,1	10	7903±252,1	14	7372±391,6
3/4ГФ	18	7352±303,2	16	7291±238,4	26	7981±322,3

Изучая продолжительность сервис-периода у коров разных генотипов (таблица 2), необходимо отметить, что прослеживается увеличение этого показателя у помесных коров всех генераций в сравнении с черно-пестрыми сверстницами.

Наименьшую продолжительность сервис-периода по первой лактации среди помесных животных имели полукровные по голштинской породе коровы 86 дней, наибольшую – 5/8- и 3/4-кровные 102 дня или разница составила 16 дней.

По второй лактации самый короткий сервис-период был у коров F₁ от разведения «в себе» по голштинам 77 дней, а более продолжительный у 3/4-кровных – 103 дня, разница составила 26 дней.

По третьей лактации самый короткий сервис-период отмечен также у полукровных, от разведения «в себе», животных 84 дня. Более продолжительный сервис-период имели 5/8-кровные коровы 104 дня.

По четвертой лактации короткий сервис-период имели чистопородные (черно-пестрые) коровы 66 дней, а более продолжительный полукровные животные – 112 дней. Разница составила 46 дней.

В то же время достоверных различий по продолжительности сервис-периода у коров разных генотипов нами не установлено.

При изучении продолжительности сервис-периода у черно-пестрых коров и их помесей с голштинами было выявлено, что с повышением доли крови по голштинской породе увеличивается продолжительность сервис-периода (таблица 2).

Таблица 2

Продолжительность сервис-периода коров разных генотипов					
Кровность	Статистическая величина	Лактация			
		I	II	III	IV
Черно-пестрая	n	32	32	32	32
	M+m	94±16,81	86±15,91	85±16,47	66±13,50
½ ГФ	n	88	88	88	88
	M ± m	86±9,10	92±9,09	94±9,88	112±14,43
½ «в себе»	n	38	38	38	38
	M + m	95±13,5	77±14,3	84±12,6	85±13,31
5/8 ГФ	n	33	33	33	33
	M + m	102±15,83	102±11,63	104±14,94	106±11,52
3/4 ГФ	n	60	60	60	60
	M + m	102±13,18	103±13,64	102±12,23	103±17,34

Однако повышение продолжительности сервис-периода у коров 2-й и 3-й групп влечет за собой увеличение межотельного периода и следствием этого является значительное снижение показателя воспроизводства.

Известно, что при прочих равных условиях увеличение сервис-периода удлиняет продолжительность лактации, а, следовательно, и увеличивает удой за лактацию. На первый взгляд, это положение заслуживает одобрения и должно быть использовано на практике как резерв увеличения продуктивности коров. При более глубоком анализе это положение не подтверждается.

Выводы. При изучении продолжительности сервис-периода нами установлено, что увеличение данных показателей влечет за собой повышение молочной продуктивности как по первой лактации, так и по четвертой лактации у помесных коров всех генераций в сравнении с черно-пестрыми сверстницами, но уменьшается в расчете на один день ее длительности.

Библиография

1. Федосеева, Н. Связь удоя и воспроизводительной способности коров / Н. Федосеева // Молочное и мясное скотоводство. – 2000. – № 2. – С. 25.
2. Федосеева, Н. Связь межотельного периода с молочной продуктивностью коров / Н. Федосеева, В. Пурецкий // Молочное и мясное скотоводство. – 2007. – № 3. – С. 22-23.
3. Федосеева, Н.А. Порода как гарант эффективного молочного производства в скотоводстве Калужской области / Н.А. Федосеева, З.С. Санова, Н.И. Иванова, М.С. Мышкина // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2016. – № 2. – С. 70-76.
4. Федосеева, Н.А. Влияние возрастной структуры стада коров разных пород на их молочную продуктивность / Н.А. Федосеева, З.С. Санова, В.Н. Мазуров, М.С. Мышкина // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2016. – № 4. – С. 65-69.

Федосеева Наталья Анатольевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой разведения животных, технологии производства и переработки продукции животноводства, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный заочный университет», e-mail: NFedoseeva0208@yandex.ru.

Санова Зоя Сергеевна – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник по направлению исследований – животноводство, ФГБНУ «Калужский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», e-mail: sanova.zoya@yandex.ru.

Горелик Ольга Васильевна – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет».

Можаев Евгений Евгеньевич – доктор экономических наук, профессор ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный заочный университет».

UDC 636.234.1.03

N. Fedoseeva, Z. Sanova, O. Gorelik, E. Mozhaev

MILK PRODUCTIVITY OF COWS DEPENDING ON THE DURATION OF THE SERVICE PERIOD

Key words: black-and-white breed, blood, milk productivity, service period, lactation, milk yield.

Abstract. The studies were conducted in the conditions of the Stud farm of Lenin collective farm in Kasimovsky

district, Ryazan region. To study the effect of the duration of the service period on the milk productivity of black-and-white x Holstein cows of different genotypes, three groups of cows were formed by the duration of the service period: group 1 -

up to 60 days, group 2 – 61-90 days and group 3 – over 90 days. As a result of the research, it was found that the shortest duration of the service period in the 1st lactation among the crossbred animals was in Holstein half-blood cows – 86 days, the longest one in 5/8 and 3/4-blooded – 102 days, the difference was 16 days. In the second lactation, inbred F1 cows had the shortest service period: 77 days for Holstein, 3/4-blooded ones had the longer duration – 103 days, the difference was 26 days. In the third lactation, the shortest service period was also noted in inbred half-blooded ani-

mals, 84 days. 5/8 blooded cows had a longer service period – 104 days. In the fourth lactation, purebred (black-and-white) cows had a short service period of 66 days, and half-blood animals had a longer period – 112 days. The difference was 46 days. Significant differences in the duration of the service period in cows of different genotypes have not been established. An increase in the duration of the service period in cows of the 2nd and 3rd groups entails an increase in the calving interval and, as a result, a significant decrease in reproduction rate.

References

1. Fedoseeva, N. Connection between Milk Yield and Reproductive Ability of Cows. Dairy and Beef Cattle Breeding, 2000, no. 2, p. 25.
2. Fedoseeva, N. and V. Puresky Connection between Calving Interval and Milk Productivity of Cows. Dairy and Beef Cattle Breeding, 2007, no. 3, pp. 22-23.
3. Fedoseeva, N.A., Z.S. Sanova, N.I. Ivanova and M.S. Myshkina Breed as a Guarantee of Effective Dairy Production in Cattle Breeding in Kaluga region. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2016, no. 2, pp. 70-76.
4. Fedoseeva, N.A., Z.S. Sanova, V.N. Mazurov and M.S. Myshkina Influence of the Age Structure of a Herd of Cows of Different Breeds on their Milk Productivity. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2016, no. 4, pp. 65-69.

Fedoseeva Natalya, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Animal Breeding, Agricultural Production and Processing Technology, Russian State Agrarian Correspondence University, e-mail: NFedoseeva0208@yandex.ru.

Sanova Zoya, Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher in Animal Husbandry, Kaliningrad Research Institute of Agriculture, e-mail: sanova.zoya@yandex.ru.

Gorelik Olga, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Agricultural Production and Processing Technology, Ural State Agrarian University.

Mozhaev Evgeny, Doctor of Economics, Professor, Russian State Agrarian Correspondence University.

УДК 636.2.575.1(076.5)

О.П. Юдина, И.А. Ефимов, Н.С. Гегамян, Т.В. Кракосевич

РЕПРОДУКТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ДОЧЕРЕЙ БЫКОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГЕНОТИПА БЫКА ПО ГЕНУ КАППА-КАЗЕИНА

Ключевые слова: голштинская порода, каппа-казеин, дочери быков, репродуктивные показатели.

Аннотация. Изучение генетической структуры по генотипу каппа-казеина у быков голштинской породы ОАО «Московское» по племенной работе показало, что количество быков с желательным аллелем CSN^B в генотипе составляет 18,5% (генотип CSN^{AB}), в том числе у быков немецкой селекции – 42,86% и у быков голландской селекции – 34,09%. Анализ репродуктивных показателей дочерей быков голштинской поро-

ды позволил выявить у дочери быков с генотипом CSN^{AB} гена каппа-казеина вне зависимости от происхождения несколько длиннее сухостойный период (+3 дня), при этом сервис-период у них был ниже на 7,7–10,6 дня. В группе быков голландского происхождения возраст первого осеменения и отела был ниже у дочерей быков с генотипом CSN^{AB} на 28 и 40 дней, соответственно. В группе общего поголовья и немецкой селекции эти показатели были лучше у дочерей быков с генотипом CSN^{AA} .

Введение. Повышение воспроизводительных качеств коров в настоящее время представляет большой научный и практический интерес, особенно это относится к высокопродуктивным животным. Критерии для оценки молочного скота в большинстве стран мира следующие: продолжительность лактации – 305 дней, сухостойного периода – 60 дней, межотельного – 365 дней. Но при этом исследования М.Х. Баймишева, А.А. Перфилова [3, 5] опровергают данные показатели.

Наиболее целесообразным считается использование телок для воспроизводства в 16–18-месячном возрасте. В хозяйственных условиях сроки осеменения телок устанавливают, руководствуясь их возрастом и развитием. Живая масса телок к началу использования для воспроизводства должна быть не менее 60–70 % массы взрослых коров в стаде. В настоящее время применяют интенсивные способы выращивания молодняка, которые обеспечивают высокие суточные приросты. В результате 15–16-месячные телки достигают живой массы 380–400 кг и более.

Важнейшим показателем, характеризующим воспроизводительные качества коров, является продолжительность сервис-периода. Оптимальной величиной этого показателя считается 55–70 суток, но среди ученых нет единого мнения по этому вопросу. Одни авторы считают целесообразным осеменение коров в первый месяц после отела. Другие исследователи рекомендуют первое осеменение коров ранее 45 дней после отела проводить в том случае, если они гинекологически здоровы [1, 7]. Н.В. Самбуров [6] считает, что групповой подход к решению этой проблемы не дает должного эффекта, поэтому необходим индивидуальный подход при определении оптимального срока осеменения коров.

Материал и методы исследований. Работа была выполнена на базе ОАО «Московское» по племенной работе, в лаборатории ДНК-технологий Всероссийского НИИ племенного дела и научно-исследовательской лаборатории ДНК-технологий ФГБОУ ВО РГАУ.

Объектом научных исследований являлся импортный крупный рогатый скот голштинской породы голландской и немецкой селекции 10 хозяйств Московской области: ОАО АПК «Старониколаевское», ЗАО колхоз «Уваровский», ЗАО ПЗ «Ульянино», АО АИС «Ферма Роста», ЗАО «Хотьково», ЗАО «Шарапово», ООО АПК «Шатурский», ЗАО «Шестаково», АО «Элинар», ООО АПК ПЗ «Ямской».

У быков-производителей голштинской породы методами ДНК-диагностики был изучен полиморфизм онконуклеотидных ДНК-маркеров по гену каппа-казеина (CSN3).

Кровь для выделения ДНК отбирали из яремной вены в объеме 5 мл в вакуумные пробирки с сухим ЭДТА К3 (ООО «ГЕМ», Россия). Геномную ДНК животных выделяли из 200 мкл цельной крови с использованием набора реагентов «DIAtom TMDNA Pter» (IsoGene Lab., Москва) согласно прописи, предоставленной изготовителем.

Анализ генотипов проводили методами ПЦР-ПДРФ в соответствии с ниже изложенными методиками. Все основные растворы для выделения ДНК и рестрикции сделаны по Маниатису (1984).

Для амплификации фрагментов генов применялись соответствующие праймеры, синтезированные ЗАО «Синтол» (Россия):

CSN3 1: 5'-ATA-GCC-AAA-TAT-ATC-CCA-ATT-CAG-T-3',

CSN3 2: 5'-TTT-ATT-AAT-AAG-TCC-ATG-AAT-CTT-G -3';

При проведении ПЦР (30–35 циклов) применяли следующие температуры отжига: CSN3 – 58°, LGB – 55°, PRL – 59°, GH – 60°C. Режим ПЦР приведен в таблице 1.

Полученные амплификаты гена CSN3 расщепляли эндонуклеазами HindIII, гена LGB – HaeIII, гена PRL – RsaI, гена GH – AluI (ООО «СибЭнзим-М», Россия). Характеристика длин рестриционных фрагментов указана в таблице 1.

Число и длину полученных фрагментов рестрикции определяли электрофоретически в 3–4% агарозном геле в буфере TBE при УФ-свете после окрашивания бромистым этидием и анализировали с помощью компьютерной системы гель-документирования.

Таблица 1

Характеристика фрагментов и условия проведения ПЦР

Ген-рестриктаза	Амплификат, (п.н.)	Длина фрагментов рестрикции ДНК, (п.н.)	Условия проведения ПЦР
CSN3 -HindIII	530	AA530 AB 530, 400, 130 BB 400, 130	95° – 5 мин., (95° – 1 мин., 58° – 1 мин., 72° – 1 мин.)×35, 72°C – 5 мин.

В качестве маркеров молекулярных весов использовали ДНК pUC19 DNA/MspI. Маркерной краской служила смесь: 0,01% бромфеноловый синий, 25% фикола, ЮмМ ЭДТА и 1% SDS.

После проведения лабораторных исследований быки-производители голштинской породы, завезенные из Германии и Нидерландов, были разбиты на группы в зависимости от генотипа по каппа-казеину. В каждой группе быков были изучены репродуктивные показатели их дочерей.

Частоту встречаемости генотипов определяли по формуле Е.К. Меркурьевой [4], частоту отдельных аллелей определяли по формулам максимального правдоподобия Ю.П. Алтухова [2].

Статистические расчеты были выполнены с помощью компьютерной программы «Microsoft Excel».

Результаты исследований. В молочном скотоводстве Московской области предпочтение отдается голштинской породе крупного рогатого скота, позволяющей достаточно быстро улучшить продуктивные показатели коров отечественных пород.

Основными государствами - экспортерами как быков, так и спермопродукции являются Германия, Дания, Канада, Нидерланды, Россия. Таким образом, объемы спермопродукции быков-производителей данной породы в ОАО «Московское» по племенной работе достигает более 80% всех имеющихся запасов.

Для изучения влияния генотипа гена каппа-казеина на репродуктивные показатели крупного рогатого скота нами были взяты быки-производители, завезенные из Германии и Нидерландов как наиболее часто используемые (таблица 2).

Частота встречаемости аллеля CSN3^A каппа-казеина у быков голштинской породы составляет 81,54%, что на 63,1% выше, чем встречаемость аллеля CSN3^B.

Таблица 2

Результаты ДНК-диагностики быков-производителей голштинской породы разного происхождения по гену каппа-казеина (CSN3)

Число исследованных животных	Частоты аллелей		Частоты генотипов		
	A	B	AA	AB	BB
Голштинская порода, n=65	0,8154	0,1846	0,6462	0,3385	0,0154
Голштинская порода, n=44 (Германия)	0,8295	0,1705	0,6591	0,3409	0
Голштинская порода, n=7 (Нидерланды)	0,7854	0,2143	0,5714	0,4286	0

Наибольшая частота встречаемости желательного аллеля CSN3^B зафиксирована у быков-производителей, завезенных из Нидерландов – 21,43%, что на 4,4% выше встречаемости его у немецких быков и на 2,9% выше, чем у всех генотипированных животных.

Наибольшая частота встречаемости генотипа CSN3^{AB} гена каппа-казеина у быков из Нидерландов – 42,86%, что на 9,01% выше среднего по популяции и на 8,8% выше, чем у немецких быков.

При изучении влияния генотипов по гену каппа-казеину на репродуктивные показатели дочерей быков голштинской породы (таблица 3) было выявлено, что у дочерей быка с генотипом CSN3^{AB} возраст первого оплодотворения и первого отела больше на 26 дней. При этом сервис-период на 9,7 дня меньше, а сухостойный период на 2,7 дня больше, чем у дочерей быка с генотипом CSN3^{AA} гена каппа-казеина.

Таблица 3

**Репродуктивные показатели дочерей быков-производителей голштинской породы
в зависимости от генотипа по гену каппа-казеина**

Показатели	Все поголовье (n=2688) (1)		CSN3 ^{AA} (n=2129) (2)		CSN3 ^{AB} (n=559) (3)	
	X±m	C _v , %	X±m	C _v , %	X±m	C _v , %
Возраст первого оплодотворения, дн.	543±1,7	16,5	538±1,89	16,2	564** ^{1,2} ±4,03	16,9
Живая масса при первом оплодотв., кг.	396,2±0,7	9,05	396,1±0,79	9,1	396,5±1,5	8,9
Возраст первого отела, дн.	830±1,9	12,1	824±2,14	12,0	850* ^{1,2} ±4,37	12,2
Сервис-период, дн.	157,5±2,72	67,56	159,5±3,12	68,3	149,8±5,43	63,8
Сухостойный период, дн.	61,08±0,49	38,52	60,5±0,52	36,6	63,2±1,29	44,6

Примечание: * – достоверно при $P \geq 0,95$; ** – достоверно при $P \geq 0,99$.

Анализ репродуктивных показателей дочерей быков голштинской породы немецкой селекции в зависимости от генотипа по гену каппа-казеина показал (таблица 4), что дочери быков с генотипом CSN3^{AB} имели несколько больший (+25 дней) возраст первого оплодотворения, при этом возраст первого отела увеличился на 34 дня в сравнении с дочерьми быка с генотипом CSN3^{AA} гена каппа-казеина.

Таблица 4

**Репродуктивные показатели дочерей быков-производителей голштинской породы немецкой селекции
в зависимости от генотипа по гену каппа-казеина**

Показатели	Все поголовье (n=2136) (1)		Германия			
			CSN3 ^{AA} (n=1597) (2)		CSN3 ^{AB} (n=539) (3)	
	X±m	C _v , %	X±m	C _v , %	X±m	C _v , %
Возраст первого оплодотворения, дн.	540±1,98	16,9	531±2,22	16,7	556*** ^{1,2} ±4,1	16,8
Живая масса при первом оплодотворении, кг	394,8±0,77	8,9	394,2±0,88	8,9	396,7±1,53	8,9
Возраст первого отела, дн.	827±2,2	12,3	818±2,5	12,2	852*** ^{1,2} ±4,44	12,1
Сервис-период, дн.	161±3,10	66,5	164,6±3,69	67,0	150,4* ² ±5,53	63,9
Сухостойный период, дн.	60,9±0,57	40,3	60,2±0,62	38,3	63±1,33	45,2

Примечание: * – достоверно при $P \geq 0,95$; ** – достоверно при $P \geq 0,99$; *** – достоверно при $P \geq 0,999$.

Дочери быка с генотипом CSN3^{AB} также имели несколько больший (+2,8 дня) сухостойный период, при этом сервис-период меньше на 14,2 дня.

Изучение репродуктивных показателей дочерей быков голштинской породы голландской селекции в зависимости от генотипа по гену каппа-казеина (таблица 5) позволило выявить, что в 3-й группе дочерей возраст первого осеменения, и, следовательно, возраст первого отела были ниже, чем у дочерей быков 2-й группы на 30 и 42 дня, соответственно.

Таблица 5

**Репродуктивные показатели дочерей быков-производителей голштинской породы голландской селекции
в зависимости от генотипа по гену каппа-казеина**

Показатели	Все поголовье (n=254)(1)		Нидерланды			
			CSN3 ^{AA} (n=240) (2)		CSN3 ^{AB} (n=14) (3)	
	X±m	C _v , %	X±m	C _v , %	X±m	C _v , %
Возраст первого оплодотворения, дн.	544±4,55	13,3	546±4,58	13,0	516±24,66	17,9
Живая масса при первом оплодотв., кг.	404,9±2,28	9,0	406* ³ ±2,33	8,9	385,6±9,68	9,4
Возраст первого отела, дн.	833±5,38	10,3	835±5,47	10,2	793±25,18	11,9
Сервис-период, дн.	125,3±8,16	64,5	125,3±8,66	65,6	125,3±23,91	54,0
Сухостойный период, дн.	60,4±1,33	31,3	60,3±1,4	32,1	63,1±2,5	13,2

Примечание: * – достоверно при $P \geq 0,95$.

Живая масса коров 3-й группы была достоверно ($P \geq 0,95$) ниже ($-20,4$ кг) величины этого показателя во 2-й группе. Величина сервис-периода в группах была одинакова, сухостойный период у коров 3-й группы был длиннее на 2,8 дня.

На рисунке 1 мы видим, что дочери быков с генотипом $CSN3^{AB}$ гена каппа-казеина вне зависимости от происхождения имели несколько длиннее сухостойный период (+3 дня), при этом сервис-период у них был ниже на 7,7–10,6 дня. В группе быков голландского происхождения возраст первого осеменения и отела был ниже у дочерей быков с генотипом $CSN3^{AB}$ на 28 и 40 дней, соответственно. В группе общего поголовья и немецкой селекции эти показатели были лучше у дочерей быков с генотипом $CSN3^{AA}$.

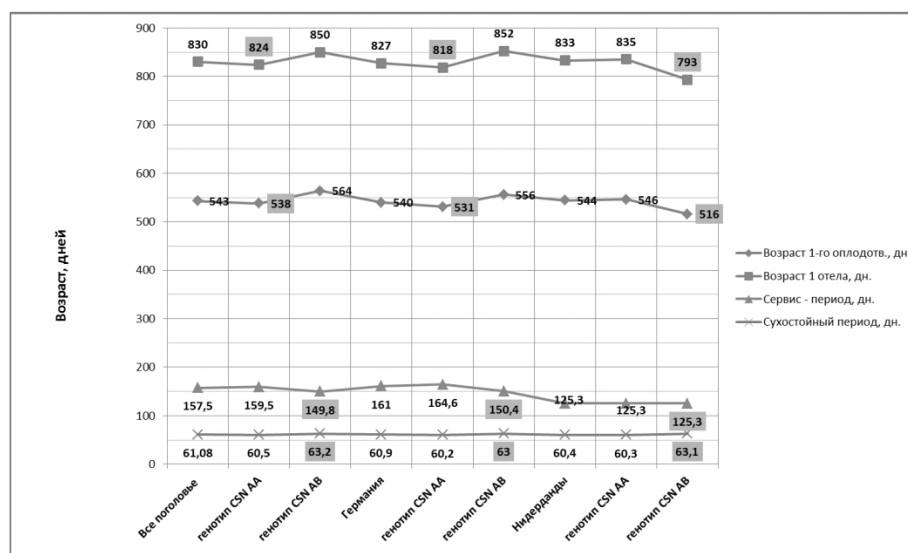


Рисунок 1. Репродуктивные показатели дочерей быков-производителей голштинской породы в зависимости от генотипа по гену каппа-казеина ($CSN3$) и страны происхождения

Библиография

1. Абылкасымов, Д.А. Зависимость продолжительности сервис-периода от уровня удоя высокопродуктивных коров / Д.А. Абылкасымов, А.А. Вахонева, Е.А. Воронина // Инновационные процессы – основа модели стратегического развития АПК в XXI веке: Междунар. науч.-практич. конф. – Тверь, 2011. – С. 150-153.
2. Алтухов, Ю.П. Генетические процессы в популяциях / Ю.П. Алтухов. – М.: Наука, 1989. – 328 с.
3. Баймишев, М.Х. Репродуктивные показатели телок в зависимости от продолжительности сухостойного периода их матерей / М.Х. Баймишев, С.П. Еремин // Инновационные достижения науки и техники АПК: Междунар. науч.-практич. конф. – ГИСХА (Кинель), 2018. – С. 3-6.
4. Меркурьева, Е.К. Генетические основы селекции в скотоводстве / Е.К. Меркурьева. – М.: Колос, 1977. – 240 с.
5. Перфилов, А.А. Влияние продолжительности физиологических периодов у коров на их репродуктивные качества / А.А. Перфилов, М.Х. Баймишев // Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России: Междунар. науч.-практич. конф. – ПГВУ (Пенза), 2016. – С. 5-8.
6. Самбуров, Н.В. Взаимосвязь молочной продуктивности и воспроизводительной способности у черно-пестрых коров голштинской популяции / Н.В. Самбуров, Н.В. Анненкова // Зоотехния. – 2011. – № 2. – С. 47-49.
7. Шипилов, В.С. Основы повышения плодовитости животных / В.С. Шипилов. – Смоленск, 1994. – 160 с.

Юдина Ольга Петровна – кандидат биологических наук, доцент, ФГБОУ ВО РГАЗУ.

Ефимов Игорь Александрович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБОУ ВО РГАЗУ.

Гегамян Николай Суренович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБОУ ВО РГАЗУ.

Кракосевич Татьяна Васильевна – кандидат сельскохозяйственных наук, ФГБОУ ВО РГАЗУ.

UDC 636.2.575.1(076.5)

O. Yudina, I. Efimov, N. Gegamyan, T. Krakosevich

REPRODUCTIVE PERFORMANCE OF HOLSTEIN BULLS' DAUGHTERS DEPENDING ON THE GENOTYPE OF THE BULL FOR THE KAPPA – CASEIN GENE

Key words: Holstein, kappa-casein, bull's daughters, reproductive performance

Abstract. The study of the genetic structure in terms of the kappa-casein genotype in Holstein bulls of

OAO "Moskovskoye" on breeding work showed that the number of bulls with the desired allele CSN^B in genotype is 18.5% (genotype CSN^{AB}), including German bulls – 42.86% and Dutch bulls – 34.09%.

Analysis of the reproductive performance of Holstein bulls' daughters revealed that the daughters of bulls with genotype CSN3^{AB} of the kappa – casein gene, regardless of origin, had a somewhat longer dry period (+3 days); while the service period was lower by 7.7 to 10.6 days. In the group of bulls of

Dutch origin, the age of the first insemination and calving was lower in the daughters of bulls with CSN3^{AB} genotype. It was lower by 28 and 40 days, respectively. The daughters of bulls with genotype CSN3^{AA} had better indicators in the group of total population and German breeding.

References

1. Abylkasymov, D.A., A.A. Vakhoneva and E.A. Voronin Dependence of the Length of Service Period and Level of Milk Yield of High- Producing Cows. Innovative Processes are the Basis of the Model of Strategic Development of Agribusiness in the 21st Century. International Research and Practice Conference, Tver, 2011, pp. 150-153.
2. Altukhov, Yu.P. Genetic Processes in Populations. Moscow, Nauka Publ., 1989. 328 p.
3. Baymishev, M.Kh. And S.P. Eremin Reproductive Indicators in Heifers Depending on the Duration of the Dry Period of their Mothers. Innovative Achievements of Science and Technology in Agribusiness. International Research and Practice Conference, SGSKHA (Kinel), 2018, pp. 3-6.
4. Merkur'eva, E.K. Genetic Bases of Breeding in Cattle Breeding. Moscow, Kolos Publ., 1977. 240 p.
5. Perfilov, A.A. and M.Kh. Baymishev Influence of Duration of Physiological Periods in Cows on their Reproductive Characteristics. Contribution of Young Scientists to Innovative Development of Agriculture in Russia. International Research and Practice Conference, PGVU (Penza), 2016, pp. 5-8.
6. Samburov, N.V. and N.V. Annenкова Interrelationship between Lactation Performance and Reproductive Ability in Black-and-White Cows of Holstein Population. Animal Science, 2011, no. 2, pp. 47-49.
7. Shipilov, V.S. Bases of Improving Animal Fertility. Smolensk, 1994. 160 p.

Yudina Olga, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Russian State Agrarian Correspondence University.
Efimov Igor, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Russian State Agrarian Correspondence University.
Gegamyan Nikolay, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Russian State Agrarian Correspondence University.
Krakosevich Tatyana, Candidate of Agricultural Sciences, Russian State Agrarian Correspondence University.

УДК 636.242

А.А. Бахареv, А.И. Литкевич, Б.Ж. Бугасов

ОСОБЕННОСТИ ЭКСТЕРЬЕРА СКОТА ПОРОДЫ САЛЕРС РАЗНЫХ ГЕНЕТИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ГЕНЕРАЦИЙ В ПЕРИОД ИХ АККЛИМАТИЗАЦИИ

Ключевые слова: мясной скот, порода салерс, экстерьер, поколения животных.

Аннотация. В работе представлена характеристика экстерьерных особенностей специализированной мясной породы салерс, разводимой в условиях Тюменской области. Исследования проведены на коровах-первотелках разных поколений животных. В процессе изучения адаптационных качеств было выявлено некоторое измельчение животных со сменой поколений при увеличении показателей, харак-

теризующих мясные качества. Величина коэффициентов корреляции между индексами телосложения и живой массой у коров колебалась в широких пределах от отрицательной, до положительной в зависимости от анализируемого показателя. Отбор с использованием индексов телосложения желательнее проводить по такому показателю как типичности телосложения (0,88–0,91), а также стоит брать во внимание при отборе такие индексы, как массивность, мясность и выраженность типа.

Введение. В течение своей жизнедеятельности и хозяйственной деятельности животные претерпевают ряд преобразований. Причиной их могут быть: кормовой режим, температура, влажность воздуха, барометрическое давление, рельеф и т.д., а в целом – те факторы, которые организм вынужден ассимилировать в процессе жизни на новом месте.

В одних случаях подобные изменения носят глубокий характер, затрагивающий весь организм, в других – относительно поверхностный, а в третьих – организм настолько противостоит внешним воздействиям, что заметных изменений не претерпевает [2, 4, 8].

Акклиматизация животных не всегда проходит успешно и никогда не бывает полной. Принято считать, что животные хорошо акклиматизируются, если они активно приспосабливаются к жизни в новых условиях, размножаются и дают жизненное потомство, сохраняющее ценные хозяйственно-полезные признаки родителей [5–7].

Материал и методика исследований. В своих исследованиях мы анализировали изменение особенностей экстерьера крупного рогатого скота породы салерс в процессе их акклиматизации в разрезе трех генетико-экологических генераций (нескольких поколений). К нулевой генерации принадлежат завезенные животные, к 1-й – их потомки, а к 2-й генетико-экологической генерации их внуки [1, 3].

Оценку особенностей экстерьера животных изучали на основании промеров по общепринятым методикам. Измерения промеров производили во время бонитировки скота у коров после первого отела в возрасте трех лет (таблица 1).

Таблица 1

Промеры телосложения коров-первотелок $\bar{X} \pm Sx$, см

Промер	Генетико-экологическая генерация		
	нулевая	первая	вторая
Количество животных	170	162	57
Высота в холке	129,7 ± 0,41	128,7 ± 0,45	128,9 ± 0,83
Высота в крестце	137,5 ± 0,42	134,1 ± 0,49***	133,9 ± 1,03***
Глубина груди	62,8 ± 0,44	60,7 ± 0,45***	63,1 ± 0,81
Ширина груди	39,2 ± 0,33	36,9 ± 0,28***	37,4 ± 0,55**
Ширина в маклоках	48,2 ± 0,41	46,1 ± 0,38***	48,4 ± 0,87
Ширина в седалищных буграх	33,2 ± 0,17	31,5 ± 0,16***	32,1 ± 0,31**
Косая длина туловища	150,0 ± 0,66	148,2 ± 0,71	147,2 ± 1,05*
Косая длина зада	48,9 ± 0,21	51,4 ± 0,21***	50,9 ± 0,30***
Обхват груди	192,0 ± 0,70	193,4 ± 0,72	191,4 ± 1,17
Полуобхват зада	111,9 ± 0,44	117,5 ± 0,75***	119,7 ± 0,86***
Толщина кожи	0,64 ± 0,01	0,70 ± 0,01***	0,68 ± 0,01***

Примечание: здесь и далее, где * $P > 0,95$; ** $P > 0,99$; *** $P > 0,999$ в сравнении к коровам 0 г.э.г.

Результаты исследований и их обсуждение. Полученные результаты позволяют сделать вывод, что по широтным и высотным промерам выделяются животные нулевой генерации. Так, по показателю высота в крестце, коровы первой и второй генерации уступали своим аналогам нулевой генерации на 3,4 и 3,6 см. Ширина груди – на 2,3 и 1,8 см ($P > 0,999$), ширина в седалищных буграх – на 1,1 см ($P > 0,99$) и 1,7 см ($P > 0,999$), соответственно.

Высота в холке, косая длина туловища и обхват груди в разных популяциях существенно не отличаются, отмечается лишь незначительное преимущество данных показателей у коров нулевой генерации.

Такие промеры, как полуобхват зада и косая длина со сменной поколений увеличивается: коровы 2-й генерации превосходят контрольную группу на 2 см (4,1%) и 7,8 см (7%), а коровы 1-й генерации – на 2,5 см (5,1%) и 5,6 см (5%), соответственно ($P > 0,999$).

Коровы первой и второй генераций самые толстокожие, превышают завезенные животные по толщине кожи на 6,3 и 9,4% ($P > 0,999$).

Для наглядной характеристики промеров на рисунке 1 представлен экстерьерный профиль коров-первотелок.

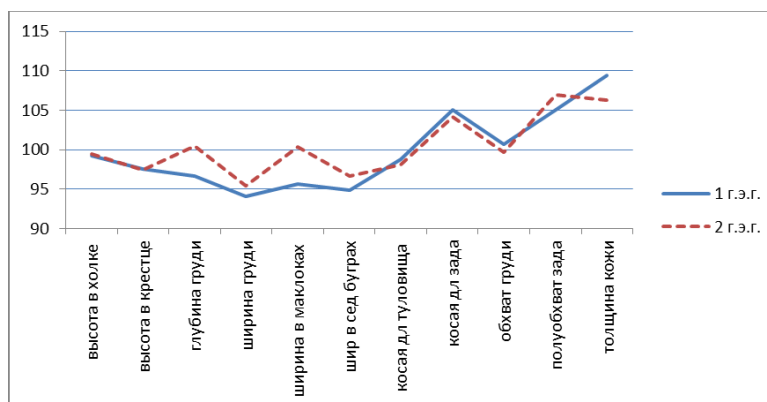


Рисунок 1. Экстерьерный профиль коров-первотелок (за 100 % взяты промеры коров 0 г.э.г.)

Экстерьерный профиль показывает, что коровы первой генерации значительно уступают животным сопоставимых генераций по таким промерам, как ширина и глубина груди, а также ширина в маклоках и седалищных буграх, но превосходят незначительно по таким промерам, как обхват груди, косая длина зада и более значительно – толщина кожи.

На основании параметров телосложения были рассчитаны соответствующие индексы (таблица 2).

Индексы подтверждают излишнюю высоконоготь животных (индекс длинноноготь выше рекомендуемого на 9,5% у животных нулевой генерации и на 10,9 и 8,8% у животных первой и второй генерации, соответственно), недостаточную длину корпуса (индекс растянутости меньше на 6,8; 7,4; и 8%, соответственно). Все широтные индексы ниже желательных показателей более чем на 10%, что также указывает на относительную узкотелость животных.

Животные анализируемых генераций имеют хорошо выраженный индекс массивности и мясности, что в среднем превышает рекомендуемый показатель в пределах 10%. При этом у коров местных генераций эти индексы выражены более отчетливо. Коровы импортной генерации имеют более выраженные индексы грудной, тазогрудной и широкотелости, что указывает на некоторое измельчение животных первой и второй генерации в процессе акклиматизации.

Индекс типичности телосложения более значительно выражен у коров второй генерации 726,1%, при этом коровы нулевой генерации уступают им по этому индексу на 36,1%, а коровы первой к нулевой – на 23,8% ($P > 0,99$).

Выраженность типа породы у всех анализируемых генераций оценивается на довольно высоком уровне и существенных внутригрупповых различий не имеет.

Показатели взаимосвязи индексов телосложения с живой массой коров представлены в таблице 3.

Таблица 2

Индексы телосложения коров-первотелок $X \pm S_x$, %

Индекс	Генетико-экологическая генерация		
	нулевая	первая	вторая
Длинноноготь	51,7 ± 0,32	53,1 ± 0,48**	51,0 ± 0,49
Растяноть	115,7 ± 0,51	115,1 ± 0,51	114,5 ± 0,95
Грудной	62,6 ± 0,43	61,4 ± 0,68	59,5 ± 0,79***
Тазогрудной	81,9 ± 0,64	80,7 ± 0,77	78,2 ± 1,33*
Сбитоть	128,3 ± 0,58	130,9 ± 0,57**	130,3 ± 1,13
Переслосоть	106,0 ± 0,21	105,8 ± 0,21	106,6 ± 0,39
Массивность	148,1 ± 0,57	150,5 ± 0,52**	148,7 ± 0,89
Широкотелоть	20,4 ± 0,18	19,1 ± 0,14***	19,6 ± 0,25**
Мясность	85,3 ± 0,38	89,5 ± 0,59***	89,7 ± 0,64***
Типичность телосложения	690,0 ± 7,79	713,8 ± 4,71**	726,1 ± 8,89**
Выраженность типа	263,7 ± 0,91	265,6 ± 0,93	263,5 ± 1,48

Таблица 3

Корреляционная взаимосвязь индексов с живой массой у коров разных генераций

Индекс	Генетико-экологическая генерация		
	нулевая	первая	вторая
Длинноноготь	0,13	-0,11	0,24
Растяноть	0,17	-0,04	0,15
Грудной	0,11	-0,15	0,06
Тазогрудной	-0,11	-0,07	0,19
Сбитоть	0,11	-0,01	0,06
Переслосоть	0,10	0,14	-0,11
Массивность	0,30	-0,05	0,31
Широкотелоть	-0,16	0,01	-0,32
Мясность	0,28	0,47	0,01
Типичность телосложения	0,88	0,91	0,90
Выраженность типа	0,29	-0,07	0,25

Величина коэффициентов корреляции между индексами телосложения и живой массой у коров колеблется в широких пределах: от отрицательной и до сильной положительной. Отбор с использованием индексов телосложения желателен по такому показателю, как типичности телосложения (0,88–0,91), а также стоит брать во внимание при отборе такие индексы, как массивность, мясность и выраженность типа.

Выводы. При анализе экстерьерных особенностей коров-первотелок породы салерс можно отметить, что животные в целом имеют показатели экстерьера типичные для своей породы, но в процессе акклиматизации со смежной популяцией отмечается снижение широкотелости и грудных индексов, при увеличении индексов характеризующих мясные качества животных, таких как мясности и типичности телосложения.

Работа выполнена при поддержке гранта Президента РФ, соглашение № 075-02-2018-526.

Библиография

- Бахарев, А.А. Особенности экстерьера лимузинской породы в период акклиматизации в условиях Северного Зауралья / А.А. Бахарев, О.М. Шевелева // Молочное и мясное скотоводство. 2017. – № 8. – С. 27-30.
- Проблемы сельскохозяйственной экологии / А.Г. Незавитин [и др.]. – Новосибирск: Наука. РАН, 2000. – 255 с.
- Прахов, Л.П. Методические указания по изучению акклиматизационных способностей крупного рогатого скота мясных пород / Л.П. Прахов, Г.А. Чернов. – Оренбург, 1977. – 24 с.
- Пронина, Н.Б. Экологические стрессы / Н.Б. Пронина. – М.: МСХА, 2000. – 312 с.
- Станчинский, В.В. Теоретические основы акклиматизации животных / В.В. Станчинский // Сб. науч. тр. института сельскохозяйственной гибридизации и акклиматизации животных в Аскании-Нова. – М.-Л, 1933. – Ч. I. – С. 33-66.
- Шевелева, О.М. Мясо скотоводства Тюменской области / О.М. Шевелева, А.А. Бахарев, Т.П. Криницина, Л.А. Лысенко // Мир инноваций. – 2017. – № 1. – С. 112-117.
- Шевелева, О.М. Сравнительная оценка мясной продуктивности крупного рогатого скота породы обрак разных генетико-экологических генераций в условиях Северного Зауралья / О.М. Шевелева, А.А. Бахарев, Л.А. Лысенко, Т.П. Криницина // АгроЭкоИнфо. – 2017. – № 4. – Режим доступа: http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2017/4/st_415.doc.
- Bakharev A.A., Sheveleva O.M., Fomintsev K.A., Grigoryev K.N., Koshchayev A.G., Amerkhanov K.A., Dunin I.M. Biotechnological Characteristics of Meat Cattle Breeds in the Tyumen Region // J. Pharm. Sci. & Res. Vol. 10(9), 2018, 2383-2390.

Бахарев Алексей Александрович – доктор сельскохозяйственных наук, доцент, профессор кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья» г. Тюмень, e-mail: salers@mail.ru.

Литкевич Антон Иванович – научный сотрудник ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья» г. Тюмень.

Бугасов Беймбет Жасуланович – аспирант ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья» г. Тюмень.

UDC 636.242

A. Bakharev, A. Litkevich, B. Bugasov**EXTERIOR FEATURES OF SALERS CATTLE OF DIFFERENT GENETIC AND ENVIRONMENTAL GENERATIONS IN THE PERIOD OF THEIR ACCLIMATIZATION**

Key words: beef cattle, Salers, exterior, animal generations.

Abstract. The paper presents the characteristics of the exterior features of specialized beef breed Salers bred in Tyumen region. The studies were conducted on first-calf cows of different generations of animals. The research revealed that some animals become smaller at the alternation

of generations with the increase in values characterizing meat quality of animals. The value of the correlation rates of physique indices and live weight in cows varies widely, from negative to strongly positive. Selection through physique indices should be carried out by such indicator as typical physique (0.88–0.91) and such indices as weight, beefiness and type manifestation.

References

1. Bakharev, A.A. and O.M. Sheveleva Features of the Limousin Exterior during the Acclimatization Period in the conditions of Northern Trans-Urals. Dairy and Beef Cattle Breeding, 2017, no. 8, pp. 27-30.
2. Nezavitin, A.G., V.L. Petukhov, A.N. Vlasenko, A.I. Zhigachev, N.B. Zakharov, M.F. Kobtsev, O.S. Korotkevich, N.N. Naplekova, P.N. Smirnov and I.V. Taran Problems of Agricultural Ecology. Novosibirsk, Nauka Publ. RAN, 2000. 255 p.
3. Prakhov, L.P. and G.A. Chernov Guidelines for the Study of Acclimatization Abilities of Beef Cattle. Orenburg, 1977. 24 p.
4. Pronina, N.B. Ecological Stress. Moscow, MSKHA Publ., 2000. 312 p.
5. Stanchinsky, V.V. Theoretical Basis for Animal Acclimatization. Proceedings of the Institute of Agricultural Hybridization and Animal Acclimatization in Askania-Nova. Moscow - Leningrad, 1933, Part I, pp. 33-66.
6. Shevelyova, O.M., A.A. Bakharev, T.P. Krinitsyna and L.A. Lysenko Beef Cattle Breeding in Tyumen Region. World of Innovations, 2017, no. 1, pp. 112-117.
7. Shevelyova, O.M., A.A. Bakharev, L.A. Lysenko and T.P. Krinitsyna Comparative Evaluation of Beef Productivity of Aubrac Cattle of Various Genetic-Ecological Generations under the Conditions of Northern Trans-Urals. AgroEkoInfo Publ., 2017, no. 4. Available at: http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2017/4/st_415.doc.
8. Bakharev, A.A., O.M. Sheveleva, K.A. Fomintsev, K.N. Grigoryev, A.G. Koshchayev, K.A. Amerkhanov and I.M. Dunin Biotechnological Characteristics of Meat Cattle Breeds in the Tyumen Region. J. Pharm. Sci. & Res. Vol. 10(9), 2018, 2383-2390.

Bakharev Aleksey, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Technology of Production and Processing of Livestock Products, State Agrarian University of Northern Trans-Urals, Tyumen, e-mail: salers@mail.ru.

Litkevich Anton, Researcher, State Agrarian University of Northern Trans-Urals, Tyumen.

Bugasov Beimbet, graduate student, State Agrarian University of Northern Trans-Urals, Tyumen.

УДК 636.082.2+636.082.13

Л.П. Игнатьева, А.А. Белоус, С.А. Шеметюк, С.А. Ламонов, А.А. Сермягин**РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОДУКТИВНОГО ПОТЕНЦИАЛА И ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ВКЛАД ЖИВОТНЫХ СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ РАЗНОЙ СЕЛЕКЦИИ В ПОПУЛЯЦИИ МОЛОЧНОГО СКОТА ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ РОССИИ**

Ключевые слова: симментальская порода, молочная продуктивность, бык-производитель, селекция, фенотипическая и генетическая корреляция, генеалогическая линия, генетический тренд, Воронежская область.

Аннотация. В статье рассмотрено состояние реализации продуктивного потенциала и генетического вклада животных разного происхождения в популяцию скота симментальской породы Воронежской области, одного из регионов Центрального Черноземья России. В племенных организациях области разводят крупный рогатый скот 7 пород молочного направления продуктивности, среди которых симментальская порода по численности поголовья занимает третье место – 9,5%, с уровнем молочной продуктивности – 6331 кг молока, массовой долей жира – 3,80% и белка – 3,25%. Коровы немецко-австрийского происхождения составляют 76,3% от общего поголовья симменталов, из которых подавляющее

число животных принадлежит генеалогическим линиям Редада 006514/11 – 22,3%, Ромулуса 016564/18 – 18,8% и Хонига 005230 – 9,5%. Молочная продуктивность коров по третьей лактации лучше у импортированных животных: из Словакии – 7443 кг молока, с массовой долей жира и белка 3,84% и 3,26% и из Австрии – 6668 кг молока, 4,05% жира и 3,26% белка. Коэффициенты наследуемости признаков молочной продуктивности составляют: для удоя – 0,184, молочного жира – 0,180, молочного белка – 0,182, возраста первого отела – 0,225. Значение показателя генетического вклада в поколения животных для признаков воспроизводства – $h^2=0,058$, что свидетельствует о доминирующем влиянии на изменчивость паратипических факторов.

Анализ данных племенного учета показал, что средняя продуктивность коров симментальской породы рождения 1995–2014 гг. увеличивается с 2856 кг до 7135 кг

или на 225 кг ежегодно, что в значениях математического ожидания генетического тренда равно 41 кг. Изменчивость генетического тренда по годам рождения животных (оценка результативности подбора) наблюдается от –115 до 48 кг молока, что явно недостаточно для поступательного роста молочной продуктивности. За счет актив-

ного использования животных импортной селекции, в частности быков-производителей, для совершенствования популяции скота симментальской породы Центрального Черноземья, включая Воронежскую область, существенно улучшены продуктивные качества скота, сохранен генофонд породы в России.

Введение. Из всех разводимых в России пород скота – симментальская входит в первую пятерку и имеет достаточное поголовье, составляющее 175,72 тыс. гол. (6,3%), в том числе коров 97,24 тыс. гол (5,8%) в племенных стадах [1]. Хороший контроль учета продуктивности и наличие отечественного генетического материала быков-производителей в популяции до настоящего времени является заделом в обеспечении племенных ресурсов породы. Данный скот обладает высокими адаптационными качествами, хорошими показателями удоя, с высоким содержанием жира и белка в молоке коров, а также крепкой конституцией и резистентностью к различным заболеваниям.

В работе по совершенствованию симментальской молочной породы России, повышению их продуктивности и улучшению показателей экстерьера важную роль играют особи мирового генофонда, что приводит к обмену генетическими ресурсами между разными странами. В настоящее время в селекции симментальской породы активно используются высокопродуктивные животные немецко-австрийской популяции, молочная продуктивность матерей быков-производителей в среднем оставляет 9502 кг молока с содержанием жира 4,30% и белка 3,53% [2, 3, 5].

Разведение животных симментальской породы в европейских странах осуществляется в комбинированном направлении продуктивности, с преобладанием признаков молочности. Большое значение уделяется их здоровью, в частности воспроизводству, и качеству продукции. Внедрение оценки животных по индексу общей племенной ценности обеспечило целенаправленный характер развития популяции симментальского скота. Интенсивность селекции отечественных быков симментальской породы и селекционный прогресс по признакам удоя, по сравнению с немецкой программой селекции, почти в два раза ниже [6]. Поэтому за счет активного использования быков-производителей зарубежной селекции стало возможным интегрировать новые генотипы при создании родственных групп и линий, отвечающих современным требованиям селекции скота.

Учитывая мировые тенденции развития молочного скотоводства, одним из основных направлений на ближайший период будет повышение эффективности селекционной работы благодаря разработке новых и усовершенствования существующих подходов относительно проведения оценки генотипа, организации отбора животных, мониторинга структуры породы и разработки методов селекционного улучшения молочного скота по отдельным признакам. При этом большое внимание уделяется признакам, связанным с молочной продуктивностью. Один из способов мониторинга эффективности селекционных мероприятий в популяции – это построение и оценка генетических трендов, которые графически изображают изменения уровня селекционных признаков за счет колебаний средней племенной ценности животных отдельной породы [8, 10].

Наиболее трудоемкий процесс в комплексе селекционных мероприятий – определение племенной ценности особей. В странах с развитым молочным скотоводством с середины прошлого века с этой целью применяют статистические процедуры, в частности метод наилучшего линейного несмещенного прогноза (BLUP) и его модификации. В нашей стране оценка генетических качеств животных, основанная на методологии BLUP, пока еще не стала официальной и используется ограничено, исключительно для аттестации быков-производителей [4, 7].

Для дальнейшего совершенствования отечественной симментальской породы на современном уровне необходимо сохранить свои генетические ресурсы, в том числе за счет повышения эффективности селекционного отбора. Таким образом, внедрение современных научных методов для объективной оценки генетических качеств маточного поголовья по отдельным признакам продуктивности и их комплексам стало насущной и актуальной задачей.

Материалы и методы исследований. Была проведена оценка молочной продуктивности коров симментальской породы различного происхождения, изучена генеалогическая структура стада. Расчет генетических и фенотипических корреляций и оценка генетического тренда проводились на основе анализа племенной ценности коров симментальской породы за прошедшие 20 лет, разводимых в пяти племенных хозяйствах Воронежской области.

Для проведения исследований была сформирована база по популяции молочного скота симментальской породы Воронежской области с использованием трехуровневой системы получения и обработки показателей продуктивности животных: СЕЛЭК-Молочный скот → СЕЛЭК-Многохозяйственный → ИАС «Регион». Были учтены следующие хозяйственно-полезные признаки: молочная продуктивность коров за 305 дней по трем лактациям (удой, содержание жира и белка в молоке); воспроизводительные качества (продолжительность сервис-периода, сухостойного, межотельного периода); проведен расчет коэффициентов вариации и корреляции.

Для расчета селекционно-генетических параметров (наследуемость, изменчивость, корреляция) применим метод ограниченного максимального правдоподобия [9] по оптимизированным смешанным моделям уравнений.

Для анализа родословных быков-производителей симментальской породы отечественных линий Сигнала 4863, Радониса 838, Флориана 374, Лорда 87, Фасадики 642 и зарубежного происхождения линии Метца 047374/03, Ромулуса 016564/18, Страйка 044246/17, Редада 006514/11, Хаксла 002356/13 и Хонига 005230, а также пополнения электронных баз данных были использованы официально доступная информация из мировой сети Интернет: www.быки.рф (Россия) и www.cgi.zar.at (Австрия, Германия).

Анализ и обсуждение результатов. Одним из регионов традиционного разведения скота симментальской породы в Центральной России является Воронежская область. Согласно бонитировочным данным за 2017 г., регион по численности поголовья коров симментальской породы в России занимает пятое место 6,20 тыс. гол. (6,4%) с уровнем продуктивности 6331 кг молока, с массовой долей жира (МДЖ) 3,80% и белка (МДБ) в молоке 3,25%. За последние четыре года динамика показателей достигла +1447 кг молока (22,9%), +0,04% МДЖ и +0,02% МДБ.

В регионе разводят крупный рогатый скот молочного направления продуктивности 7 пород (таблица 1), из которых симментальская порода занимает третье место 9,5%. Необходимо отметить, что на протяжении последних нескольких лет в Воронежской области наблюдается устойчивая тенденция увеличения относительной численности черно-пестрых голштинских животных на 5,6%, заменяющих как красно-пестрое (–6,2%), так и симментальское поголовье (–6,0%).

Современный симментальский скот России генеалогически связан с родственными породами Швейцарии, Германии, Австрии и в меньшей степени Франции. Основная доля импорта скота симментальской породы в настоящий момент приходится на Германию и Австрию. Молочная продуктивность коров симментальской породы в зависимости от страны происхождения представлена в таблице 1. Животные из Словакии показали самую высокую молочную продуктивность по первой лактации – 5562 кг молока, содержание жира и белка в молоке составило 4,10% и 3,30%, что выше показателей животных российской селекции на +366 кг молока ($P<0,01$), на +0,20% жира ($P<0,001$) и +0,06% белка в молоке ($P<0,001$), имевших самую низкую продуктивность из всех коров симментальской породы. По третьей лактации их удой был 7443 кг молока с содержанием жира и белка 3,84% и 3,26%, то есть, по сравнению с коровами российской селекции, удой увеличился на +1872 кг ($P<0,001$) и белка на +0,05% ($P<0,001$), при снижении жира на –0,07% ($P<0,001$).

Молочная продуктивность симментальских коров из Австрии и Германии была примерно на одном уровне: по первой лактации, соответственно, 5344 кг и 5221 кг молока, с содержанием 3,92% и 3,84% жира в молоке и 3,27% и 3,26% белка; по третьей лактации – 6668 кг и 6640 кг молока и высоким содержанием жира и белка в молоке, соответственно, 4,05%–4,01% и 3,26%–3,27%. Превосходство над российскими сверстницами составило, соответственно, +1097 кг ($P<0,001$) и +1069 кг ($P<0,001$) молока ($P<0,001$), +0,14% ($P<0,001$) и +0,10% ($P<0,001$) жира и +0,05% ($P<0,001$) и +0,06% ($P<0,001$) белка. Это еще раз доказывает, что селекция симментальской породы в Австрии и Германии ведется по одной селекционной программе и животных из этих стран можно объединить в одну немецко-австрийскую популяцию скота симментальской породы.

Таблица 1

**Молочная продуктивность коров симментальской породы
по трем лактациям в зависимости от страны происхождения (2017 г.)**

Показатели	Страна рождения коров				В целом по породе
	Словакия (2008-2009)*	Австрия (2004-2010)*	Германия (2005-2010)*	Россия (1995-2010)*	
I лактация					
Поголовье, гол.	84	766	1074	5484	7411
Удой за 305 дн., кг	5562±122	5344±45	5221±33	5165±21	5196±17
МДЖ, %	4,10±0,014	3,92±0,013	3,84±0,009	3,90±0,003	3,90±0,003
МДБ, %	3,30±0,006	3,27±0,003	3,26±0,003	3,23±0,002	3,24±0,001
КМЖБ, кг	410,8±4,73	384,1±1,87	371,1±1,35	377,3±0,84	377,4±0,68
II лактация					
Поголовье, гол.	61	624	925	3724	5334
Удой за 305 дн., кг	6968±112	6344±45	6024±43	5526±27	5724±22
МДЖ, %	3,90±0,004	4,09±0,008	3,86±0,008	3,91±0,004	3,92±0,003
МДБ, %	3,19±0,005	3,24±0,002	3,27±0,003	3,23±0,002	3,24±0,002
КМЖБ, кг	493,8±4,28	465,2±2,38	429,7±1,72	404,3±1,12	382,0±0,88
III лактация					
Поголовье, гол.	50	444	668	2486	3648
Удой за 305 дн., кг	7443±189	6668±57	6640±48	5571±33	5926±27
МДЖ, %	3,84±0,008	4,05±0,010	4,01±0,007	3,91±0,005	3,94±0,004
МДБ, %	3,26±0,004	3,26±0,003	3,27±0,003	3,21±0,003	3,23±0,002
КМЖБ, кг	528,4±7,31	486,2±1,14	483,7±1,95	405,9±1,38	432,7±1,11

Примечание: * – года рождения коров, МДЖ – массовая доля жира в молоке, МДБ – массовая доля белка в молоке, КМЖБ – количество молочного жира и белка.

От первой к третьей лактации идет постепенное увеличение молочной продуктивности в большей степени у коров зарубежной селекции. Так, коровы из Словакии показали повышение удоя на +1881 кг молока, при снижении жира на –0,26% и белка на –0,04%. Животные из Австрии – на +1324 кг молока ($P<0,001$) и на +0,13% жира ($P<0,001$), из Германии – на +1419 кг молока ($P<0,001$) и на +0,17% ($P<0,001$), при стабильном содержании белка в молоке на уровне 3,26–3,27%.

Следует отметить, что 95,6% коров из Словакии были дочерями быков немецко-австрийских линий, поголовье которых составило всего 1,1% от общего поголовья исследуемых коров, и поэтому их условно можно отнести к животным немецко-австрийской селекции, кроме того, улучшение показателей продуктивности, может быть, связано с более быстрой адаптацией в условиях нашей страны.

Генеалогическая структура племенного маточного поголовья симментальской породы Воронежской области представлена на рисунке 1. Доля животных симментальской породы отечественной селекции составила 20,5%, от общего поголовья. Самой многочисленной остается линия Радониса 838 – 8,8%. С 2014 по 2017 год общее поголовье снизилось на 39,7%, но доля линий отечественной селекции увеличилась на 2%. Структура линий отечественной селекции почти не изменилась, при этом поголовье линий Флориана 374 и Салата 979 увеличилось на 0,8 и 1,2%, соответственно.

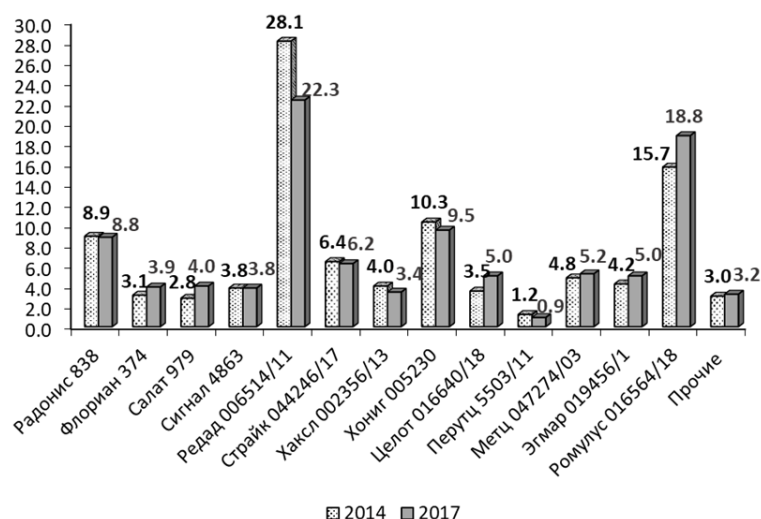


Рисунок 1. Структура линий симментальской породы Воронежской области 2014-2017 гг.

За счет активного использования быков-производителей зарубежной селекции возникает возможность регенерации новых генотипов в создании родственных групп и линий, отвечающих современным требованиям селекции скота. Так, коровы немецко-австрийской селекции составили 76,3% от общего поголовья, из которых подавляющее число животных принадлежало линиям Редада 006514/11 – 22,3%, Ромулуса 016564/18 – 18,8% и Хонига 005230 – 9,5%. В сравнении с 2014 годом общее поголовье снизилось на 2%. Структура линий незначительно изменилась, в частности увеличилось поголовье линии Ромулуса 016564/18 на 3,1% и Целота 016640/18 на 1,5%, и снизилось поголовье линии Редада 006514/11 на 5,8% и Хонига 005230 на 1%.

Из линий отечественной селекции лучшей продуктивностью обладали коровы линии Фасадник 642 с удоем 5178 кг молока с массовой долей жира и белка – 4,06% и 3,20%. Высокой продуктивностью по удою отличались коровы зарубежной линии Диригент 047505/9 – 6523 кг молока, по содержанию жира в молоке – Хаксл 002356/13 – 4,06% и белка – линии Метц 047374/03 – 3,28%.

Представленный анализ дает лишь краткую характеристику популяции в разрезе генеалогических линий, при этом значимую долю генетического прогресса в породе составляют и будут составлять проверенные по качеству потомства быки-производители вне зависимости от их линейной принадлежности.

В исследуемой популяции уровень как фенотипической, так и генотипической корреляции анализируемых признаков достаточно высок, за исключением возраста первого отела ($-0,010 \dots 0,077$ – по фенотипу и $0,028 \dots 0,096$ – по генотипу), где они близки к нулю или принимают отрицательные значения (таблица 2). Различия между генетической и фенотипической корреляцией указывают на высокую обусловленность признака условиями среды. Определена ярко выраженная тесная положительная взаимосвязь между показателями: «продолжительность сервис-периода и количества дойных дней» ($r_g=0,884$), «удой за 305 дней и количество молочного жира» ($r_g=0,983$), «удой за 305 дней и количество молочного белка» ($r_g=0,998$), «количество молочного жира и белка» ($r_g=0,988$), «продолжительность сервис-периода и показатели молочной продуктивности» ($r_g=0,281 \dots 0,291$). Коэффициенты наследуемости признаков молочной продуктивности составили по удою $h^2=0,184$, по молочному жиру и белку, соответственно, $h^2=0,180$ и $h^2=0,182$. Показатель возраста первого отела характеризовался повышенной генетической изменчивостью ($h^2=0,225$), что связано с механизмами роста и развития, физиологического созревания организма животного. Значение коэффициента наследуемости воспроизводительных признаков животных ($h^2=0,058$) свидетельствует о доминирующем влиянии на их изменчивость паратипических факторов.

Таблица 2

Показатели генетических (ниже диагонали), паратипических корреляций (выше диагонали) и коэффициента наследуемости (на диагонали)

Признак	<i>В1</i>	<i>СП</i>	<i>ДД</i>	<i>У305</i>	<i>МЖ</i>	<i>МБ</i>
Возраст первого отела (В1)	0,225	-0,010	-0,010	0,074	0,077	0,071
Продолжительность сервис-периода (СП)	0,096	0,058	0,854	0,176	0,178	0,177
Количество дойных дней (ДД)	0,055	0,884	0,058	0,246	0,249	0,247
Удой за 305 дней первой лактации (У305)	0,054	0,281	0,355	0,184	0,972	0,993
Количество молочного жира (МЖ)	0,028	0,291	0,363	0,983	0,180	0,973
Количество молочного белка (МБ)	0,056	0,285	0,357	0,998	0,988	0,182

Расчет племенной ценности животных симментальской породы Воронежской области за прошедшие 20 лет представлен на рисунке 2.

Анализ данных племенного учета показал, что средняя продуктивность коров симментальской породы рождения 1995–2014 гг. увеличилась с 2856 кг до 7135 кг или на 225 кг ежегодно, что в значениях математического ожидания генетического тренда составляет 41 кг. Изменчивость генетического тренда по годам рождения животных (оценка результативности подбора) наблюдалась от –115 кг до 48 кг молока.

Показатели воспроизводства и, в частности, продолжительность сервис-периода в популяции симментальской породы Воронежской области (рисунок 3) не подвержена сильному изменению при повышении продуктивности, так в 1995 г. удой составил 2856 кг молока при сервис-периоде 115 дней, а в 2017 г. при удое 7135 кг молока – 118 дней.

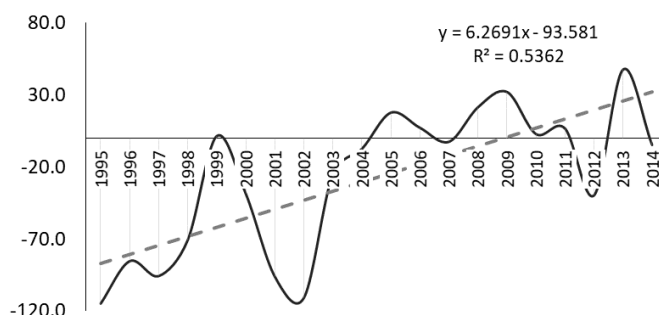


Рисунок 2. Генетический тренд по удою в 1995-2014 гг. в популяции скота симментальской породы Воронежской области

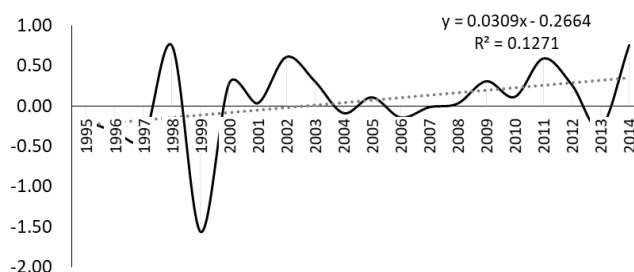


Рисунок 3. Генетический тренд по продолжительности сервис-периода в 1995-2014 гг. в популяции скота симментальской породы Воронежской области

Продолжительность сервис-периода колебалась от 85 до 132 дней. Общеизвестно, что симментальский скот – это животные комбинированного направления продуктивности, достаточно позднеспелые, возраст первого отела которых составляет в среднем 29–31 месяц. Аналогичная картина характерна также и для скота наиболее многочисленной европейской популяции породы в Австрии и Германии. Установлено, что плавный рост в повышении продуктивности животных симментальской породы не оказывает существенного влияния на показатели фертильности, как это, например, ярко выражено у голштинской породы.

Выводы. Продуктивность коров симментальской породы в Воронежской области за прошедшие 20 лет увеличилась с 2856 кг до 7135 кг, то есть на 225 кг в год, что в значениях математического ожидания генетического тренда равно 41 кг. Установлено, что молочная продуктивность коров, завезенных из Словакии и Австрии, была самая высокая, соответственно, 7443 кг и 6668 кг молока, с массовой долей жира – 3,84% и 4,05% и белка – 3,26% и 3,26%. В сравнении с животными отечественной селекции отметили превосходство +1872 кг молока у коров из Словакии и +1097 кг молока – из Австрии. Коэффициенты наследуемости признаков молочной продуктивности: для удоя – $h^2=0,184$, молочного жира – $h^2=0,180$, молочного белка – $h^2=0,182$, возраста первого отела – 0,225. Таким образом, дальнейшее генетическое улучшение животных симментальской породы возможно не только при использовании быков-производителей импортной селекции с высокой оценкой племенной ценности, но и при одновременном повышении интенсивности отбора коров симментальской породы в российской популяции. Необходимо отметить, что доля животных, принадлежащих линиям отечественной селекции, неуклонно снижается. Одним из путей решения этой проблемы будет формирование планов заказных спариваний при жестком отборе по величине оценки племенной ценности родительских пар. Инструментом оценки должна стать методология наилучшего линейного несмещенного прогноза (BLUP) при учете экономических параметров стоимости молочного жира и белка, применительно к региону разведения животных симментальской породы. Это позволит обеспечить сравнимость результатов генетической ценности с племенными ресурсами зарубежной, преимущественно европейской, селекции.

Исследования проведены при поддержке Минобрнауки России, регистрационный номер темы № АААА-А18-118021590134-3.

Библиография

1. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2017). – М.: Изд-во ФГБНУ ВНИИПлем, 2018. – 284 с.
2. Игнатьева, Л.П. Современная характеристика продуктивного потенциала скота симментальской и ряда местных пород Австрии / Л.П. Игнатьева, А.А. Серягин // Новости науки в АПК: научно-практический журнал: в 2 т. – Ставрополь: АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2018. – № 2 (11). – Т. 1. – С. 343-347.
3. Игнатьева, Л.П. Эффективность использования симментальского скота немецко-австрийской селекции в племенных стадах Воронежской области / Л.П. Игнатьева [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2018. – № 5. – С. 8-13.

4. Кузнецов, В.М. Основы научных исследований в животноводстве / В.М. Кузнецов. – Киров: Зональный НИИСХ Северо-Востока, 2006. – 568 с.
5. Ламонов, С.А. Молочная продуктивность коров-первотелок симментальской породы отечественной и австрийской селекции разных производственных типов / С.А. Ламонов // Вестник Мичуринского ГАУ. – 2017 – № 1. – С. 39-42.
6. Сельцов, В.И. Совершенствование племенной работы и генеалогической структуры симментальской породы отечественной и импортной селекции: методические указания, 2-е изд. / В.И. Сельцов, А.А. Сермягин, Н.В. Сивкин. – Дубровицы, 2013. – 71 с.
7. Харитонов, С.Н. Оценка генетического тренда по основным признакам молочной продуктивности в популяции черно-пестрого скота Московской области / С.Н. Харитонов, И.Н. Янчуков, А.Н. Ермилов, О.Ю. Осадчая // Зоотехния. – 2011. – № 12. – С. 5-6.
8. Mark, T. Applied Genetic Evaluations for Production and Functional Traits in Dairy Cattle. // J.Dairy Sci., 2004, p. 2641.
9. Misztal, I., Tsuruta, S., Strabel, T., Auvray, B., Druet, T., Lee, D.H. BLUPF90 and related programs (BGF90). Proceedings of the 7th world congress on genetics applied to livestock production // Montpellier, Communication No. 28-27. – 2002. – V. 28. P. 21-22.
10. Willson D.E., Willham R.L. Within-herd phenotypic, genetic and environmental trend lines for beef cattle breeders. // J. Anim. Sci. – 1986. Vol.63. – P. 1087.

Игнатьева Лариса Павловна – кандидат сельскохозяйственных наук, ФГБНУ ФНЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста, Московская область, п. Дубровицы, e-mail: ignatieva-lp@mail.ru.

Белоус Анна Александровна – м.н.с., ФГБНУ ФНЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста, Московская область, п. Дубровицы.

Шеметюк Сергей Александрович – АО «Племпредприятие Воронежское», Воронежская область, e-mail: plem06@mail.ru.

Ламонов Сергей Александрович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

Сермягин Александр Александрович – кандидат сельскохозяйственных наук, ФГБНУ ФНЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста, Московская область, п. Дубровицы.

UDC 636.082.2+636.082.13

L. Ignatyeva, A. Belous, S. Shemetyuk, S. Lamonov, A. Sermyagin

REALIZATION OF PRODUCTION POTENTIAL AND GENETIC CONTRIBUTION OF SIMMENTAL BREED OF DIFFERENT ORIGIN TO THE POPULATION OF MILK CATTLE IN THE CENTRAL BLACK EARTH REGION OF RUSSIA

Key words: Simmental breed, milk production, stud bull, breeding, phenotypic and genetic correlation, line of breeding, genetic trend, Voronezh region.

Abstract. The article considers the state of realization of productive potential and genetic contribution of cattle of different origin to the population of Simmental breed in Voronezh region, as one of the regions in the Central Black Earth Region of Russia. Breeding organizations in the region breed cattle of 7 dairy breeds, where Simmental breed is ranked third in terms of population - 9.5%, with the level of milk productivity – 6331 kg of milk, mass fraction of fat – 3.80% and protein 3.25%. German-Austrian cows accounted for 76.3% of the total population of Simmentals, where the overwhelming majority of animals belong to Redad 006514 / 11 genealogical line – 22.3%, Romulus 016564/18 – 18.8% and Honig 005230 – 9.5%. The milk productivity of cows in the third lactation was the best among imported animals: from Slovakia it was 7443 kg of milk, with a mass fraction of fat and protein 3.84% and 3.26% and from Austria 6668 kg

of milk, 4.05% fat and 3.26% protein. The heritability estimates for milk production characteristics were as follows: for milk yield 0.184, milk fat 0.180, milk protein 0.182, age of the first calving 0.225. The value of heritability estimate for characteristic reproduction is $h^2 = 0.058$, which indicates the dominant influence on the variability of paratypic factors.

Analysis of data on breeding records showed that the average productivity of Simmental cows born in 1995-2014 increased from 2856 kg to 7135 kg or 225 kg annually, which is 41 kg in terms of the mathematical expectation of the genetic trend. Variability of the genetic trend by the year of cows' birth (evaluation of the selection effectiveness) was from 115 to 48 kg of milk, which is clearly not enough for the progressive growth of lactation performance. Due to the active use of cattle of foreign breeding, in particular the stud bulls, to improve the population of Simmental cattle in regions of the Central Black Earth of Russia, including Voronezh region, the productive qualities of cattle were significantly improved, and the gene pool of the breed in Russia was preserved.

References

1. Yearbook on Dairy Cattle Breeding on the Farms of the Russian Federation (2017). Moscow, FGBNU VNIIPlem Publ., 2018. 284 p.
2. Ignatyeva, L.P. and A.A. Sermyagin Modern Characteristics of the Productive Potential of Simmental and Several Local Breeds in Austria. Science News in Agribusiness: Research and Practice Journal, Stavropol, AGRUS of Stavropol State Agrarian University Publ., 2018, no. 2 (11), vol.1, pp. 343-347.
3. Ignatyeva, L.P., S.A. Shemetyuk and L.I. Plotnikova et al Efficiency of the Simmental Cattle of German-Austrian Origin in Pedigree Herds in Vonezh Region. Dairy and Beef Cattle Breeding, 2018, no. 5, pp. 8-13.
4. Kuznetsov, V.M. Fundamentals of Research in Animal Husbandry. Kirov, Zonalny NIISKH of the North-East Publ., 2006. 568 p.

5. 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.
6. Seltsov, V.I., A.A. Semyagin and N.V. Sivkin Improving Breeding and Genealogical Structure of Simmental Breed of Domestic and Foreign Breeding. Dubrovitsy, 2013. 71 p.
7. Kharitonov, S.N., I.N. Yanchukov, A.N. Ermilov and O.Yu. Osadchaya Evaluation of the Genetic Trend by the Main Characteristics of Lactation Performance in the Population of Black-and-White Cattle in Moscow Region. Animal Science, 2011, no. 12, pp. 5-6.
8. Mark, T. Applied Genetic Evaluations for Production and Functional Traits in Dairy Cattle. J.Dairy Sci., 2004, p.2641.
9. Misztal, I., Tsuruta, S., Strabel, T., Auvray, B., Druet, T., Lee D.H. BLUPF90 and Related Programs (BGF90). Proceedings of the 7th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production. Montpellier, Communication No. 28-27. 2002. V. 28. P. 21-22.
10. Willson, D.E., Willham, R.L. Within-Herd Phenotypic, Genetic and Environmental Trend Lines for Beef Cattle Breeders. J. Anim. Sci. 1986. Vol. 63. P. 1087.

Ignatyeva Larisa, Candidate of Agricultural Sciences, L.K. Ernst VIZH, Moscow region, Dubrovitsy, e-mail: ignatieva-lp@mail.ru.

Belous Anna, Junior Researcher, L.K. Ernst VIZH, Moscow region, Dubrovitsy.

Shemetuyk Sergey, AO "Breeding Organization Voronezhskoye", Voronezh region, e-mail: plem06@mail.ru.

Lamonov Sergey, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Michurinsk State Agrarian University.

Semyagin Alexander, Candidate of Agricultural Sciences, L.K. Ernst VIZH, Moscow region, Dubrovitsy.

УДК 619:618

В.В. Чекрышева, А.К. Гаркуша

СОЧЕТАННАЯ ПАТОЛОГИЯ ПРИ ЭНДОМЕТРИТЕ У СОБАК

Ключевые слова: эндометрит, собаки, матка, воспаление, мастит, воспаление молочной железы, акушерская патология, самки.

Аннотация. В настоящее время предложен широкий выбор средств патогенетической, этиотропной, симптоматической терапии для лечения мелких домашних животных при эндометрите. Любое нарушение воспроизводительной функции у собак ведет к потере прибыли и даже к убыткам в случае лечения акушерских и гинекологических

болезней, либо полной потери способности к воспроизводству. Исходя из этого, большое внимание уделяется поиску оптимальных методов и средств терапии при эндометрите у собак, а также предупреждение развития сопутствующей патологии. В статье произведен анализ акушерской патологии в целом на базе ветеринарной клиники города Азова, также приведены данные клинико-акушерского обследования животных. На заключительном этапе проанализирована сопутствующая патология при эндометрите у собак.

Введение. В последнее время возросло количество обращений владельцев животных в ветеринарные клиники по вопросам акушерских и гинекологических патологий у домашних питомцев. Отсутствие данных по функциональной анатомии органов воспроизводства у самок собак создает определенные сложности при оценке их состояния и диагностике гинекологических заболеваний [1, 3, 4, 6].

Эндометрит – это заболевание, вызванное воспалительным процессом в поверхностном слое эндометрия, внутренней слизистой оболочки тела матки. Однако зачастую проблема воспаления эндометрия влечет за собой воспалительные заболевания всей репродуктивной системы, в том числе и молочной железы [2, 7]. В связи с этим профилактика развития сочетанной патологии при эндометрите у сук представляет большой интерес для практикующих ветеринарных врачей [5, 8].

Целью исследований являлось проведение анализа сочетанной патологии при эндометрите у самок собак.

Материалы и методы исследований. Исследованию подвергались животные, которые поступали на прием с подозрением на эндометрит. По каждому случаю учитывали данные анамнеза, клинические проявления болезни, сопутствующие заболевания, способы лечения и исход.

В каждом случае производили тщательный сбор анамнеза путем опроса владельцев. Особое внимание было обращено на следующие данные: возраст, породу, число дней с момента родов, число родов, течение родов, протекание предыдущих родов, количество и состояние щенков в помете, общее состояние животного, его аппетит, жажду.

Клинико-акушерское исследование проводили по общепринятой методике: общее исследование, исследование органов репродуктивной системы, общий анализ крови, ультразвуковое исследование.

Общее исследование включало в себя определение температуры тела, частоты пульса и дыхательных движений, состояния волосяного покрова, слизистых оболочек, поверхностных лимфоузлов, упитанности, положения тела в пространстве. Исследование по системам также проводили по общепринятой методике. Половую систему исследовали в следующей последовательности: осмотр наружных половых органов, пальпация матки через брюшную стенку.

При осмотре наружных половых органов обращали внимание на состояние вульвы, количество, периодичность и характер выделений через половую щель. Пальпацией матки определяли болезненность, размер и напряжение ее рогов, наличие флюктуации.

Дополнительно проводили исследование молочных желез на обнаружение признаков патологии. При осмотре молочной железы обращали внимание на её форму, симметричность долей и сосков, цвет и целостность кожи. При поверхностной пальпации сравнивали местную температуру на симметричных участках молочной железы. При глубокой – наличие болезненности, очагов уплотнения или размягчения, состояние паховых и подмышеч-

ных лимфатических узлов: размеры, консистенцию, подвижность, болезненность. Соски исследовали путем раскатывания между пальцами для обнаружения морфологических изменений в их стенке, проходимость канала. Выделенный секрет исследовали по внешним признакам: по цвету, запаху, консистенции и однородности.

Для гематологических исследований кровь у больных собак брали натошак перед утренним кормлением. Общий анализ крови включал определение количества эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина, СОЭ, выведение лейкоцитарной формулы. Исследования проб крови производили на гематологическом анализаторе.

При ультразвуковом исследовании обращали внимание на положение матки, диаметр рогов, однородность стенок, экзогенность, наличие в полости одного или двух рогов матки гипоехогенного содержимого с взвесью.

Диагноз ставили комплексно, учитывая данные анамнеза, полного клинического исследования животного, общего анализа крови, а также ультразвукового исследования. При этом учитывали и тяжесть течения заболевания, а также наличие сопутствующей акушерско-гинекологической патологии.

Результаты исследований и их анализ. Исследования производили на базе ветеринарной клиники города Азов. Частота распространения акушерской патологии у собак представлена в таблице 1.

Таблица 1

Анализ акушерской патологии у собак

№ п/п	Вид акушерской патологии	Поступило больных собак	
		голов	%
1	эндометрит	42	37,5
2	пиометра	34	30,35
3	гипофункция яичников	2	1,78
4	маститы	17	15,17
5	прерывание течки, беременности	4	3,57
6	патологические роды	5	4,46
7	вагинит, цервицит	8	7,1
	ВСЕГО	112	100

Из данных таблицы видно, что из акушерских болезней послеродовой эндометрит встречается чаще всего – у 37,5% исследуемых собак.



Рисунок 1. Состояние эндометрия при эндометрите у собаки

Также довольно часто встречается пиометра как следствие эндометрита у 30,35% животных. Воспаления молочной железы встречаются в 15,17% случаев. Реже встречается такая патология половой системы как вагиниты и цервициты – 7,1%. Нечасто владельцы животных обращаются с целью прерывания беременности и течки у собак, а также с патологией родов – 4,46%. Единичны случаи гипофункции яичников.

На следующем этапе проанализировали распространение маститов среди поступивших животных.

Таблица 2

Результаты клинико-акушерского исследования животных

№ п/п	Показатели	Обследовано животных	
		животных	%
1	Всего обследовано животных	17	100
2	Серозный мастит	0	0
3	Катаральный мастит	13	76,47
4	Геморрагический мастит	0	0
5	Фибринозный мастит	0	0
6	Гнойный мастит	3	17,64
7	Абсцесс	1	5,88

Из приведенных в таблице данных видно, что наибольшее распространение среди животных имеет катаральный мастит (76,47%). 17,64% из всех обследованных собак были больны гнойным маститом, который регистрировался у животных пожилого возраста, содержащихся на улице. Геморрагический, серозный и фибринозный мастит не наблюдали. У 1 собаки обнаружили абсцесс молочной железы, возникший как осложнение гнойного мастита. Абсцесс возник в результате безответственного отношения владельца к здоровью животного.



Рисунок 2. Катаральный мастит у собаки

На заключительном этапе исследований произвели анализ сопутствующей патологии при эндометрите у собак.

Таблица 3

Анализ сопутствующей патологии при эндометрите у собак

№ п/п	Вид акушерской патологии	Поступило больных собак	
		голов	%
1	гипофункция яичников	1	2,38
2	мастит	21	50
3	вагинит, цервицит	3	7,14
4	кисты матки и яичников	17	40,47
5	ВСЕГО	42	100

Из данных таблицы видно, что основной сопутствующей патологией при эндометрите у сук является мастит, он отмечается в 50% случаев. Также довольно распространенной сопутствующей патологией являются кисты матки и яичников – 40,47%. Вагиниты и цервициты встречаются в 7,14% случаев. Гипофункция яичников носит единичный характер.

Выводы.

1. Послеродовой эндометрит встречается в 37,5% случаев из всей акушерской патологии собак. Пиометра как следствие эндометрита встречается у 30,35% животных.
2. Основной сопутствующей патологией при эндометрите у сук является мастит, он отмечается в 50% случаев.
3. Наибольшее распространение среди животных имеет катаральный мастит, он составляет 76,47%.

Библиография

1. Актуальные проблемы болезней органов размножения и молочной железы у животных // Международная научно-практическая конференция. Воронеж, 5–7 октября 2005 г. // Материалы конференции. – Воронеж: Европолиграфия, 2005. – 432 с.
2. Болезни собак и кошек. Комплексная диагностика и терапия: учеб. пос. / под ред. А.А. Стекольниковой, С.В. Старченкова. – 4-е изд., испр. и доп. – СПб.: СпецЛит, 2013. – 925 с.
3. Емельянова, Н.С. Эндометриты домашних плотоядных (диагностика, лечение, профилактика): автореф. дис. ... канд. ветер. наук. – Екатеринбург, 2007. – 22 с.
4. Чекрышева, В.В. Комплексный подход к лечению серозного и катарального мастита в сочетании с новым устройством физиотерапии / В.В. Чекрышева // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2013. – Т. 49. – № 2-1. – С. 158-161.
5. Чекрышева, В.В. Клинико-гематологическая характеристика мастопатии у мясоядных и картина крови при данной патологии / В.В. Чекрышева, Л.Г. Войтенко, Т.Н. Сочинская, О.М. Облап, Д.И. Заякина // Актуальные проблемы и методические подходы к диагностике, лечению и профилактике болезней животных: матер. Междунар. научн.-практ. конф. – 2016. – С. 87-92.
6. Чекрышева, В.В. Клиническая характеристика мастопатии у мясоядных / В.В. Чекрышева, Л.Г. Войтенко, О.С. Войтенко, Д.И. Заякина // Инновационные пути импортозамещения продукции АПК: матер. Междунар. научн.-практ. конф. – 2015. – С. 137-139.
7. Назарова, Е.Н. Заболевания репродуктивного тракта / Е.Н. Назарова // VetPharma. – 2014. – № 3. – С. 42-44.
8. Полянцев, Н.И., Афанасьев, А.И. Акушерство, гинекология и биотехника размножения животных: учеб. / Н.И. Полянцев, А.И. Афанасьев. – СПб.: Издательство «Лань», 2012. – 400 с.

Чекрышева Виктория Владимировна – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры акушерства, хирургии и физиологии домашних животных Донского ГАУ, e-mail: veterinar1987@mail.ru.

Гаркуша Анна Константиновна – аспирант, ФГБОУ ВО «Донской ГАУ», e-mail: mir.veterinariii@yandex.ru.

UDC 619:618

V. Chekrysheva, A. Garkusha**COMBINED ABNORMALITY IN DOGS WITH ENDOMETRITIS**

Key words: endometritis, dogs, uterus, inflammation, mastitis, mammary inflammation, obstetrical pathology, females.

Abstract. Currently, a wide range of pathogenetic, etiotropic, symptomatic therapy for the treatment of small animals with endometritis has been proposed. Any violation of reproductive function in dogs leads to loss of profits and even to damage in the case of obstetric and gynecological diseases, or complete loss of ability to reproduce. Within this

framework, great attention is paid to the search for optimal methods and means of therapy for endometritis in dogs, as well as preventing the development of concomitant abnormality. The paper analyzes obstetrical pathology as a whole on the basis of the veterinary clinic in Azov, as well as data of clinical and obstetric examination of animals. At the final stage, the concomitant abnormality in dogs with endometritis was analyzed.

References

1. Current Issues of Diseases of Reproductive Organs and Mammary Glands in Animals. International Research and Practice Conference, Voronezh, October 5-7, 2005. Proceedings of the Conference, Voronezh, Evropoligrafiya Publ., 2005. 432 p.
2. Diseases of Dogs and Cats. Complex Diagnostics and Therapy. Saint Petersburg, SpetsLit Publ., 2013. 925 p.
3. Emelyanova, N.S. Endometritis in Domestic Carnivores (Diagnosis, Treatment, Prevention). Author's Abstract. Ekaterinburg, 2007. 22 p.
4. Chekrysheva, V.V. Complex Approach to the Treatment of Serous and Catarrhal Mastitis in Combination with a New Device for Physiotherapy. Transactions of the Educational Institution of Vitebsk Order of the Badge of Honor State Academy of Veterinary Medicine, 2013, vol. 49, no. 2-1, pp. 158-161.
5. Chekrysheva V.V., L.G. Voytenko, T.N. Sochinskaya, O.M. Oblap and D.I. Zayakina Clinic-Hematological Characteristics of Mastopathy in Carnivores and a Blood Count with this Abnormality. Current Issues and Methodological Approaches to the Diagnosis, Treatment and Prevention of Animal Diseases. Proceedings of the International Research and Practice Conference, 2016, pp. 87-92.
6. Chekrysheva V.V., L.G. Voytenko, O.S. Voytenko and D.I. Zayakina Clinical Characteristics of Mastopathy in Carnivores. Innovative Ways of Import Substitution of Agricultural Products. Proceedings of the International Research and Practice Conference, 2015, pp. 137-139.
7. Nazarova, E.N. Diseases of the Reproductive Tract. VetPharma Publ., 2014, no. 3, pp. 42-44.
8. Polyantsev, N.I. and A.I. Afanasyev Obstetrics, Gynecology and Biotechnology of Animal Reproduction. Saint Petersburg, "Lan" Publ., 2012, 400 p.

Chekrysheva Victoria, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department of Obstetrics, Surgery and Physiology of Domestic Animals, Don State Agrarian University, veterinar1987@mail.ru.

Garkusha Anna, Post-Graduate Student, Don State Agrarian University, mir.veterinariii@yandex.ru.

УДК 636.082.205

Б.С. Убушаев, Н.А. Бадмаев, Н.Н. Мороз**ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО МЯСА У ПОМЕСНЫХ ЯГНЯТ ПРИ РАЗЛИЧИИ В ГЕНОТИПЕ И СКОРОСТИ РОСТА**

Ключевые слова: калмыцкая курдючная порода, порода тексель, генотип, весовой рост, качество мяса, изменчивость.

Аннотация. Живая масса при рождении является стабильной величиной с низкой изменчивостью, но в то же время при скрещивании маток калмыцкой породы с баранами породы тексель коэффициент вариации признака увеличивается на 0,48% у ярок, и на 1,79% у баранчиков. Живая масса в 4-месячном возрасте III группы помесных баранчиков была выше на 13,70 кг ($P < 0,001$), чем у чисто-

породных сверстников из I группы, и на 5,57 кг ($P < 0,05$), чем у помесных баранчиков из II группы с низкой начальной живой массой. Генотип баранчиков оказывает существенное влияние на биохимические и технологические свойства мяса. По концентрации аминокислоты триптофан в мясе помесных баранчиков из III группы на 13,7 мг% ($P < 0,05$) больше, чем у чистопородных ягнят. Анализ таких показателей, как pH, влагосвязывающая способность, усилие на разрез показал, что самое качественное мясо у помесного молодняка II, III групп.

Введение. До недавнего времени считалось, что овца как мясное животное значительно уступает крупному рогатому скоту по интенсивности роста и эффективности использования корма. В действительности такая точка зрения ошибочна [2]. Овцы незаменимы в способности превращать непригодные для других животных грубые корма и корма с высоким содержанием клетчатки в пищу для человека [6].

Мобилизация генетических ресурсов овец мира, улучшение состава и физической формы рациона, более полное использование всех биологических возможностей овец позволят повсеместно превратить овцеводство в конкурентоспособную отрасль животноводства в производстве мяса [4].

Один из важных факторов интенсификации овцеводства – повышение продуктивных качеств овец. Определенную роль в решении этой задачи в последние годы отводят разведению многоплодных пород данного вида животных, что дает возможность получить дополнительную продукцию в расчете на одну матку [5].

В связи с этим в хозяйствах страны сейчас ведутся исследования по созданию новой многоплодной мясной овцы на базе аборигенных пород, которая сочетала бы в себе, кроме высокой плодовитости, скороспелость, полиэстричность, высокое качество мяса и приспособленность к местным условиям [7].

Целью настоящего исследования является анализ продуктивности помесных ягнят, полученных при скрещивании овцематок калмыцкой курдючной породы с баранами породы тексель, оценка динамики живой массы и качества мяса, биохимический анализ качества и технологических свойств мяса.

Материалы и методы исследования. Для оценки роста и убойных качеств помесных ягнят проведен научно-хозяйственный опыт на 40 головах помесных баранчиков, разделенных на 2 группы, отличающихся низкой и высокой начальной живой массой. Для контроля были отобраны 20 голов чистопородных ягнят калмыцкой породы. Определение весового роста подопытных животных проводилось ежемесячным взвешиванием.

Оценку мясной продуктивности, синтез компонентов мяса у молодняка овец определяли методом контрольного убоя по методикам: ВИЖ, ВНИИМП. Для контрольного убоя отбиралось по 3 ягненка из каждой группы.

Оценка характера корреляционных связей между признаками, а также компонентов фенотипической изменчивости проведена по Н.И. Коростелевой и др. [3].

Качественные показатели мяса определяли по методикам Л.В. Антиповой, И.А. Глотовой, И.А. Рогова [1].

Результаты исследования. Рост животного организма происходит с различной скоростью во всех его частях, органах и тканях в определенном периоде онтогенеза. Для реализации этих периодов на каждом этапе онтогенеза требуется взаимодействие генетических и средовых факторов.

Так как на эмбриональное развитие животного организма оказывают значительное влияние порода, половой диморфизм, нами была проведена оценка живой массы ягнят при рождении.

По данным таблицы 1 видно, что живая масса чистопородных ягнят не зависимо от пола была ниже, чем у помесей маток калмыцкой породы и баранов породы тексель. Так, чистопородные баранчики были на 10,44% ниже по живой массе при рождении помесных сверстников, а помесные ярочки – на 9,34%.

Таблица 1

Живая масса ягнят при рождении

Показатели	Количество гол. группе	Калмыцкая порода		Помеси	
		ярочки	баранчики	ярочки	баранчики
Живая масса	20	4,27±0,17	4,63±0,15	4,71±0,21	5,17±0,26
Коэффициент вариации, %	20	3,98	3,23	4,46	5,02

Для более полной характеристики изменчивости признака как у отдельных особей, так и всей группы животных, мы использовали значения некоторых величин, расширяющих наши представления о ее разнообразии. Одна из них – коэффициент вариации, или размах изменчивости, характеризует вариабельность изучаемой группы животных.

Живая масса при рождении относится к признакам с низкой изменчивостью, но в то же время при скрещивании маток калмыцкой породы с текселями изменчивость признака увеличивается на 0,48% у ярочек, и на 1,79% у баранчиков.

Оценка весового роста 1-й группы чистопородных ягнят и 2-х групп помесных животных с различной начальной живой массой в месячном возрасте приведена в таблице 2.

В I группе чистопородные калмыцкие баранчики со средней живой массой 9,61 кг. Во II группе помеси калмыцких овцематок и баранов текселей с низкой живой массой 12,11 кг, в III группу помеси с высокой живой массой 13,82 кг.

Таблица 2

Динамика живой массы ягнят

Возраст	Группа		
	I	II	III
1 мес.	9,61±0,32	12,11±0,38	13,82±0,41
Коэффициент вариации, %	3,32	3,13	3,07
2 мес.	14,23±0,43	18,08±0,71	21,85±0,86
3 мес.	19,11±0,66	25,23±1,12	29,78±1,52
4 мес.	24,45±0,87	32,58±1,56**	38,15±2,35***
Коэффициент вариации, %	3,55	4,79	6,15

Примечание: * ($P < 0,05$), ** ($P < 0,01$), *** ($P < 0,001$)

Все животные в группах при постановке на опыт в месячном возрасте были выровнены по живой массе, имели коэффициент вариации около 3%.

Живая масса в 4-месячном возрасте III группы помесных баранчиков выше на 13,70 кг ($P < 0,001$), чистопородных сверстников из I группы – на 5,57 кг ($P < 0,05$), помесных баранчиков из II группы были с низкой начальной живой массой.

Таким образом, ягнята из III группы сохраняли высокий темп роста в течение всего опытного периода. При этом более высокий коэффициент вариации живой массы у баранчиков III группы указывает на их большую разнородность.

Выражение скорости роста в процентах от начальной массы животных позволяет сравнивать темп роста животных с разной живой массой, чего нельзя делать по данным их абсолютного прироста.

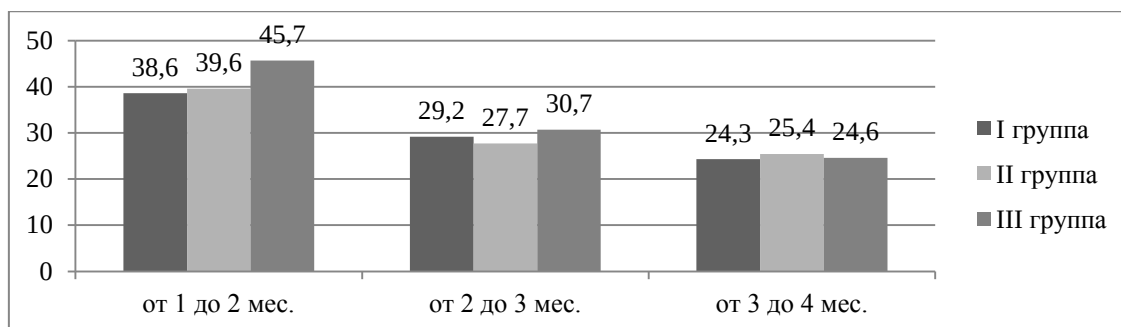


Рисунок 1. Относительный прирост живой массы, %

Напряженность роста у всех групп животных с возрастом снижается. При этом баранчики III группы от 1 до 3-месячного роста обладали наиболее высокой скоростью роста. Относительный рост у II группы помесных ягнят нестабильной на в 4-месячном возрасте он превышал все остальные группы по темпу роста.

Весьма характерно, что при существующих ценах на продукцию овцеводства даже в таких значительных по производству шерсти зонах, как Республика Калмыкия, экономическая эффективность отрасли определяется уровнем производства баранины.

Выход мясной продукции и его качественные показатели невозможно установить прижизненно, эти параметры определяются во время убоя скота.

Нами для определения выхода мясной продукции и его качественных показателей при достижении 4-месячного возраста был произведен убой трех наиболее типичных баранчиков из каждой опытной группы.

Наиболее тяжеловесные туши получены от помесных баранчиков III группы 19,14 кг, что больше на 8,54 кг ($P < 0,01$), чем у чистопородных ягнят из I группы, и на 3,78 кг ($P < 0,05$) помесей с низкой энергией роста из II группы (таблица 3). При этом выход чистой мясной туши без курдюка у чистопородных калмыцких ягнят составляет всего 9,37 кг.

Таблица 3

Убойные качества ягнят при различии в генотипе

Показатели	Группа		
	I	II	III
Предубойная живая масса, кг	23,16±0,37	31,44±0,38	37,02±0,35
Масса парной туши, кг	10,60±0,26	15,36±0,27*	19,14±0,41**
Масса туши без курдюка, кг	9,37±0,15	-	-
Масса внутреннего жира, кг	1,51±0,01	1,87±0,01	2,18±0,01
Убойная масса, кг	12,11±0,15	17,23±0,31*	21,32±0,28***
Убойный выход	52,3	54,8	57,6
Выход мякоти, %	76,9	78,2	79,3
Выход костей, %	23,1	21,8	20,7

От баранчиков III группы было получено больше мясной продукции не только за счет увеличения живой массы баранчиков, но и за счет увеличения выхода продукции.

У мясных ягнят мякоть характеризуется тонковолокнистым строением, что обусловлено особенностями общего строения мышечной ткани у овец этой породы, которой свойственны плотное сложение мышечных волокон и слабое развитие межпучковой жировой ткани.

Данные обвалки свидетельствуют о высоком содержании съедобной части в тушах баранчиков всех генотипов. В 4-месячном возрасте лучший выход мякоти 3,83 кг на 1 кг костей был у помесных баранчиков из III группы.

В связи с поступлением на потребительский рынок большого объема и ассортимента отечественного и импортного мяса, для обогащения которого используют белковые компоненты в составе ароматизаторов, красителей, требуется обязательный и быстрый контроль их качества.

Генотип баранчиков оказывает существенное влияние на химический состав средней пробы мяса. Химический состав ягнятины, полученной от подопытных животных, приведен в таблице 4.

Содержание белка у II и III групп оставалось на одном уровне, хотя в зависимости от породной принадлежности колебалось в пределах от 15,34% у калмыцкой курдючной породы до 18,73% ($P < 0,01$) у помесей из III группы. Менее жирное мясо было у помесных баранчиков из II группы (12,67%), а наиболее жирное – у молодняка из III группы (12,90%).

Мясо помесных баранчиков из III группы содержало аминокислоту триптофан на 13,7 мг% ($P < 0,05$) больше, чем чистопородные ягнята, и на 5,4 мг%, чем помеси с низкой живой массой.

Данные о технологических свойствах, отражающих кулинарные качества мяса подопытных баранчиков, приведены в таблице 5.

Таблица 4

Биохимические показатели мяса при различии в генотипе

Показатели	Группа		
	I	II	III
Влага, %	70,39±0,53	67,42±0,37	66,87±0,46
Белок, %	15,34±0,40	18,38±0,56*	18,73±0,32**
Жир, %	12,75±0,52	12,67±0,65	12,90±0,81
Зола, %	1,52±0,09	1,53±0,06	1,49±0,07
Триптофан, мг%	378,4±1,75	386,7±2,65	392,1±2,85*
Оксипролин, мг%	67,7±0,72	67,6±0,93	68,3±1,07
Белково-качественный показатель	5,59	5,74	5,77

Таблица 5

Технологические качества мяса

Группа	Интенсивность окраски, ед. экстинкции	Усилие на разрез, кг/см ²	Потери сока при тепловой обработке, %	pH	Влагосвязывающая способность, %
I	263,3±4,72	2,84±0,66	33,61±0,68	6,13±0,06	53,39±0,47
II	253,6±3,34	2,84±0,59	31,06±0,47	6,13±0,06	56,76±0,41
III	247,2±5,10	2,47±0,64	31,90±0,59	6,00±0,10	55,88±0,54

Окислительно-восстановительные процессы, протекающие в туше при охлаждении, характеризуются уровнем pH, при высоких (более 6,5) показателях мясо становится темным, жестким, сухим и, наоборот, при низких (менее 5,6) – бледным, мягким, водянистым.

В баранине всех трех групп после 3-часовой выдержки после убоя pH составила 6,00-6,13, что указывает на хорошее качество мяса. Анализ такого показателя как усилие на разрез показал, что наиболее нежным было мясо у молодняка II, III групп.

Выводы. Живая масса при рождении относится к признакам с низкой изменчивостью, но в то же время при скрещивании калмыцкой породы с текселями коэффициент вариации увеличивается на 0,48% у ярок, и на 1,79% у баранчиков.

Живая масса в 4-месячном возрасте III группы помесных баранчиков была выше на 13,70 кг ($P<0,001$), чем у чистопородных сверстников из I группы, и 5,57 кг ($P<0,05$), чем у помесных баранчиков из II группы с низкой начальной живой массой.

Ягнята из III группы сохраняли высокий темп роста в течение всего опытного периода. При этом более широкий размах изменчивости живой массы у баранчиков III группы указывает на их большую разнородность.

Генотип баранчиков оказывает существенное влияние на биохимические и технологические свойства мяса. По концентрации аминокислоты триптофан в мясе помесных баранчиков из III группы на 13,7 мг% ($P<0,05$) больше, чем чистопородные ягнята.

В баранине всех трех групп после 3-часовой выдержки после убоя pH составила 6,00-6,13, что указывает на хорошее качество мяса. Анализ такого показателя как усилие на разрез показал, что наиболее нежным было мясо у молодняка II, III групп.

Библиография

1. Антипова Л.В. Методы исследования мяса и мясных продуктов / Л.В. Антипова, И.А. Глотова, И.А. Рогов. – М.: Колос, 2001. – 376 с.
2. Прогнозирование продуктивности, воспроизводства и резистентности овец / А.И. Ерохин [и др.]. – М.: КолосС, 2010. – 352 с.
3. Коростелева, Н.И. Биометрия в животноводстве: учебное пособие / Н.И. Коростелева, И.С. Кондрашкова, Н.М. Рудишина, И.А. Камардина. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2009. – 210 с.
4. Криштафович, В.И. Формирование качества мяса овец под влиянием возраста и породы / В.И. Криштафович, А.В. Маракова, И.Ю. Суржанская // Мясная индустрия. – 2011. – № 5. – С. 48-51.
5. Сабденов, К.С. Тип рождения овец, их плодовитость и продуктивность / К.С. Сабденов, Ю.А. Скоробогатов, С.К. Шакинов // Овцеводство. – 1990. – № 3. – С. 18-19.
6. Токарев, В.С. Кормление животных с основами кормопроизводства / В.С. Токарев. – М.: Инфра-М, 2016. – 590 с.
7. Филатов, А.С. Интенсивность роста баранчиков различных генотипов / А.С. Филатов, А.Г. Мельников, Н.Н. Мороз // Сб. науч. тр. Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2016. – Т. 1. – № 9. – С. 223-226.

Убушаев Борис Сангаджиевич – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, и.о. заведующего кафедрой зоотехнии, ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова», 358014, г. Элиста, 8 микрорайон, д. 29, кв. 60, Республика Калмыкия, e-mail: ubuschbs@mail.ru.

Бадмаев Надбит Александрович – кандидат сельскохозяйственных наук, директор ООО НПЦ «Чимид», Элиста, Республика Калмыкия, e-mail: ubuschbs@mail.ru.

Мороз Наталья Николаевна – кандидат сельскохозяйственных наук доцент кафедры аграрных технологий переработки с.-х. продукции, ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова», г. Элиста, Республика Калмыкия, e-mail: moroz_nn73@mail.ru.

UDC 636.082.205

B. Ubushaev, N. Badmaev, N. Moroz**PRODUCTIVITY AND QUALITY OF MEAT OF CROSSBRED LAMBS WITH DIFFERENCES IN THE GENOTYPE AND GROWTH RATE**

Key words: Kalmyk fat-tailed breed, Texel breed, genotype, weight growth, meat quality, variability

Abstract. Live weight at birth is a stable value with low variability, but at the same time when crossing the Kalmyk ewes with Texel lambs, the coefficient of the trait variation increases by 0.48% in ewes, and by 1.79% in lambs. Live weight at the age of 4 months in group III of cross-bred lambs was higher by 13.70 kg ($P < 0.001$) than that of purebred herd mates from group I, and by 5.57 kg

($P < 0.05$) than that of cross-bred lambs from group II with low initial live weight. The genotype of lambs has a significant impact on the biochemical and technological properties of meat. The concentration of amino acid tryptophan in meat of cross-bred lambs from group III is 13.7 mg% ($p < 0.05$) higher than in purebred lambs. The analysis of such indicators as pH, moisture-binding power and force at cut showed that the meat of cross-bred young sheep from II, III groups was of best quality.

References

1. Antipova, L.V., I.A. Glotova and I. A. Rogov Methods of Research on Meat and Meat Products. Moscow, Kolos Publ., 2001. 376 p.
2. Erokhin, A.I., V.V. Aboneev, E.A. Karasev et al Prediction of Productivity, Reproduction and Resistance of Sheep. Moscow, KolosS Publ., 2010. 352 p.
3. Korostelyova, N.I., I.S. Kondrashkova, N. M. Rudishina and I. A. Kamardina Biometrics in Animal Husbandry. Barnaul, AGAU Publ., 2009. 210 p.
4. Krishtafovich, V.I., A.V. Marakova and I.Yu. Surzhanskaya Formation of Sheep Meat Quality under the Influence of Age and Breed. Meat Industry, 2011, no. 5, pp. 48-51.
5. Sabdenov, K.S., Yu.A. Skorobogatov and S.K. Shakenov Type of Sheep Birth, their Fecundity and Productivity. Sheep Breeding, 1990, no. 3, pp. 18-19.
6. Tokarev, V.S. Feeding Animals with the Basics of Feed Production. Moscow, Infra-M Publ., 2016. 590 p.
7. Filatov, A.S., A.G. Melnikov and N.N. Moroz Intensity of the Growth of Lambs of Different Genotypes. Proceedings of Russian Research Institute of Sheep and Goat Breeding, 2016, vol. 1, no. 9, pp. 223-226.

Ubushaev Boris, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Acting Head of the Department of Animal Science, B.B. Gorodovikov Kalmyk State University, Elista, Republic of Kalmykia, e-mail: ubuschbs@mail.ru.

Badmaev Nabbit, Candidate of Agricultural Sciences, Director of OOO NPTS «Chimid», Elista, Republic of Kalmykia, e-mail: ubuschbs@mail.ru.

Moroz Natalya, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agrarian Technologies of Agricultural Produce Processing, B.B. Gorodovikov Kalmyk State University, Elista, Republic of Kalmykia, e-mail: moroz_nn73@mail.ru.

УДК 636.59

П.А. Полковниченко, А.П. Полковниченко, Д.В. Воробьев, Н.М. Сошников**МИКРОЭЛЕМЕНТНЫЙ СТАТУС АККЛИМАТИЗИРУЕМЫХ ЦЕСАРОК КАК ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ПОКАЗАТЕЛЬ СКРЫТОЙ ФОРМЫ ГИПОМИКРОЭЛЕМЕНТОЗА В БИОГЕОХИМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Ключевые слова: цесарка, биогеохимия, гипомикроэлементозы, адаптация, йод, селен.

Аннотация. Сегодня большое значение для большинства регионов РФ имеет разведение птицы, в частности цесарок, которые отличаются быстрым ростом, развитием и своими продуктивными качествами. Цесарки очень чувствительны к дефициту физиологически важных микроэлементов особенно в период акклиматизации в различных биогеохимических регионах России. В данной работе изучена динамика микроэлементов в органах и тканях цесарок в условиях аридной зоны Нижнего Поволжья. Описан их микроэлементный статус. Цель исследования – изучение динамики микро-

элементов в органах и тканях цесарок для комплексного диагностического исследования синдрома скрытой формы комбинированного гипомикроэлементоза. Установлено, что одна из причин снижения уровня функций продуктивности акклиматизируемых цесарок – дефицит ряда микроэлементов в среде, кормах и организме цесарок, относительно аналогичных параметров из «эталонного» черноземного региона. Низкий уровень селена, йода и кобальта в органах и тканях акклиматизируемых в Астраханской области цесарок является важным диагностическим показателем скрытой формы комбинированного (Se, J, Co) гипомикроэлементоза изучаемых сельскохозяйственных птиц.

Введение. Продукция цесарок в нашей стране занимает устойчивое положение в ассортименте пищевых продуктов птицеводства. Яйца и мясо цесарок отличаются диетическими свойствами и используются в лечебном питании человека. Все вышеизложенное достаточно актуально при решении проблемы импортоза-

мещения и обеспечения продовольственной безопасности нашей страны, т.к. отрасль птицеводства за достаточно короткое время способна обеспечить потребности населения недорогими, но биологически полноценными продуктами питания. Спрос на яйца и мясо цесарок растет, хотя полностью он на сегодняшний день не удовлетворяется. Цесарки отличаются от кур комплексом хозяйственно-полезных признаков, в том числе утолщенной скорлупой яиц, сохранностью их при комнатной температуре до 180 дней, мясом, напоминающим по вкусу дичь, и высоким уровнем иммунитета. Главным источником минералов, аминокислот и витаминов для цесарок служат корма.

В случае дефицита макро- или микроэлементов в среде и кормах у птиц резко снижается резистентность организма, начинаются глубокие расстройства процессов метаболизма и гемопоэза, слабеют функции репродуктивности и продуктивности [1]. Исходя из этого, на первый план выходит задача своевременной диагностики скрытой формы гипомикроэлементозов птиц как патологии, протекающей без симптоматики, но приводящей к снижению функций продуктивности. К сожалению, в доступной нам литературе очень мало системных исследований, в которых рассматриваются проблемы диагностики синдрома скрытой формы гипомикроэлементоза птиц и особенно цесарок, которых фермеры в последние годы активно перевозят в Нижне-Волжский регион, где в наземных экосистемах установлен низкий уровень селена, йода и кобальта [2], что отрицательно влияет на адаптационные функции птиц, снижает уровень продуктивных функций цесарок.

Целью исследования являлось изучение динамики микроэлементов в органах и тканях цесарок для комплексного диагностического исследования синдрома скрытой формы комбинированного гипомикроэлементоза и его связь с биогеохимической ситуацией Астраханской области.

Материалы и методы. В качестве объектов исследования были взяты серо-крапчатые цесарки – *Numida meleagris*. Материалы (органы и ткани цесарок) отбирались для анализов в 2015–2018 гг. в районах Астраханской области и Лабинском районе Краснодарского края, откуда цесарки были завезены в крестьянско-фермерское хозяйство «Марьян двор» Камызякского района Астраханской области в 2016 году, где их разводят «напольным методом». Все эксперименты и анализы проведены согласно нормам гуманного обращения с животными, изложенным в директиве Европейского сообщества (86/609/ЕЕС) и Хельсинской декларации. Микроэлементы (Cu, Mn, Zn, Co, Cr) в собранных пробах определялись методом атомно-абсорбционного анализа [8] с помощью спектрофотометра SHITACHI 180-50, селен – по методике Назаренко и др. и йод – родамидно-нитритным методом (ГОСТ 28-458-90).

Результаты и обсуждения. Уровень селена, йода и кобальта в почвах, водах, растениях и растительных кормах цесарок, акклиматизируемых в районах Астраханской области, относительно аналогичных показателей «эталонного» черноземного региона (Краснодарский край), откуда были привезены птицы, низкий [4].

Убывающие ряды концентраций микроэлементов в органах и тканях самок (таблица 1) и самцов цесарок (таблица 2) несколько похожи и выглядят так: *по кобальту* – селезенка ≥ скорлупа яиц > печень ≥ яичники > кровь > перья > желток > белок яйца > мышцы; *по селену* – желток яиц ≥ белок > печень > стенка кишечника > сердечная мышца > селезенка ≥ скорлупа яиц > мышцы > перья; *по йоду* – печень ≥ яичники > желток яиц > белок яиц ≥ скорлупа ≥ стенка кишечника > кровь > мышцы > перья; *по марганцу* – скорлупа яиц > печень > стенка кишечника > желток яиц > мышцы > кровь > белок яиц > сердечная мышца > селезенка > перья; *по меди* – печень > яичники > желток яиц > селезенка ≥ стенка кишечника > мышцы ≥ скорлупа яиц > сердечная мышца > белок яиц > перья цесарок; *по хрому* – селезенка > печень > стенка кишечника > скорлупа яиц > сердечная мышца > мышцы > желток яиц > белок яиц > перья ≥ яичники.

Таблица 1

**Микроэлементный статус самок цесарок
в биогеохимических условиях Астраханской области, мг/кг сухого вещества**

Наименования	Co	Se	Zn	J	Mn	Cu	Cr
мышцы	0,16±0,03	0,033±0,002	36,2±1,4	0,15±0,01	31,2±0,9	6,7±0,3	7,8±0,5
печень	0,52±0,06	0,34±0,06	97,5±3,4	0,44±0,02	40,9±1,6	10,2±1,4	15,0±1,9
стенка кишечника	0,63±0,03	0,21±0,05	68,7±1,9	0,29±0,06	33,7±0,9	7,9±0,6	13,3±1,4
сердечная мышца	0,11±0,02	0,12±0,07	31,2±3,4	0,17±0,06	22,1±1,5	4,9±0,7	9,8±0,4
кровь	0,5±0,01	0,019±0,08	36,7±2,2	0,21±0,01	28,8±1,9	5,9±0,3	12,2±0,6
селезенка	0,9±0,06	0,11±0,06	41,8±1,3	0,19±0,04	19,8±1,4	7,7±0,4	16,9±1,1
яичники	0,6±0,38	0,09±0,003	51,9±4,4	0,4±0,05	30,1±2,8	8,3±0,5	3,3±1,3
скорлупа яиц	0,91±0,08	0,038±0,006	36,1±1,5	0,2±0,04	49,9±2,5	6,4±0,3	12,2±1,1
белок яиц	0,2±0,11	0,071±0,006	29,9±1,7	0,24±0,04	25,3±1,1	5,5±0,2	5,8±0,3
желток яиц	0,23±0,53	0,42±0,09	51,2±1,2	0,31±0,06	31,4±2,7	8,1±0,9	6,6±1,2
перья птиц	0,32±0,06	0,022±0,008	12,6±1,6	0,11±0,08	14,2±0,9	4,2±0,7	3,4±0,1

Таблица 2

**Микроэлементный статус самцов цесарок
в биогеохимических условиях Астраханской области, мг/кг сухого вещества**

Наименования	Co	Se	Zn	J	Mn	Cu	Cr
1	2	3	4	5	6	7	8
мышцы	0,08±0,04	0,029±0,009	37,1±2,2	0,16±0,03	22,4±1,6	7,1±0,5	10,8±0,4
печень	0,58±0,03	0,38±0,05	99,5±2,2	0,38±0,05	41,3±1,5	12,8±1,5	11,0±0,5
стенка кишечника	0,68±0,01	0,16±0,08	59,2±1,5	0,18±0,04	37,1±2,2	7,1±0,3	9,9±0,6

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
сердечная мышца	0,09±0,07	0,10±0,06	29,5±1,3	0,18±0,04	26,7±1,7	10,1±1,1	15±1,7
кровь	0,4±0,08	0,026±0,08	32,1±1,5	0,31±0,06	25,9±2,8	7,2±0,2	13,2±0,4
селезенка	0,7±0,04	0,13±0,05	46,3±2,2	0,26±0,04	24,2±1,5	6,1±0,3	19,2±1,6
семенники	0,4±0,04	0,19±0,005	74,8±2,9	0,4±0,01	32,6±1,9	10,2±1,1	3,5±0,8
сперма	0,4±0,03	0,12±0,006	89,6±3,5	0,5±0,02	36,5±2,2	15,8±1,3	4,0±0,6
перья	0,32±0,06	0,022±0,008	12,6±1,6	0,11±0,08	14,2±0,9	4,2±0,7	3,0±0,6

В ходе исследований выявлены различия в динамике микроэлементов в органах и тканях изучаемых птиц. Особенно хорошо заметны различия в содержании Se, Cu, Zn, Cr, J и Mn в семенниках и сперме самцов птиц относительно других органов. К примеру, высокий уровень содержания цинка в семенниках и сперме. Известно, что большие количества этого элемента ранее были обнаружены в половых продуктах самцов многих видов рыб, а позже этот факт был подтвержден при анализе спермы у сельскохозяйственных животных [10]. Вероятно, этот металл очень необходим различным видам живых организмов для реализации репродуктивных функций. По нашему мнению, это является общебиологической закономерностью животных и птиц, на которую первым указал профессор В.И. Воробьев [3, 4] и его сотрудники [7].

Сравнение полученных нами результатов содержания жизненно важных микроэлементов в органах и тканях изучаемых цесарок хорошо коррелируются ($r=0,67\pm0,04$) с данными низкого содержания селена, йода и кобальта в почвах и растениях Астраханской области [3].

Сопоставление уровня исследуемых микроэлементов в организме цесарок, акклиматизируемых в Астраханской области, с аналогичными данными этих птиц из Краснодарского края позволяет говорить о слабой обеспеченности организма изучаемых птиц селеном, йодом и кобальтом (таблица 1, 2).

Выводы.

1. Одна из причин снижения уровня функций продуктивности акклиматизируемых цесарок – дефицит ряда микроэлементов в среде, кормах и организме цесарок, относительно аналогичных параметров из «эталонного» черноземного региона.

2. Низкий уровень селена, йода и кобальта в органах и тканях акклиматизируемых в Астраханской области цесарок является одним из диагностических показателей скрытой формы комбинированного (Se, J, Co) гипомикроэлементоза изучаемых сельскохозяйственных птиц.

Библиография

1. Брицке, М.Э. Атомно-абсорбционный спектрохимический анализ / М.Э. Брицке. – М.: Химия, 1982. – 223 с.
2. Воробьев, В.И. Применение микроэлементов в рыбоводстве / В.И. Воробьев. – М.: Пищевая промышленность, 1978. – 120 с.
3. Воробьев, В.И. Эколого-физиологические основы применения микроэлементов в рыбоводстве: автореф. дис. ... д-ра биол. наук / В.И. Воробьев. – М.: 1982. – 48 с.
4. Воробьев, В.И. Биогеохимия и рыбоводство / В.И. Воробьев. – Саратов: ЛИТЕРА, 1993. – 224 с.
5. Воробьев, Д.В. Физиологическая характеристика метаболизма различных видов животных в корме и при скрытых формах гипомикроэлементозов: автореф. дис. ... д-ра биол. наук / Д.В. Воробьев. – Астрахань, 2013. – С. 34.
6. 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, 2018. – 152 с.
7. Мелякина, Э.М. Эколого-физиологические особенности видовых адаптаций карповых рыб к низкому уровню микроэлементов: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Э.М. Мелякина. – М., 1984. – С. 24.
8. Прайс, С.В. Аналитическая атомно-абсорбционная спектроскопия / С.В. Прайс. – М.: Мир, 1976. – 355 с.
9. Самохин, В.Т. Комплексный хронический дефицит гипомикроэлементов в организме животных – важный фактор для здоровья животных и человека / В.Т. Самохин // Материалы 6-ой Международной биогеохимической конференции. – Астрахань, 2008. – 159 с.
10. Хисметов, И.И. Физиологический статус эдильбаевских овец и ягнят в норме и при скрытой форме комбинированного гипомикроэлементоза / И.И. Хисметов, Д.В. Воробьев, В.И. Воробьев. – СПб.: Лань, 2016. – 117 с.

Полковниченко Павел Андреевич – аспирант Астраханского государственного университета, aibolit1985@bk.ru.

Полковниченко Андрей Петрович – кандидат биологических наук, доцент кафедры ветеринарной медицины Астраханского государственного университета.

Воробьев Дмитрий Владимирович – доктор биологических наук, профессор кафедры ветеринарной медицины Астраханского государственного университета.

Сошников Николай Михайлович – кандидат биологических наук, доцент, кафедры ветеринарной медицины Астраханского государственного университета.

UDC 636.59

P. Polkovnichenko, A. Polkovnichenko, D. Vorobyev, N. Soshnikov**MICROELEMENT STATUS OF ACCLIMATIZED GUINEA FOWLS AS A DIAGNOSTIC INDICATOR OF THE LATENT FORM OF HYPOMICROELEMENTOSIS IN BIOGEOCHEMICAL CONDITIONS OF ASTRAKHAN REGION**

Key words: guinea fowl, biogeochemistry, hypomicroelementosis, adaptation, iodine, selenium.

Abstract. Today breeding birds, in particular guinea fowls, which are characterized by rapid growth, development and productive qualities, is of great importance for most regions of the Russian Federation. Guinea fowls are very sensitive to a deficiency of physiologically important microelements, especially during acclimatization in various biogeochemical regions of Russia. The paper deals with the dynamics of microelements in organs and tissues of guinea fowls in the conditions of the arid zone of the Lower Volga region. Their micronutrient status is described. The purpose of the study was

to study the dynamics of microelements in organs and tissues of guinea fowls for complex diagnostic study of the syndrome of the latent form of combined hypo-microelementosis. It is established that one of the reasons for the decrease in the level of productivity functions of acclimatized guinea fowls is deficiency of microelements in the environment, feeds and the body of guinea fowls, compared with similar parameters from the "reference" black earth region. A low level of selenium, iodine and cobalt in the organs and tissues of acclimatized guinea fowls in Astrakhan region is one of the diagnostic indicators of the latent form of the combined (Se, I, Co) hypo-microelementosis of the studied poultry.

References

1. Britske, M.E. Atomic Absorption Spectrochemical Analysis. Moscow, Chemistry Publ., 1982. 223 p.
2. Vorobyev, V.I. Application of Microelements in Fish Farming. Moscow, Pishchevaya Promyshlennost Publ., 1978. 20 p.
3. Vorobyev, V.I. Ecological and Physiological Bases of Application of Microelements in Fish Farming. Author's Abstract. Moscow, 1982. 48 p.
4. Vorobyev, V.I. Biogeochemistry and Fish Farming. Saratov, LITERA Publ., 1993. 224 p.
5. Vorobyev, D.V. Physiological Characteristics of the Metabolism in Various Species of Animals in Feed and with Hidden Forms of Hypo-microelementosis. Author's Abstract. Astrakhan, 2013. 34 p.
6. Vorobyev, D.V., V.I. Vorobyev, A.S. Kostin, P.A. Polkovnichenko, A.P. Polkovnichenko and V.A. Safonov 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. Saint Petersburg, Lan' Publ., 2018. 152 p.
7. Melyakina, E.M. Ecological and Physiological Features of Species Adaptations of Cyprinids to a Low Level of Microelements. Author's Abstract. Moscow, 1984. 24 p.
8. Price, S.V. Analytical Atomic Absorption Spectroscopy. Moscow, Mir Publ., 1976. 355 p.
9. Samokhin, V.T. Complex Chronic Deficiency of Hypo-microelements in Animals is an Important Factor for the Health of Animals and Humans. Proceedings of the 6th International Biogeochemical Conference. Astrakhan, 2008. 159 p.
10. Khismetov, I.I., D.V. Vorobyev and V.I. Vorobyev Physiological Status of the Edilbay Sheep and Lambs in the Norm and with the Latent Form of Combined Hypo-microelementosis. Saint Petersburg, Lan' Publ., 2016. 117 p.

Polkovnichenko Pavel, Postgraduate Student, Astrakhan State University, e-mail: aibolit1985@bk.ru.

Polkovnichenko Andrew, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Veterinary Medicine, Astrakhan State University.

Vorobyev Dmitry, Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Veterinary Medicine, Astrakhan State University.

Soshnikov Nikolay, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Department of Veterinary Medicine, Astrakhan State University.

УДК 636.082.231

Н.Н. Мороз, Н.А. Бадмаев, Б.С. Убушаев**ОТБОР ОВЦЕМАТОК КАЛМЫЦКОЙ ПОРОДЫ ПО ФЕНОТИПИЧЕСКИМ И ИНТЕРЬЕРНЫМ ПРИЗНАКАМ ДЛЯ СКРЕЩИВАНИЯ С ЗАВОДСКИМИ МЯСНЫМИ ПОРОДАМИ**

Ключевые слова: овцы, калмыцкая курдючная порода, порода тексель, скрещивание, подбор, резистентность.

Аннотация. Нами в условиях ООО НПП «Чимид» был произведен отбор 50 овцематок калмыцкой курдючной породы из 200 голов для скрещивания с баранами-производителями породы тексель. Гетерогенный отбор овцематок проводили по живой массе, шерстной и молочной продуктивности, возрасту и неспецифической резистентности. Отобранные овцематки по живому весу и

настригу шерсти отнесены к классу элита. Живая масса отобранных маток была выше среднего по стаду на 4,03 кг ($P < 0,05$), шерсти в физическом весе настригали на 0,38 кг больше. Молочность за сутки по отобранным овцематкам также была выше на 0,24 кг, чем в среднем по стаду. По уровню бактерицидной и фагоцитарной активности овцематки, отобранные для скрещивания на 9,00% и 3,97% были выше, чем сверстники из общего стада. По учету в первую охоту из отобранной для осеменения группы калмыцких маток было осеменено 72,0% поголовья.

Введение. Племенная ценность животного определяется его генотипом. Но в связи с невозможностью непосредственного измерения оценку генотипа производят по собственному фенотипу или по фенотипу его потомства [6]. Однако животные одного генотипа, внешне очень близкие по фенотипу, редко бывают совершенно одинаковыми.

Изменчивость – это основа селекционной работы. Отсутствие различий между животными указывает на однородность их генотипа, уменьшает частоту появления и ограничивает возможность отбора особей с полужительными отклонениями, что замедляет темпы улучшения стада [4].

Одна из важных задач селекционной работы – создание определенной разнокачественности генотипов особей в стаде путем применения скрещивания пород, спаривания животных разных внутривидовых типов, отдельных стад, дифференциации селекционных групп на отдельные генетически разобценные группы – заводские линии, семейства [1].

В овцеводстве для получения пользовательных животных широко применяется простое двухпородное скрещивание. Результаты применения двух- и трехпородного скрещивания тонкорунных маток с баранами мясошерстных пород показало, что данный прием позволяет получить на каждые 100 маток дополнительно до 2,5 ц мяса [3]. Но для получения хорошего качества ягнятины рекомендуется использовать заводских баранов мясного направления.

В практике селекционной работы следует учитывать различную степень и формы фенотипического проявления действия генов. Сложный характер взаимодействия гена с отдельными генами, генотипом в целом и внешней средой оказывает влияние на различную степень выраженности фенотипического признака у отдельных особей [5]. Эти различия могут варьировать от полного отсутствия признака до нормального, то есть полного его проявления.

Конечная цель нашей работы – создание животных с новыми, наследственно обусловленными признаками и свойствами, имеющими, прежде всего существенное экономическое значение.

Разнородный (гетерогенный) отбор маток позволит нам исправить недостатки, характерные для калмыцкой курдючной породы, и получить потомство промежуточного типа [2]. От породы тексель наследуются мясная и шерстная продуктивность, качество мяса, многоплодие, от исходной – калмыцкой – приспособленность к суровым климатическим условиям и повышенная жизнеспособность потомства.

Материалы и методы исследования. Производственной единицей, обеспечивающей условия для успешной селекции, является определенная группа животных, гарантирующая сохранение и развитие свойственных ей секционированных признаков.

Шерстная продуктивность у калмыцких овец небольшая и низкого качества. В руне преобладает грубый волос, ость, в основном шерсть состоит из омертвевшего волоса. Живая масса и выход мяса от данных овец высокие, но часть представлена курдючным жиром, который может составлять до 7-10 %.

Нами в условиях ООО НПП «Чимид» был произведен отбор 50 овцематок калмыцкой курдючной породы из 200 голов для скрещивания с баранами-производителями породы тексель.

Разнородный (гетерогенный) подбор овцематок проводили по ряду признаков: живой массе, шерстной и молочной продуктивности, возрасту.

Неспецифическая резистентность – это относительный уровень врожденной устойчивости организма независимо от его вида к различным патогенным факторам, поэтому проводился отбор маток по интерьерным показателям сыворотки крови, по уровню бактерицидной, лизоцимной и фагоцитарной активности.

Бараны-производители отбирались дополнительно по таким показателям спермопродукции, как средний объем эякулята, концентрация и активность сперматозоидов.

Результаты исследования. Сравнительные показатели шерстной и мясной продуктивности овцематок, отобранных для скрещивания, и в среднем по стаду представлены в таблице 1.

Таблица 1

Показатели	Продуктивность овцематок (n = 50)			
	По отобранной группе		По стаду	
	M±m	lim	M±m	lim
Живая масса, кг	63,24±0,68*	62,23-64,98	59,21±0,82	57,89-62,12
Настриг грязной шерсти, кг	2,87±0,11	2,65-2,96	2,29±0,08	2,01-2,42
в т.ч. весенняя стрижка, кг	2,01±0,04	1,92-2,07	1,74±0,06	1,65-1,78
осенняя стрижка, кг	0,86±0,01	0,81-0,89	0,55±0,01	0,53-0,57
Настриг мытой шерсти, кг	1,81±0,08	1,74-1,89	1,43±0,07	1,38-1,46
Выход мытой шерсти, %	63,21	-	61,6	

Из приведенных данных видно, что отобранные овцематки по живому весу и настригу шерсти отнесены к классу элита. Так, живая масса отобранных маток была выше среднего по стаду на 4,03 кг (P<0,05), шерсти в физическом весе настригалина 0,38 кг больше.

Молочный период у овец длится 4 месяца, и в первые 2 месяца, до тех пор, пока не разовьется рубец, рост ягнят в основном зависит от молока матери. От молочности отобранных маток будет зависеть рост и развитие помесных ягнят.

Молочность маток учитывали за первые 20 дней лактации (таблица 2). Молочность овцематок по отобранной для скрещивания группе составляет 28,61 кг и выше среднего по стаду на 4,79 кг (P<0,01).

Молочность за сутки по отобранным овцематкам также была выше на 0,24 кг, чем в среднем по стаду. К отбивке в 4-месячном возрасте ягнята достигли живой массы 34,7 кг. Ярочки были ниже по весу на 2,1 кг, чем баранчики.

Таблица 2

Показатель	Молочность овцематок, кг		По стаду в целом	
	М±m	lim	М±m	lim
В среднем по яркам и баранчикам, за 20 дней	28,61±0,85**	28,27-28,96	23,82±0,85	23,56-24,09
Среднесуточная молочность	1,43		1,19	

Независимый характер наследования отдельных признаков широко используется в практике разведения животных при создании новых пород, типов и линий, сочетающих часто довольно контрастные свойства родительских форм.

Эпистатическое действие гена не обнаруживается в фенотипе животного, а проявляется при скрещивании. В результате эпистатического взаимодействия двух или нескольких пар генов при скрещивании двух разных пород (линий) могут появиться новые генетические признаки (в том числе и дефективные), никогда не наблюдавшиеся у чистопородных животных [7].

Поэтому немаловажную роль при скрещивании в увеличении продуктивности играет резистентность молодняка, обуславливающая хорошую сохранность приплода.

Нами прослежена динамика показателей неспецифической резистентности в сыворотке крови овцематок, отобранных для скрещивания (таблица 3).

Таблица 3

Группы	Неспецифическая резистентность маток		
	Активность сыворотки крови, %		
	бактерицидная	лизоцимная	фагоцитарная
По стаду	49,12±2,17	28,96±1,01	34,27±1,77
По отобранной группе	58,12±1,31**	27,14±0,56	38,24±0,68*

По уровню бактерицидной и фагоцитарной активности овцематки, отобранные для скрещивания, на 9,00% ($P<0,01$) и 3,97% ($P<0,05$) были выше, чем сверстники из общего стада. Лизоцимная активность сыворотки крови была выше по стаду, а не по отобранной группе. По показателям крови выявлено, что отобранная нами группа маток обладает большим врожденным иммунитетом и при скрещивании с большей вероятностью передаст устойчивость к местным условиям потомству.

Так как порода тексель отличается от калмыцкой породы более крупным плодом, нами применяется возрастная подборка. К маткам старшего возраста подбирают производителей среднего и молодого возрастов (с учетом других показателей маток и производителей).

Спаривание взрослых маток в нашем случае с молодыми производителями является производственной необходимостью, в связи с большей крупноплодностью и многоплодностью породы тексель. При этом проведенный нами отбор позволяет считать, что овцематки обладают высокой живой массой хорошим телосложением и высоким иммунитетом.

Оценка воспроизводительной способности отобранных баранов производили по качеству спермы.

Семя от баранов-производителей калмыцкой породы разных возрастных типов и направлений использования имели светло-кремовый оттенок, специфический запах и концентрацию в пределах нормы (таблица 4).

При этом объем эякулята у баранов, отобранных для использования в опыте, составил 1,51 мл ($P<0,01$), а у баранов основных, используемых для остального стада, 1,37 мл, что ниже, чем у барана-производителя породы тексель – на 0,08 мл, или на 6,2%.

Таблица 4

Половозрастные группы	Показатели спермопродукции различных групп баранов		
	Средний объем эякулята, мл	Концентрация сперматозоидов, млрд/мл	Активность, балл
Бараны отобранные	1,51±0,05**	3,51±0,06	9,6±0,07
Бараны по стаду	1,29±0,10	3,35±0,17	8,5±0,11
Бараны тексель	1,37±0,07	3,44±0,10	9,1±0,05

Отобранные для осеменения опытных маток бараны-производители превосходили по концентрации сперматозоидов основных баранов на 4,56%, и барана породы тексель на 1,99%.

Для улучшения мясных качеств калмыцкой грубошерстной породы используется 8-месячный племенной баран породы тексель голландского происхождения. Это достаточно крупный, пропорционально сложенный, с хорошо выраженными мясными формами телосложения баранчик. Масть белая. Живая масса баранчика в 4-месячном возрасте составила 45 кг.

Результаты проведенного нами осеменения отобранных для скрещивания овцематок показаны в таблице 5.

Таблица 5

Оплодотворяемость овец и эмбриональная смертность					
Группа овец		Оплодотворяемость, %		Эмбриональная смертность, %	Яловость %
		В 1 охоту	Во 2 охоту		
Матки калмыцкой породы	Баран калмыцкой породы	76,7	23,7	1,3	2,6
Матки калмыцкой породы	Баран породы тексель	72,0	24,0	2,0	4,0

В целом, по учету в первую охоту из отобранной для осеменения группы калмыцких маток было осеменено 72,0% поголовья. За время наблюдения зафиксирован 1 случай эмбриональной смертности.

Выводы. В условиях ООО НПП «Чимид» был произведен отбор 50 овцематок калмыцкой курдючной породы из 200 голов для скрещивания с баранами-производителями породы тексель. Гетерогенный отбор овцематок проводили по живой массе, шерстной и молочной продуктивности, возрасту и неспецифической резистентности.

Отобранные овцематки по живому весу и настригу шерсти отнесены к классу элита. Живая масса отобранных маток была выше средней по стаду на 4,03 кг ($P < 0,05$), физический вес шерсти – на 0,38 кг больше. Молочность за сутки по отобранному овцематкам была выше на 0,24 кг, чем в среднем по стаду.

По уровню бактерицидной и фагоцитарной активности овцематки, отобранные для скрещивания, на 9,00% и 3,97% были выше, чем сверстники из общего стада.

По учету в первую охоту из отобранной для осеменения группы калмыцких маток было осеменено 72,0% поголовья, во вторую – 27,0%; яловыми остались 4,0%. При чистопородном разведении калмыцкой породы овец эмбриональная смертность 0,7 и яловости 1,6% ниже, чем при скрещивании с баранами текселями.

Таким образом, отбор маток калмыцкой курдючной породы по фенотипическим и интерьерным показателям для скрещивания с баранами-производителями породы тексель позволяет получать крепкое помесное поголовье.

Библиография

1. Абонеев, В.В. Перспективные направления селекции овец в условиях рыночной экономики / В.В. Абонеев, А.Н. Соколов // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2007. – № 1. – С. 7-11.
2. Бараников, А.И. Рекомендации по оценке и отбору мясо-сальных (курдючных) овец грубошерстного направления продуктивности / А.И. Бараников, Ю.А. Колосов, А.С. Дегтярь, А.И. Яковлев, В.В. Крахмалев. – Ростов-на-Дону – п. Персиановский, 2009. – 25 с.
3. Ерохин, А.И. Интенсификация воспроизводства овец / А.И. Ерохин, Е.А. Карасев, С.А. Ерохин. – М.: Изд-во ГНУ ВИЖ, 2012. – 255 с.
4. Зиновьева, Н.А. Биотехнологические методы в зоотехнии и ветеринарии / Н.А. Зиновьева, П.М. Кленовицкий, Е.А. Гладырь, Л.Г. Моисейкина, О.Б. Генджиева. – Элиста: ЗАО «НПП «Джангр», 2014. – 256 с.
5. Козлов, Ю.Н. Генетика и селекция сельскохозяйственных животных / Ю.Н. Козлов, Н.М. Костомахин. – М.: Колос, 2009. – 264 с.
6. Мороз, В.А. Овцеводство и козоводство / В.А. Мороз. – Ставрополь: Ставрополь, 2002. – 453 с.
7. Современные биотехнологии маркерной селекции сельскохозяйственных животных / Л.Г. Моисейкина [и др.]. – Элиста: Изд-во КалмГУ, 2015. – 209 с.

Мороз Наталья Николаевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры аграрных технологий переработки с.-х. продукции, ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова», e-mail: moroz_nn73@mail.ru.

Бадмаев Надбит Александрович – кандидат сельскохозяйственных наук, директор ООО НПП «Чимид», Элиста, Республика Калмыкия, e-mail: ubuschbs@mail.ru.

Убушаев Борис Сангаджиевич – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, и.о. заведующего кафедрой зоотехнии, ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова», e-mail: ubuschbs@mail.ru.

UDC 636.082.231

N. Moroz, N. Badmaev, B. Ubushaev

SELECTION OF KALMYK EWES ACCORDING TO THE PHENOTYPIC AND INTERIOR PECULARITIES FOR CROSSING WITH CONDITIONAL STUD BEEF BREEDS

Key words: sheep, Kalmyk fat-tailed breed, Texel breed, crossbreeding, selection, resistance

Abstract. 50 Kalmyk fat-tailed ewes were selected from 200 heads for crossing with Texel stud rams in ООО НПП «Чимид». Heterogeneous selection of ewes was carried out by live weight, wool and milk productivity, age and nonspecific resistance. The selected ewes were classified as elite class according to live weight and wool clip. The live weight of the se-

lected ewes was higher in a herd on average by 4.03 kg ($P < 0.05$), the shorn wool in gross weight was 0.38 kg more. Milk yield per day in selected ewes was also 0.24 kg higher than in a herd on average. The level of bactericidal and phagocytic activity of ewes selected for crossing was 9.00% and 3.97% higher than in herdmates from the total herd. According to the records, 72.0% of the herd was inseminated in early breeding from the selected breeding group of Kalmyk ewes.

References

1. Aboneev, V.V. and A.N. Sokolov Perspective Directions of Sheep Breeding in the Conditions of Market Economy. Sheep, Goats, Woolen Business, 2007, no. 1, pp. 7-11.
2. Baranikov, A.I., Yu. A. Kolosov, A. S. Degtyar, A.I. Yakovlev and V.V. Krakhmalev Recommendations for Assessment and Breeding Fat-Tailed Hair Sheep. Rostov-on-Don, Persyanovsky, 2009. 25 p.
3. Yerokhin, A.I., E.A. Karasyov and S.A. Yerokhin Intensification of Sheep Reproduction. Moscow, GNU VIZH Publ., 2012. 255 p.
4. Zinovyeva, N.A., P.M. Klenovitsky, E.A. Gladys', L.G. Moiseykina and O.B. Gendzhieva Biotechnological Methods in Animal and Veterinary Science. Elista, ZAO "NPP Dzhangr", 2014. 256 p.

5. Kozlov, Yu.N. and N.M. Kostomakhin Genetics and Breeding of Farm Animals. Moscow, Kolos Publ., 2009. 264 p.
6. Moroz, V.A. Sheep and Goat Breeding. Stavropol, Stavropol Publ., 2002. 453 p.
7. Moiseykina, L.G. et al Modern Biotechnologies in Marker Breeding of Farm Animals. Elista, KalmGU Publ., 2015. 20 9p.

Moroz Natalya, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agrarian Technologies of Farm Product Processing, B.B. Gorodovikov Kalmyk State University, e-mail: moroz_nn73@mail.ru.

Badmaev Nadbit, Candidate of Agricultural Sciences, Director of ООО NPTS "Chimid", Elista, Republic of Kalmykia, e-mail: ubuschbs@mail.ru.

Ubushaev Boris, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Acting Head of the Department of Animal Science, B.B. Gorodovikov Kalmyk State University, e-mail: ubuschbs@mail.ru.

УДК 614.9

Ю.В. Сизова, Д.А. Тараканов, В.Ю. Матвеев, А.Е. Лазуткин, Н.Е. Гришин

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МИКРОКЛИМАТА ОТ СЕЗОНА ГОДА

Ключевые слова: показатели микроклимата; животноводческое помещение; модернизация

Аннотация. Поддержание показателей микроклимата в требуемых пределах актуальная задача содержания животных, в частности коров. В связи с этим целью выполненной работы явилось исследование зависимости показателей микроклимата от времени года и конструкции животноводческих зданий. Исследования прово-

дились в типовых зданиях хозяйств Нижегородской области в период с февраля по май 2018 г. Осуществлялись замеры температур, относительной влажности, скорости движения воздуха и освещенности. Отмечены различия показателей микроклимата в зависимости от зон животноводческого помещения, а также от их конструкции. При этом наиболее благоприятный микроклимат зафиксирован в центральных зонах помещений.

Введение. Микроклимат как постоянно действующий фактор внешней среды оказывает влияние на жизнедеятельные процессы в организме и молочную продуктивность коров. От его состояния зависит характер и напряженность процессов терморегуляции, газовый обмен, физиологические и другие жизненно необходимые функции организма животного. В связи с этим знание изменений, происходящих в окружающей воздушной среде, имеет важное значение, так как позволяет правильно организовать систему содержания и уход за животными [4, 5].

Микроклимат животноводческих помещений непостоянен, так как подвержен колебаниям в течение года. Параметры микроклимата помещений в значительной степени зависят от наружного климата зоны, от сезона года, а также от строительных решений животноводческого помещения, технологии производства, применяемых систем вентилирования, отопления, удаления навоза [1, 4].

Показатели микроклимата, которые рекомендуется поддерживать в животноводческом помещении должны соответствовать нормам технологического проектирования ферм и должны выдерживаться вне зависимости от времени года, состояния погоды [1]. Опыт эксплуатации современных животноводческих помещений показывает несоответствие выбранных вентиляционных систем с зооигиеническими нормативами.

Оптимальные параметры микроклимата в животноводческих помещениях необходимы для поддержания здоровья и молочной продуктивности, их воспроизводительной способности, а также для сохранения качества молока. При несоответствии микроклимата оптимальным зооигиеническим параметрам среднесуточный удой молочных коров снижается на 10–20%, прирост живой массы – на 20–30%, отход молодняка достигает до 30% [5]. Все это обусловило необходимость проведения исследований зависимости показателей микроклимата от времени года и конструкции животноводческих зданий СЗАО «Берендеевское» (типовое здание) и ООО «Мета-Ком Агро» (здание из сэндвич-панелей) Лысковского района Нижегородской области.

Содержание молочных коров в названных объектах привязное четырехрядное, между рядами расположен кормовой стол. Поение коров осуществляется посредством систем автопоения. Уборка навоза из животноводческих помещений проводится с помощью скребкового транспортера ТСН-160 с последующей транспортировкой в навозохранилище. Раздача кормов осуществляется с помощью кормораздатчика. Освещение комбинированное естественное через оконные приемы и светоаэрационный конек.

Методы и материалы исследований. Замеры проводили в трех точках (местах): в центре и в торцах здания, отступив от продольной стены на 2 м, а от торцевой – на 1 м, на уровнях 0,5 м; 1,2 м; 1,6 м (в статье представлены средние показатели), общепринятыми лабораторно-инструментальными методами: температуру, относительную влажность и скорость движения воздуха измеряли посредством Метеоскопа, освещение – Люксметр-пульсметр-яркометр ТКА-ПКМ (09). Работа проводилась в период с февраля по май 2018 г.

Результаты исследований и их обсуждение. Измерялись основные параметры микроклимата, влияющие на жизнедеятельность молочных коров: температура, относительная влажность воздуха, скорость движения воздуха и освещенность. Результаты замеров названных параметров приведены в таблице 1 и графиках, рисунках 1, 2, 3.

Анализ данных таблицы 1 и рисунок 1 показывает, что параметры микроклимата по некоторым показателям соответствуют нормативам. Однако, такой показатель как температура практически весь период наблюдения (кроме марта) была несколько выше нормы (10°C) и находилась у верхней критической границы. Хотя в марте тем-

пература была ниже нормы (7,6; 7,5; 6,7°C). Необходимо отметить, что весна в Нижегородской области протекает относительно быстро, особенно в Правобережье. Повышение средней месячной температуры воздуха от марта к апрелю составляет обычно 9–10°C. В начале апреля почти одновременно по всей области средняя суточная температура воздуха переходит через 0°C в сторону ее повышения. Сход снежного покрова происходит обычно 12–15 апреля на юге и 20–25 апреля на севере области. При заторах арктического холодного воздуха в первой декаде мая температура воздуха может понижаться до -3–6°C. Возможны заморозки в конце апреля, вероятно, в связи с этим наблюдалось понижение температуры в коровнике.

Таблица 1

Показатели микроклимата в СЗАО «Берендеевка»

Месяц	Показатели микроклимата в СЭО «Верхняя»											
	Температура, °С			Относительная влажность воздуха, %			Подвижность воздуха, м/с			Освещенность, Лк		
	места замеров											
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
февраль	11,4	14,0	9,8	46,4	55,6	55,4	0,03	0,03	0,15	193	590	330
март	7,6*	7,5*	6,7*	64,0	68,0	62,8	0,01*	0,01*	0,04	272	402	344
апрель	15,9	15,4	15,7	36,5*	40,4	39,8	0,11	0,1	0,01	386	728	642
май	19,4	21,4	21,4	53,2	42,6	38,5	0,09	0,01	0,02	751	870	960

Примечание: * – параметры не соответствующие нормам.

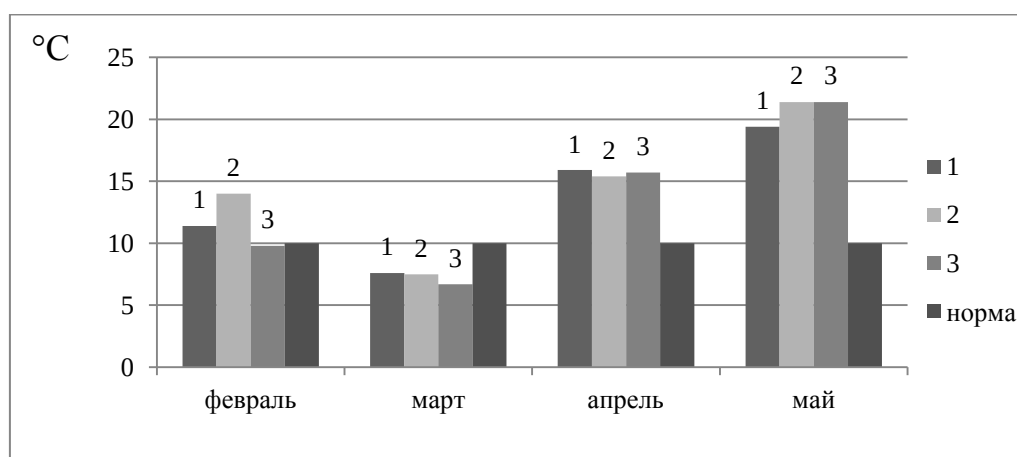


Рисунок 1. Температурный режим

Температурный режим зависит от подвижности воздуха, которая в исследуемом помещении оказалась не достаточной, приведшей к образованию застойных зон. Причина устраняется увеличением воздухообмена установкой дополнительных вентиляторов, кондиционеров компрессорного типа или охладителей испарительного типа.

Относительная влажность практически весь период наблюдения находилась в пределах нормы (40–85%) (таблица 1 и рисунок 2). Хотя отмечено некоторое снижение этого показателя ниже нормативных данных в апреле и в мае в торцах помещения.

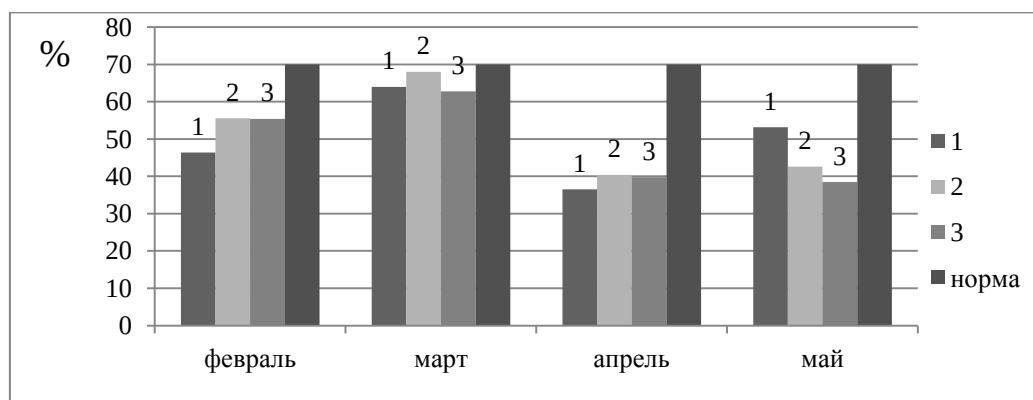


Рисунок 2. Показатели относительной влажности

Это объясняется меньшим количеством дождливых дней в этих месяцах наблюдения и низкой скоростью воздуха в животноводческом помещении.

Такой показатель, как освещенность в мае составил в среднем 860 Лк, что выше нормы на 410 Лк (норма 200–450 Лк). Уровень освещенности в зимний период составил в среднем 371 Лк, что в пределах нормы.

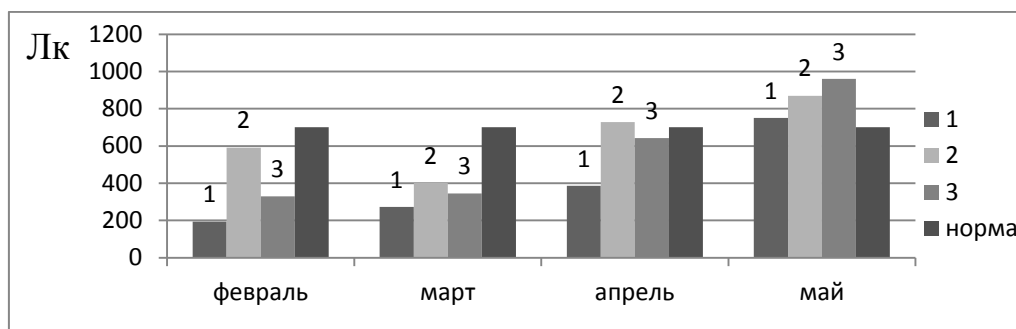


Рисунок 3. Показатели освещенности

Основные показатели микроклимата второго хозяйства за весь период эксперимента представлены в таблице 2 и в графиках, рисунках 4, 5, 6.

Таблица 2

Показатели микроклимата в ООО «Мета-Ком Агро»												
Месяц	Температура, ° С			Относительная влажность воздуха, %			Подвижность воздуха, м/с			Освещенность, Лк		
	места замеров											
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
февраль	15,0	9,0*	8,5*	41,1	52,8	57,9	0,32	0,09	0,04	660	665	663
март	4,3*	5,3*	7,7*	47,3	45,7	41,6	0,02*	0,14	0,05	372*	402	446
апрель	16,5	16,4	16,7	33,5*	44,4	36,7*	0,11	0,1	0,07	641	616	642
май	20,6	18,3	16,1	35,1*	40,0	38,6*	0,16	0,3	0,9	661	680	660

Примечание: * - параметры не соответствующие нормам

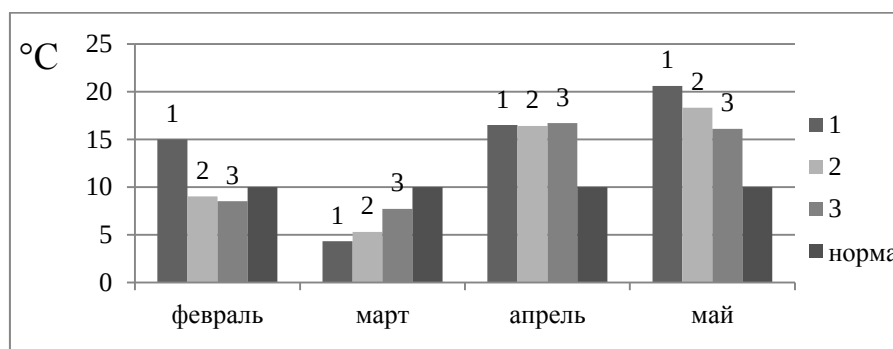


Рисунок 4. Температурный режим

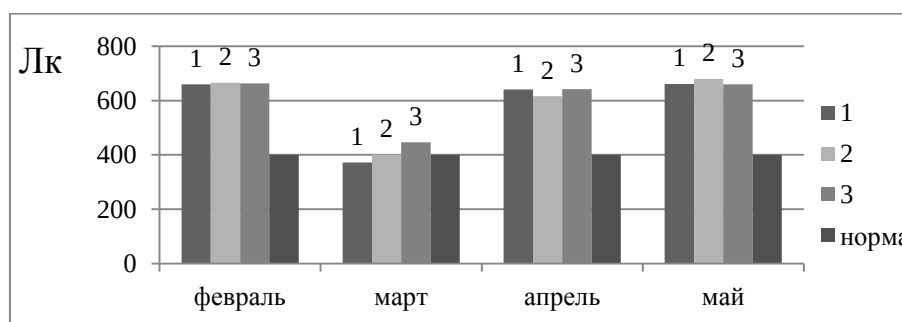


Рисунок 5. Показатели освещенности

Температура воздуха внутри помещений менялась в зависимости от месяца года. Необходимо отметить, что зима в Нижегородской области продолжается с начала ноября до конца марта. Средняя месячная температура ноября составляет -3–5°C. Средняя месячная температура воздуха января в области составляет -11–13°C.

Наибольшее изменение в пределах от 20,6°C (1 точка) до 18,3°C (2 точка) зафиксировано в мае. Задачей содержания коров в весенние месяцы является отведение избытка выделяемой животными теплоты, что достигается открытием окон и ворот. Наименьшее изменение в пределах от 4,3°C (1 точка) зафиксировано в марте.

Уровень освещенность в течение исследуемых месяцев, естественно была различной, несоответствовала оптимальному пределу – 200–450 Лк.

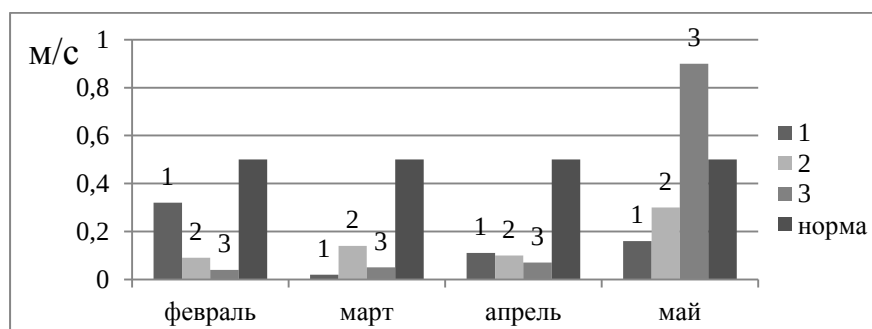


Рисунок 6. Показатели скорости движения воздуха, м/с

Многие ученые считают, что положительный эффект от планомерного использования освещения достигается при следующих условиях: если освещенность достигает как минимум 160–200 Лк, свет распределяется равномерно, соблюдается суточный ритм – 16 ч света и 8 ч темноты, сухостойным коровам предоставляется «зимнее время» (8 ч света и 16 ч темноты). При содержании молочных коров в коровнике с низким уровнем показателя освещенности (менее 200 Лк) молочная продуктивность заметно снижается (теряется до 300 кг молока в год от каждой коровы). Для восполнения естественного освещения и с целью увеличения продолжительности светового дня зимой и в переходные периоды года необходимо искусственное освещение.

Наибольшая скорость движения воздуха в данном коровнике зафиксирована в мае, и показатель составлял 0,9 м/с (3 точка), что связано с открытыми окнами и дверями.

Выводы. Для обеспечения микроклимата в животноводческих зданиях СЗАО «Берендеевское» и ООО «Мета-Ком Агро» с требуемыми показателями освещенности, скорости движения воздуха и его влажности, а также с температурой в помещениях, не зависящей от времени года и зон коровника, необходима их модернизация:

- установка искусственного освещения с автоматизированным включением и отключением в зависимости от достаточности освещенности;
- установка дополнительных вентиляторов и кондиционеров компрессорного типа, или охладителей испарительного типа с автоматизированным включением и отключением в зависимости от достаточности скорости движения воздуха и его влажности;
- автоматизация открытия и закрытия окон и ворот в зависимости от температуры воздуха внутри помещения.

Библиография

1. Вторых, С.В. Влияние температуры воздуха и влажности навоза на интенсивность эмиссии газов из навоза крупного рогатого скота / С.В. Вторых, Е.О.Ланцова // Региональная экология. – 2015. – № 5. – С. 43-46.
2. Егоров, Ю.Г. Зоогигиенические требования к строительству современных коровников / Ю.Г. Егоров, Н.И. Васильев. – Чебоксары, 2011. – 24 с.
3. Иванов, Ю.А. Повышение качества обитания животных на основе совершенствования управления оборудованием систем микроклимата / Ю.А. Иванов, Н.Н. Новиков // Вестник ВНИИМЖ. – 2013. – № 3 (11). – С. 44-51.
4. Ильин, Р.М. Обоснование параметров систем мониторинга микроклимата в животноводческих помещениях / Р.М. Ильин, С.В. Вторых // ИАЭП. – 2017. – Вып. 92. – С. 208-216.
5. Мартынова, Е.Н. Оценка микроклимата, физиологическое состояние и продуктивность коров / Е.Н. Мартынова, И.В. Мель // Аграрная наука. – 2007. – № 8. – С. 26-27.

Сизова Юлия Валерьевна – кандидат биологических наук, доцент, ГБОУ ВО НГИЭУ, e-mail: sizova_yuliya@bk.ru.

Тараканов Дмитрий Александрович – старший преподаватель, ГБОУ ВО НГИЭУ, e-mail: ngiei-ohrana_truda@mail.ru.

Матвеев Владимир Юрьевич – кандидат технических наук, доцент, ГБОУ ВО НГИЭУ, e-mail: matveev_ngiei@mail.ru.

Лазуткин Александр Евгеньевич – главный специалист управления сельского хозяйства и продовольствия Нижегородской области, e-mail: lazytkin.ush@gmail.com.

Гришин Николай Евгеньевич – старший преподаватель, ГБОУ ВО НГИЭУ, e-mail: ngiei-ohrana_truda@mail.ru.

UDC 614.9

Yu. Sizova, D. Tarakanov, V. Matveev, A. Lazutkin, N. Grishin

STUDY INTO DEPENDENCY OF MICROCLIMATE INDICATORS ON YEAR SESAON

Key words: microclimate indicators, livestock house, modernization.

Abstract. Maintenance of microclimate indicators within required bounds is a crucial task in animal husbandry, especially in cow keeping. In this regard, the aim of the paper was to study dependency of microclimate parameters on the season and the livestock building design. The research

was carried out in the conditions of typical farms in Nizhny Novgorod region from February to March in 2018. Temperature, relative humidity, air velocity and lighting were measured. There are some differences in microclimate indicators depending on the areas of livestock houses and their design. It is noted that the most favorable microclimate was in the central areas of the houses.

References

1. Vtorykh, S.V. and E.O. Lantsova Influence of Air Temperature and Manure Humidity on the Intensity of Gas Emissions from Cattle Manure. Regional Ecology, 2015, no. 5, pp. 43-46.
2. Egorov, Yu.G. and N.I. Vasilyev Zoo-Hygienic Requirements for the Construction of Modern Barns. Cheboksary, 2011. 24 p.
3. Ivanov, Yu.A. and N.N. Novikov Improving Animal Habitat through Enhance of Control over Microclimate System Equipment. Bulletin of VNIIMZH, 2013, no. 3 (11), pp. 44-51.
4. Il'in, R.M. and S.V. Vtorykh Substantiation of Parameters of Microclimate Monitoring Systems in Livestock Houses. IAEP, 2017, vol. 92, pp. 208-216.
5. Martynova, E.N. and I.V. Mel' Microclimate Assessment, Physiological Condition and Productivity of Cows. Agricultural Science, 2007, no. 8, pp. 26-27.

Sizova Yuliya, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Nizhny Novgorod State Engineering and Economic University, e-mail: sizova_yuliya@bk.ru.

Tarakanov Dmitry, Senior Lecturer, Nizhny Novgorod State Engineering and Economic University, e-mail: ngiei-ohrana_truda@mail.ru.

Matveev Vladimir, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Nizhny Novgorod State Engineering and Economic University, e-mail: matveev_ngiei@mail.ru.

Lazutkin Alexandr, Chief Specialist of the Department of Agriculture and Food in Nizhny Novgorod Region, e-mail: lazytkin.ush@gmail.com.

Grishin Nikolay, Senior Lecturer, Nizhny Novgorod State Engineering and Economic University, e-mail: ngiei-ohrana_truda@mail.ru.

УДК [636.033/636.084.1](478)

Л.Н. Сярова

ОЦЕНКА ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ МЯСА ПОМЕСНЫХ БЫЧКОВ, ВЫРАЩИВАЕМЫХ В УСЛОВИЯХ ПРИДНЕСТРОВЬЯ

Ключевые слова: бычки, порода, туша, протеин, энергия, биоконверсия.

Аннотация. Определен химический состав мяса помесей черно-пестрой и голштинской породы. С возрастом содержание влаги в средней пробе мяса снижается до 71,30%, протеина – до 18,54%, а количество жира увеличивается до 8,62%. В длинной мышце с 16 до 20 месяцев влага уменьшается с 75,5% до 74,80%, протеин – с 22,15% до 22,10%, жир повышается с 1,25% до

1,75%. Окраска становится более интенсивной. Жесткость мяса увеличивается. Количество энергии заключенной в 1 кг мякоти возрастает до 6609,8 КДж к 20-месячному возрасту за счет энергии жира. С 16 до 20 месяцев коэффициент конверсии кормового протеина в пищевой белок мякоти туши падает с 11,69% до 11,43%. Наибольшая рентабельность при выращивании – 34,8% и наилучшие качественные показатели мяса у помесей 18 месяцев.

Введение. Полноценность мяса определяется его химическим составом. Качественные показатели мяса связаны с зоотехническими факторами, уровнем кормления, породой, возрастом животных и зависят от взаимодействия внутренних и внешних факторов.

Для нормального функционирования любого организма важно поступление питательных веществ с пищей. Мясо – основной источник незаменимых аминокислот, необходимых для синтеза собственного белка в организме человека. Кроме того, оно должно быть качественным и безопасным. Получение такого мяса является актуальной задачей для его производителей.

Говядина отличается повышенным содержанием белка от других видов мяса. Она является ценным сырьем для производства готовых мясных изделий.

Целью наших исследований было изучение химического состава мяса помесных животных, полученных при скрещивании черно-пестрой породы с голштинами с учетом их возраста. Другая задача исследования – оценка влияния возраста на трансформацию питательных веществ и энергии корма в мясную продукцию, а также проведение оценки экономической целесообразности выращивания исследуемых животных до 16, 18 и 20-месячного возраста.

Научно-производственный опыт по изучению данного вопроса был поставлен в 2016–2017 гг. в условиях ООО «Фиальтр-агро», Рыбницкого района, на Парканском мясокомбинате, Слободзейского района, Приднестровья.

Методика эксперимента. Для опыта в группе помесных животных состоящей из 18 голов было передано на убой по 3 головы в разные возрастные периоды. А именно в 16-месячном возрасте, 18-месячном возрасте и 20-месячном возрасте.

Разделка на отруба проводилась непосредственно перед началом исследования. Для определения химического состава средней пробы мяса использовали правые полутуши, и для определения химического состава длинной мышцы спины – мышцы в области 9-12 ребра.

Влагу в образцах мяса находили методом высушивания при температуре 150°C, сырого жира – в аппарате Сокслета, белка – по Кьендалю, золы – сжиганием в муфельной печи.

Влагосвязывающую способность и нежность определяли по пресс-методу Р. Грау, Р. Гамма в модификации ВНИИМПа, интенсивность окраски – по Фьюсену и Курсаммеру с использованием ФЭК.

Конверсию протеина и энергии корма в пищевой белок определяли по методике ВАСХНИЛ. Экономическую эффективность расчетным путем.

Результаты и их обсуждение. В.Н. Баканов утверждает, что «с возрастом животных в мясе уменьшается содержание воды и белка, увеличивается количество жира. Между содержанием воды и жира в теле животных существует обратная зависимость: чем больше жира, тем меньше воды и наоборот» [1]. В своих исследованиях Л.И. Кибкало, О.С. Николайченко, В. Попова, А. Сало указывают на снижение влаги и увеличение сухого вещества в составе мяса с возрастом [4, 6].

Было изучено, в каких соотношениях данный показатель проявится в группе помесных животных при исследовании средней пробы фарша (таблица 1).

Таблица 1

Химический состав средней пробы мяса помесных бычков

Показатели	Возраст, мес.			Разница	
	16	18	20	18±16-месячному возрасту	20±18-месячному возрасту
Влага в мясе, %	72,37±0,20	71,63±0,09	71,30±0,10	-0,74	-0,33
Сухое вещество, % в том числе:	27,63±0,20	28,37±0,09	28,71±0,05	0,74	0,34
Протеин, %	19,21±0,11	19,15±0,17	18,54±0,19	-0,06	-0,61
Зола, %	1,12±0,06	1,24±0,01	1,56±0,17	0,12	0,32
Жир, %	7,32±0,24	7,98±0,17	8,62±0,15	0,66	0,64
Соотношение: протеин – жир	2,62	2,40	2,15	-0,22	-0,25
Протеин – сухое вещество	0,70	0,68	0,65	-0,02	-0,03
Коэффициент зрелости мяса, %	10,11	11,14	12,09	1,03	0,95

Наши исследования подтвердили данные результатов исследований В.А. Панина [5], о том, что с возрастом мясо становится более сухим, жирным и количество белка уменьшается. Наиболее оптимальным возрастом забоя животных по питательной ценности является 18-месячный возраст.

Установлено, что с возрастом в группе помесных животных количество влаги снижается с 72,37% до 71,30%, та же закономерность отмечена и для накопленного протеина. Так, у животных 18-месячного возраста протеина содержится (19,15%), или на 0,06% меньше по сравнению с животными 16-месячного возраста (19,21%), и на 0,67% больше, чем у животных 20-месячного возраста (18,54%).

Количество золы увеличивается, соответственно, с 1,12% до 1,56% у животных 20-месячного возраста. Жир накапливается, соответственно, следующим образом: 7,32%, 7,98% и 8,62%.

Соотношение протеин – жир с возрастом уменьшается с 2,62 до 2,15. Эта же Данная закономерность характерна для соотношения протеин – сухое вещество. Так, в 16-месячном возрасте данный показатель равнялся 0,70, в 18-месячном возрасте – 0,68 и в 20-месячном возрасте – 0,65.

Повышение коэффициента зрелости с возрастом повышается с 10,11% до 12,09%, подтверждает, что мясо теряет влагу и накапливает жир.

Результаты исследований по влиянию возраста на химический состав длиннейшей мышцы спины помесных животных показывают, что в длинной мышце спины количество влаги уменьшается с 75,5 до 74,80%. Количество сухого вещества, соответственно, увеличивается с 24,50% в 16-месячном возрасте до 24,80% в 18-месячном возрасте и до 25,20% в 20-месячном возрасте. Количество сырого протеина в 18-месячном возрасте составило 22,34%, в 16-месячном возрасте – 22,15% и в 20-месячном возрасте – 22,10%. Жира в мышце спины накапливается небольшое количество, с характерным увеличением с возрастом, с 1,25 до 1,75%.

Физико-химические показатели мяса определяют его технологические свойства. Данные, полученные при исследовании длинной мышцы спины, указывают на возрастные различия (таблица 2).

Таблица 2

Физико-химические и технологические показатели длиннейшей мышцы помесных бычков по возрастным периодам

Показатели	Возраст, мес.			Разница	
	16	18	20	18±16-месячному возрасту	20±18-месячному возрасту
pH, ед.	6,57	6,29	6,38	-0,28	0,09
Интенсивность окраски, ед. экстинкции	277,33±2,33	285,67±1,67	286,00±3,00	8,34*	0,33
Потери сока при тепловой обработке, %	35,03±0,26	33,27±0,58	33,40±0,2	-1,76	0,13

Примечание: * ($p < 0,05$).

В каждом возрасте pH среды соответствует требованиям безопасности сырого мяса. Интенсивность окраски закономерно повышается с 277,3 ед. экстинкции в 16-месячном возрасте на 8,3 ед. к 18-месячному возрасту, и практически не меняется к 20-месячному возрасту с достоверной разницей ($p < 0,05$). Можно предположить, что основное формирование окраски мяса говядины завершается к 18-месячному возрасту. Жесткость мяса с возрастом повышается.

Потери сока при тепловой обработке с возрастом снижаются. Продуктивность животных связана с обменом веществ в организме животного и способностью организма к накоплению питательных веществ.

Расчет количества энергии, отложенной в теле бычков, производили с учетом количества энергии, заключенной в 1 г белка и жира (таблица 3).

Таблица 3

Энергетическая ценность съедобной части туши подопытных животных

Группа животных	Содержание в 1 кг мякоти, г		Заключено энергии в 1 кг мякоти, КДж			Валовая энергия в мякоти туши, МДж	
	белка	жира		всего	в том числе		
					энергия белка		энергия жира
16-месячный возраст	192,1	73,2	6208,1	3298,4	2909,7	1008,2	
18-месячный возраст	191,5	79,8	6460,2	3288,1	3172,1	1206,0	
20-месячный возраст	185,4	86,2	6609,8	3183,3	3426,5	1429,7	

Количество белка в мякоти с возрастом снижается с 192,1 г до 185,4 г, а количество жира с возрастом повышается с 73,2 г до 86,2 г на 1 кг мякоти.

В 20-месячном возрасте животных заключено энергии в 1 кг мякоти, 6609,8 КДж, что на 149,6 КДж больше, чем в 18-месячном возрасте, и на 401,7 КДж больше, чем в 16-месячном возрасте, что происходит за счет накопления жира в тканях, несмотря на то, что количество белка уменьшается. Валовой энергии в мякоти туши с возрастом увеличивается с 1008,2 МДж до 1429,7 МДж.

Результаты исследований по трансформации энергии корма в мышечную ткань животных представлены в таблице 4.

Таблица 4

Конверсия питательных веществ корма в мякоть помесных животных

Показатель	Возраст, мес.		
	16	18	20
Затрачено сырого протеина на 1 кг прироста живой массы, г	661	662	673
Затрачено энергии корма на 1 кг прироста живой массы, МДж	75,2	78,2	81,8
Содержание в мякоти туши, белка, кг	31,2	35,8	40,1
Содержание в мякоти туши, жира, кг	11,9	14,9	18,6
Выход на 1 кг предубойной живой массы белка, г	73,1	74,0	74,6
Выход на 1 кг предубойной живой массы жира, г	27,9	30,8	34,6
Выход на 1 кг предубойной живой массы энергии, МДж	2,36	2,49	2,66
Коэффициент конверсии кормового протеина в пищевой белок мякоти туши, %	11,69	11,59	11,43
Коэффициент конверсии энергии корма в энергию мякоти туши, %	3,33	3,30	3,35

С возрастом сырого протеина на 1 кг прироста живой массы затрачивается больше от 661 до 673 г. При этом затрачено энергии корма на 1 кг прироста 75,2 МДж–81,8 МДж. Содержание в мякоти туши белка и жира увеличивается на 8,9 кг и 6,7 кг, соответственно, с 16 до 20-месячного возраста.

Разница в содержании в мякоти туши белка с 16-месячного возраста до 18-месячного возраста и с 18-месячного возраста до 20-месячного возраста имеет тенденцию к снижению.

Разница коэффициента конверсии кормового протеина в пищевой белок мякоти туши в 16–18-месячном возрасте составила 0,10% и в 18–20-месячном возрасте – 0,16%.

Подтвердились данные исследований ученых Гуткина С.С., Еранова А.М., Горшкова В.В. [2, 3], что с возрастом снижается биоконверсия протеина в пищевой белок мякоти туши, при общем увеличении суточного потребления и выделения азота.

Анализ показателей рентабельности внутри группы помесных животных, показал, что наиболее рентабельным 34,8% оказалось выращивание животных до 18-месячного возраста, что на 2,3% выше, чем при выращивании бычков до 16-месячного возраста, и на 2,4% выше, чем при выращивании бычков до 20-месячного возраста.

Установлено, что мясо в любом возрасте имело высокие показатели, характеризующие его как высококачественное сырье с высокой питательной ценностью.

Анализ качественных и экономических показателей в комплексе позволяет рекомендовать производству интенсивный откорм и выращивание бычков до 18-месячного возраста с целью получения высокотехнологичного и качественного мясного сырья.

Библиография

1. Баканов, В.Н. Кормление сельскохозяйственных животных / В.Н. Баканов, В.К. Менькин. – М.: Агропромиздат, 1986. – 511 с.
2. Гуткин, С.С. Оценка мясной продуктивности скота по биоконверсии протеина и энергии кормов / С.С. Гуткин, Ф.Х. Сиразетдинов // Вестник РАСХН. – 2001. – № 2. – С. 60-62.
3. Еранов, А.М. Конверсия протеина и энергии кормов в мясную продукцию у бычков красной степной породы с различным уровнем микроэлементов в рационах / А.М. Еранов, В.В. Горшков // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2004. – № 3. – С. 283-284.
4. Кибкало, Л.И. Мясная продуктивность голштинизированных бычков / Л.И. Кибкало, О.С. Николайченко // Животноводство России. – 2011. – № 5. – С. 48-50.

5. Панин, В.А. Некоторые особенности химического состава мяса чистопородных и помесных бычков-кастратов / В.А. Панин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2017. – № 2. – С. 222-223.

6. Попов, В. Мясная продуктивность бычков разных пород на промышленном комплексе / В. Попов, А. Сало, Ф. Ахметов // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. – № 7. – С. 29-30.

Сярова Любовь Николаевна – соискатель кафедры частной зоотехнии ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», старший преподаватель кафедры ветеринарной медицины, аграрно-технологический факультет, Приднестровский Государственный Университет, e-mail: lyubov.syarova@mail.ru.

UDC [636.033/636.084.1](478)

L. Syarova

EVALUATING NUTRITIONAL VALUE OF BEEF OF CROSSBRED YOUNG BULLS GROWN IN TRANSNISTRIA

Key words: young bulls, breed, carcass, protein, energy, bioconversion

Abstract. The chemical composition of meat of black-and-white and Holstein crossbreeds is determined. The moisture content in the average meat sample decreases to 71.30%, protein is up to 18.54% and the amount of fat increases to 8.62% with age. In the long muscle, moisture decreases from 75.5% to 74.80%, protein is from 22.15% to

22.10%, fat increases from 1.25% to 1.75% at the age of 16 to 20 months. Coloring becomes more intense. Meat tenderness decreases. The nutritional value of 1 kg of flesh increases to 6,609.8 kJ by 20 months due to the value of fat. From 16 to 20 months old conversion ratio of feed protein to dietary protein in carcass flesh decreases from 11.69% to 11.43%. The highest profitability in breeding is 34.8% and 18-month-old crossbreeds have the best meat quality indicators.

References

1. Bakanov, V.N. and V.K. Men'kin Feeding Farm Animals. Moscow, Agropromizdat Publ., 1986. 511 p.
2. Gutkin S.S. and F.Kh. Sirazetdinov Assessment of Livestock Meat Productivity by Bioconversion of Protein and Forage Energy. Bulletin of Russian Academy of Agricultural Sciences, 2001, no. 2, pp. 60-62.
3. Eranov, A.M. and V.V. Gorshkov Conversion of Protein and Forage Energy into Meat Products in Red Steppe Breed Young Bulls with Different Levels of Micronutrients in Diets. Bulletin of Altai State Agrarian University, 2004, no. 3, pp. 283-284.
4. Kibkalo, L.I. and O.S. Nikolaychenko Beef Productivity of Holsteinized Young Bulls. Animal Husbandry in Russia, 2011, no. 5, pp. 48-50.
5. Panin, V.A. Some Features of the Chemical Composition of Meat of Purebred and Crossbred Steers. Proceedings of Orenburg State Agrarian University, 2017, no. 2, pp. 222-223.
6. Popov, V., A. Salo and F. Akhmetov Beef Productivity of Young Bulls of Different Breeds in the Industrial Complex. Dairy and Beef Cattle Breeding, 2008, no. 7, pp. 29-30.

Syarova Lyubov, PhD applicant of the Department of Small Animal Science, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Senior Lecturer of the Department of Veterinary Medicine, Agrarian and Technological Faculty, Transnistria State University, tel. 0037377824174, Tiraspol, e-mail: lyubov.syarova@mail.ru

Экономические науки

УДК 338.43:338.312

Б.И. Смагин

К ВОПРОСУ ОБ ИНТЕГРАЛЬНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСОВ В АГРАРНОМ СЕКТОРЕ ЭКОНОМИКИ

Ключевые слова: сельскохозяйственное производство, производственные ресурсы, эффективность, интегральная эффективность.

Аннотация. Эффективность является фундаментальным понятием описания функционирования экономических систем и основным требованием, предъявляемым к любому экономическому процессу. Повышение результативности функционирования аграрного сектора экономики в первую очередь обусловлено эффективностью использования производственных ресурсов, так как производство сельскохозяйственной продукции по своей сути представляет собой не что иное, как процесс преобразования ресурсов в продукцию.

Исчисленные традиционным способом частные показатели эффективности обладают существенным недостатком: при вычислении эффективности использования данного ресурса невольно полагается, что другие ресурсы не принимают участия в процессе производства продукции. Предложенный нами альтернативный подход, основанный на использовании аппарата производственных функций,

показывает, что эффективность использования любого ресурса не является постоянной величиной, а зависит от уровня обеспеченности сельскохозяйственной организацией всеми ресурсами, характером и степени их совместного влияния на результаты производственной деятельности. Частный показатель эффективности анализируемого производственного ресурса определяется произведением коэффициента детерминации производственной функции на среднюю производительность ресурса и удельный вес его эластичности в общей эластичности производства.

Оценка же интегральной эффективности использования ресурсов основана на сравнении частных показателей с «эталонном» (максимально допустимым уровнем эффективности использования ресурсного потенциала). Данный подход позволяет дать оценку субъективного вклада коллектива предприятия и ориентирует его на применение более эффективных средств производства, более совершенных форм организации труда и технологических процессов, воплощающих достижения научно-технического прогресса.

Введение. Эффективность является фундаментальным понятием описания функционирования экономических систем и основным требованием, предъявляемым к любому экономическому процессу. Экономическая эволюция объекта – это по сути количественное и качественное изменение его эффективности. Учитывая тот факт, что материальное производство представляет собой процесс преобразования ресурсов в продукцию, можно сделать вывод: повышение эффективности использования ресурсов является фундаментальным процессом, определяющим качественные характеристики функционирования экономических систем.

Материалы и методы. Выражая экономическую эффективность как отношение эффекта к величине затрат, обусловивших этот эффект, можно говорить о степени или уровне эффективности. Показатели эффективности использования ресурсов относят к частным показателям эффективности, вычисляемым в виде отношения эффекта (как правило, объема произведенной продукции) к затратам данного ресурса. Следует отметить неполноту частных показателей эффективности, так как при их исчислении делается допущение, что размер общего эффекта полностью обусловлен отдельным ресурсом, при полном абстрагировании от влияния других ресурсов (затрат), участвующих в формировании общего эффекта. В этой связи нами был предложен альтернативный подход, оценивающий эффективность отдельно взятого ресурса, не искаженный влиянием других ресурсов [5].

Основой предложенной методики является использование аппарата производственных функций, построение которых основано на обработке больших массивов информации. При этом общепринято, что обработку статистических данных надо производить только в однородных группах наблюдений. Данные же статистической отчетности, применяемые в экономических исследованиях, отличаются своей неоднородностью. Разбиение исходной совокупности на однородные подмножества осуществляется методами (процедурами) кластерного анализа.

Одним из наиболее важных вопросов при проведении кластерного анализа является выбор тех признаков, по которым проводится классификация предприятий. Мы считаем, что в основу должны быть положены те факторы, которые определяют значение результативного признака. В силу того, что для оценки эффективности использования ресурсов требуется знание производственной функции, описывающей зависимость между объемом произведенной продукции и величинами затраченных ресурсов, результативным показателем является валовое производство сельскохозяйственной продукции. В основу же кластеризации нами были положены следующие факторы: площадь сельскохозяйственных угодий, затраты труда (среднегодовая численность работников), объем основных производственных фондов, объем производственных оборотных средств, а также затраты ресурсов в расчете на 100 га сельскохозяйственных угодий.

При анализе эффективности использования производственных ресурсов большое значение имеет такой показатель как специализация, которая не является ресурсом в его классическом определении, а представляет собой фактор, способствующий лучшему, более интенсивному использованию производственных ресурсов.

На сельскохозяйственных предприятиях различной специализации также различна и потребность в ресурсе того или иного вида, а производство одного и того же объема валовой продукции в денежном исчислении осуществляется при существенно различных затратах ресурсов и различной их структуре.

Мы считаем, что в основу кластеризации следует положить не только затраты ресурсов и интенсивность их использования, но и структуру товарной продукции. Таким образом, в основу кластеризации должны быть положены следующие факторы: объем основных производственных фондов, размер сельскохозяйственных угодий, численность работников, производственные оборотные средства, затраты ресурсов в расчете на 100 га сельскохозяйственных угодий и структура товарной продукции.

Введем следующие обозначения:

X_1 – площадь сельскохозяйственных угодий, га;

X_2 – среднегодовая стоимость основных производственных фондов, тыс. руб.;

X_3 – среднегодовая стоимость производственных оборотных средств, тыс. руб.;

X_4 – среднегодовая численность работников, чел.;

Q_1 – стоимость основных производственных фондов в расчете на 100 га сельскохозяйственных угодий, тыс. руб./100 га;

Q_2 – стоимость производственных оборотных средств в расчете на 100 га сельскохозяйственных угодий, тыс. руб./100 га;

Q_3 – количество работников в расчете на 100 га сельскохозяйственных угодий, чел./100 га.

Введем следующие обозначения для факторов структуры товарной продукции, %:

Z_1 – удельный вес зерна в составе товарной продукции;

Z_2 – удельный вес подсолнечника в составе товарной продукции;

Z_3 – удельный вес сахарной свеклы в составе товарной продукции;

Z_4 – удельный вес плодов и ягод в составе товарной продукции;

Z_5 – удельный вес картофеля в составе товарной продукции;

Z_6 – удельный вес овощей в составе товарной продукции;

Z_7 – удельный вес мяса КРС в составе товарной продукции;

Z_8 – удельный вес мяса свиней в составе товарной продукции;

Z_9 – удельный вес молока в составе товарной продукции;

Z_{10} – удельный вес продукции овцеводства в составе товарной продукции.

Среди производственных функций наибольшее распространение получила функция Кобба-Дугласа [1], мы же в своих расчетах использовали кинетическую функцию:

$$Y = A \cdot \prod_{j=1}^4 x_j^{\alpha_j} \cdot e^{a_j x_j},$$

где Y – объем валового производства сельскохозяйственной продукции, тыс. руб.; x_1 – площадь сельскохозяйственных угодий, га; x_2 – среднегодовое количество работников, чел.; x_3 – среднегодовая стоимость основных производственных фондов, тыс. руб.; x_4 – размер оборотных средств, тыс. руб.

Данная функция отличается большой гибкостью и удовлетворительно описывает основные производственно-технологические взаимосвязи аграрного производства. Кроме того, наиболее часто используемая производственная функция Кобба-Дугласа является ее частным случаем [2].

Задача построения интегрального показателя эффективности функционирования объекта по заданным значениям частных характеристик $x_1, x_2, \dots, x_p$ может рассматриваться как задача снижения размерности исследуемого признакового p -мерного пространства до единицы.

Мы предлагаем следующую методику вычисления интегрального показателя эффективности [3, 4]. Рассмотрим m объектов (предприятий), для каждого из которых вычислены n показателей эффективности. Тем самым мы имеем матрицу X следующего вида:

$$X = \begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{pmatrix},$$

где x_{ij} – значение j -го показателя эффективности на i -м предприятии.

Таким образом, каждая строка данной матрицы отражает значения всех анализируемых показателей на конкретном объекте (предприятии), а каждый столбец – значения конкретного показателя эффективности для всех рассматриваемых объектов (предприятий). Кроме того, n_1 показателей являются *стимуляторами*, т.е. оказывающими положительное (стимулирующее) влияние на уровень развития изучаемых объектов. Иначе говоря, увеличение численного значения данного показателя характеризует повышение уровня эффективности производства продукции; n_2 являются *дестимуляторами*. Это те показатели, численное увеличение которых характеризует снижение уровня эффективности производства ($n = n_1 + n_2$).

Показатели эффективности, как правило, неоднородны, имеют разный порядок численных значений и различные единицы измерения, поэтому следует выполнить стандартизацию показателей по формуле:

$$z_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{s_j},$$

где $\bar{x}_j$ – среднее значение j -го показателя эффективности, s_j – его стандартное отклонение, z_{ij} – стандартизованное значение j -го показателя эффективности для i -го объекта.

Разделение показателей на стимуляторы и дестимуляторы служит основой для построения «эталона» эффективности, который представляет собой вектор $E=(e_1, e_2, \dots, e_n)$:

$$e_j = \max_i z_{ij}, \text{ если } j \in S \text{ и } e_j = \min_i z_{ij}, \text{ если } j \in D,$$

где S – множество стимуляторов, D – множество дестимуляторов. Иначе говоря, j -я компонента эталонного вектора E представляет собой наилучшее нормализованное значение j -го показателя эффективности в анализируемой группе объектов. Очевидно, что ни по одному частному показателю эффективности, ни один объект анализируемой совокупности не может иметь более высокий уровень эффективности, нежели соответствующий показатель эталона.

Определим теперь вектор – «антиэталон» $A=(a_1, a_2, \dots, a_n)$:

$$a_j = \min_i z_{ij}, \text{ если } j \in S \text{ и } a_j = \max_i z_{ij}, \text{ если } j \in D$$

Таким образом, j -я компонента вектора A представляет собой наихудшее нормализованное значение j -го показателя эффективности в анализируемой группе объектов. В этом случае каждый объект по любому частному показателю не может иметь более низкий уровень эффективности, нежели соответствующий показатель антиэталона.

Следовательно, для любого i -го объекта стандартизованное значение j -го показателя удовлетворяет условию:

$$a_j \leq z_{ij} \leq e_j; \quad j \in S$$

$$e_j \leq z_{ij} \leq a_j; \quad j \in D$$

Вычислим расстояние между эталоном и антиэталом:

$$d = \sqrt{\sum_{j=1}^n (e_j - a_j)^2}$$

Вычисляя расстояния от стандартизованных векторов эффективности анализируемых объектов до антиэталона по формуле:

$$d_i = \sqrt{\sum_{j=1}^n (z_{ij} - a_j)^2}; \quad i = 1, 2, \dots, m$$

легко видеть, что $d_i \leq d$, причем d_i будет равно d в том и только в том случае, когда i -й объект имеет наивысший уровень по каждому из анализируемых показателей эффективности (т.е. максимальный по каждому из показателей-стимуляторов и минимальный по каждому из показателей-дестимуляторов).

Учитывая вышеизложенное, предлагается в качестве интегрального показателя эффективности использовать величину:

$$W_i = \frac{d_i}{d} \cdot 100\%; \quad i = \overline{1, m}$$

Таким образом, величина W_i отражает (в процентах) уровень эффективности i -го объекта по отношению к эталону ($0 \leq W_i \leq 100$).

Результаты и обсуждения. Нами был проведен кластерный анализ по методу Уорда 256 сельскохозяйственных организаций Тамбовской области за 2016 год. В результате были получены 3 репрезентативных кластера, объединяющих 235 хозяйств (остальные 21 предприятие вошли в нерепрезентативные кластеры, по которым невозможно оценить параметры производственной функции).

Таблица 1

Результаты кластерного анализа сельскохозяйственных предприятий Тамбовской области

Показатели (в среднем на 1 хозяйство)	Кластеры		
	1	2	3
1	2	3	4
Число предприятий	118	46	71
Площадь сельхозугодий, га	5668	9189	2783
Среднегодовое кол-во работников, человек	52,5	105,6	22,5
Среднегодовая стоимость основных производственных фондов, тыс. руб.	90621	263289	29953
Оборотные средства, тыс. руб.	106963	304966	32434
Валовая продукция, тыс. руб.	139796	366445	53381
Приходится на 100 га сельхозугодий: работников, чел.	1,2	1,3	0,9

Окончание таблицы 1

1	2	3	4
Основных производственных фондов, тыс. руб.	1823	2905	1075
Оборотных средств, тыс. руб.	1928,8	3420	1288
Удельный вес в структуре товарной продукции, % зерна	62,2	32,4	38,4
Подсолнечника	21,8	18,6	58,8
Сахарной свеклы	2	43	0,1
Фруктов и ягод	0,2	0	0,1
Овощей	0,2	0,3	0,5
Картофеля	1,1	0,3	0
Мяса КРС	0,8	0,2	0,1
Мяса свиней	0,15	0,05	0
Молока	2,4	0,7	0,1
Продукции овцеводства	0,05	0	0

Производственные функции, построенные для выделенных кластеров, имеют следующий вид:

$$Y = 8,273 \cdot x_1^{0,201} \cdot x_2^{0,145} \cdot x_3^{0,447} \cdot x_4^{0,294},$$

1-й кластер:

$$Y = 6,259 \cdot x_1^{0,387} \cdot x_2^{0,168} \cdot x_3^{0,372} \cdot e^{0,001x_4},$$

2-й кластер:

$$Y = 2,397 \cdot x_1^{0,743} \cdot x_2^{0,23} \cdot x_3^{0,204} \cdot e^{-0,00009x_1}.$$

3-й кластер:

Коэффициенты детерминации (R^2) для первого, второго и третьего кластеров, соответственно, равны: 0,925; 0,964; 0,908.

Для каждого кластера на основе альтернативного подхода [5] были определены показатели эффективности использования производственных ресурсов.

Вычислим интегральные показатели эффективности для каждого предприятия, входящего во второй кластер, причем для оценки эффективности использования производственного ресурса будем использовать рассмотренный выше альтернативный подход. Пусть P_{ij} – эффективность использования j -го ресурса на i -м предприятии. В приведенной ниже таблице использованы следующие обозначения: P_{i1} – эффективность использования сельскохозяйственный угодий; P_{i2} – эффективность использования основных производственных фондов; P_{i3} – эффективность использования оборотных средств; P_{i4} – эффективность использования трудовых ресурсов; Z_{ij} – соответствующие стандартизированные значения.

Таблица 2

Стандартизация значений эффективностей использования ресурсов

№ п/п	Эффективность использования ресурсов				Стандартизированные значения			
	P_{i1}	P_{i2}	P_{i3}	P_{i4}	Z_{i1}	Z_{i2}	Z_{i3}	Z_{i4}
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	6,694	0,107	0,387	216,929	-1,657	-1,147	-0,459	-0,866
2	9,635	0,177	0,742	400,649	-1,065	-0,821	0,592	0,130
3	13,531	0,235	0,533	525,998	-0,282	-0,546	-0,028	0,810
4	14,405	0,512	0,401	306,897	-0,106	0,753	-0,418	-0,379
5	17,159	0,212	0,476	331,157	0,447	-0,654	-0,196	-0,247
6	20,284	0,321	0,278	498,697	1,075	-0,145	-0,781	0,661
7	15,624	0,342	0,569	418,286	0,138	-0,047	0,078	0,225
8	22,037	0,168	0,426	299,385	1,428	-0,863	-0,342	-0,419
9	13,673	0,247	0,266	440,947	-0,254	-0,489	-0,817	0,348
10	13,321	0,347	0,446	578,924	-0,324	-0,022	-0,284	1,097
11	17,081	0,286	0,250	476,590	0,431	-0,309	-0,866	0,542
12	11,526	0,390	0,338	370,685	-0,685	0,181	-0,604	-0,033
13	14,875	0,361	0,261	144,703	-0,012	0,042	-0,832	-1,258
14	11,479	0,457	0,536	241,039	-0,695	0,493	-0,017	-0,736
15	17,946	0,229	0,594	514,178	0,605	-0,576	0,153	0,745
16	13,043	0,170	0,715	219,012	-0,380	-0,853	0,510	-0,855
17	13,877	0,417	0,545	261,070	-0,213	0,306	0,009	-0,627
18	7,646	0,789	0,518	263,478	-1,465	2,047	-0,072	-0,614
19	31,411	0,516	0,274	474,814	3,313	0,768	-0,792	0,532
20	12,459	0,558	0,463	974,005	-0,498	0,969	-0,233	3,239
21	8,468	0,272	0,508	515,550	-1,300	-0,374	-0,101	0,753
22	11,521	0,508	0,992	294,398	-0,686	0,732	1,332	-0,446
23	26,810	0,032	0,173	195,621	2,387	-1,500	-1,091	-0,982
24	11,498	0,908	0,357	356,346	-0,691	2,606	-0,547	-0,110
25	16,738	0,806	0,361	362,699	0,362	2,129	-0,535	-0,076
26	15,267	0,402	0,549	458,400	0,067	0,236	0,021	0,443

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
27	14,894	0,230	0,426	284,170	-0,008	-0,570	-0,342	-0,502
28	14,744	0,394	0,772	225,216	-0,038	0,199	0,680	-0,821
29	20,684	0,227	0,676	301,233	1,156	-0,583	0,397	-0,409
30	14,383	0,320	0,232	223,165	-0,111	-0,149	-0,916	-0,833
31	18,419	0,189	0,405	191,182	0,700	-0,763	-0,404	-1,006
32	18,960	0,372	0,650	499,644	0,809	0,093	0,318	0,667
33	16,075	0,230	0,495	375,304	0,229	-0,571	-0,141	-0,008
34	5,604	0,167	0,710	382,373	-1,876	-0,867	0,496	0,031
35	11,277	0,180	0,468	180,992	-0,735	-0,806	-0,219	-1,061
36	14,911	0,205	0,539	160,805	-0,005	-0,687	-0,009	-1,171
37	24,262	1,101	0,855	1071,799	1,875	3,512	0,925	3,769
38	16,517	0,216	0,613	298,891	0,318	-0,638	0,211	-0,422
39	10,484	0,195	2,439	540,208	-0,895	-0,732	5,615	0,887
40	10,101	0,312	0,696	193,013	-0,972	-0,188	0,457	-0,996
41	12,773	0,221	0,611	355,115	-0,435	-0,615	0,204	-0,117
42	13,766	0,268	0,597	213,849	-0,235	-0,392	0,164	-0,883
43	18,472	0,532	0,321	402,047	0,711	0,845	-0,655	0,137
44	12,789	0,396	0,491	414,129	-0,431	0,206	-0,151	0,203
45	14,943	0,307	0,437	498,314	0,002	-0,210	-0,311	0,659
46	6,694	0,107	0,387	216,929	-1,657	-1,147	-0,459	-0,866
Эталон					3,313	3,512	5,615	3,769
Антиэталон					-1,876	-1,500	-1,091	-1,258

Вычислим расстояние между эталоном и антиэталоном:

$$d = \sqrt{\sum_{j=1}^4 (e_j - a_j)^2} = 11,058$$

Определим расстояния от стандартизированных векторов эффективности анализируемых объектов до антиэталона по формуле:

$$d_i = \sqrt{\sum_{j=1}^4 (z_{ij} - a_j)^2}; i = 1, 2, \dots, 46$$

и интегральные показатели эффективности:

$$W_i = \frac{d_i}{d} \cdot 100\%; \quad i = \overline{1, 46}$$

Таблица 3

Показатели интегральной эффективности использования ресурсов

№ п/п	d_i	W_i	Рейтинг
1	2	3	4
1	0,852	7,704	46
2	2,424	21,925	35
3	2,976	26,914	23
4	3,072	27,777	22
5	2,817	25,474	26
6	3,785	34,225	10
7	3,120	28,213	19
8	3,548	32,084	14
9	2,511	22,711	32
10	3,285	29,706	17
11	3,167	28,642	18
12	2,446	22,118	33
13	2,433	22,002	34
14	2,606	23,569	30
15	3,545	32,060	15
16	2,320	20,980	39
17	2,763	24,988	29
18	3,769	34,081	11
19	5,947	53,777	3
20	5,381	48,661	4
21	2,574	23,274	31
22	3,596	32,516	13
23	4,272	38,632	7

Окончание таблицы 3

1	2	3	4
24	4,458	40,318	6
25	4,459	40,326	5
26	3,304	29,882	16
27	2,342	21,183	38
28	3,097	28,008	20
29	3,601	32,567	12
30	2,270	20,526	41
31	2,777	25,117	28
32	3,929	35,532	8
33	2,786	25,190	27
34	2,140	19,355	43
35	1,607	14,533	44
36	2,311	20,897	40
37	8,278	74,860	1
38	2,820	25,499	25
39	7,150	64,660	2
40	2,237	20,228	42
41	2,416	21,851	36
42	2,374	21,469	37
43	3,785	34,230	9
44	2,831	25,605	24
45	3,078	27,835	21
46	0,852	7,704	45

Среднее значение интегрального показателя эффективности W_i для сельскохозяйственных организаций данного кластера составляет 29,1%, что указывает на значительные резервы роста эффективности в аграрной сфере производства. Сопоставляя фактически достигнутый уровень эффективности использования ресурсов с его эталонным (максимально допустимым значением), получим оценку субъективного вклада коллектива предприятия. Эта оценка относится к результативному аспекту производства, но она же может служить и показателем применения более эффективных средств производства, более совершенных форм организации труда и технологических процессов, воплощающих достижения научно-технического прогресса.

Следует отметить, что данная методика не учитывает тот факт, что в каждой конкретной ситуации частные показатели эффективности обладают различной значимостью. Таким образом, необходимо провести иерархию признаков (показателей эффективности). Это вопрос был рассмотрен нами в работах [3, 4].

Выводы. Повышение результативности функционирования аграрного сектора экономики в первую очередь обусловлено эффективностью использования производственных ресурсов. Исчисленные традиционным способом частные показатели эффективности обладают существенным недостатком: при вычислении эффективности использования данного ресурса невольно полагается, что другие ресурсы не принимают участия в процессе производства продукции. Предложенный нами альтернативный подход показывает, что эффективность использования любого ресурса не является постоянной величиной, а зависит от уровня обеспеченности сельскохозяйственной организации всеми ресурсами, характером и степенью их совместного влияния на результаты производственной деятельности.

Оценка же интегральной эффективности использования ресурсов основана на сравнении частных показателей с «эталонном» (максимально допустимым уровнем эффективности использования ресурсного потенциала). Данный подход позволяет дать оценку субъективного вклада коллектива предприятия и ориентирует его на применение более эффективных средств производства, более совершенных форм организации труда и технологических процессов, воплощающих достижения научно-технического прогресса.

Библиография

1. Смагин, Б.И. Некоторые свойства производственной функции Кобба-Дугласа / Б.И. Смагин // Экономика и математические методы. – 1990. – Т. 26. – Вып. 3. – С. 561.
2. Смагин, Б.И. Кинетическая производственная функция – как основа описания закономерностей сельскохозяйственного производства / Б.И. Смагин // Научные основы функционирования и управления АПК. Научные труды НА-ЭКОР. – М.:МСХА, 2002. – Т. 3. – Вып. 6. – С. 258-264.
3. Смагин, Б.И. К вопросу о методике определения интегрального показателя эффективности сельскохозяйственного производства / Б.И. Смагин // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2002. – № 7. – С. 18 – 20.
4. Смагин, Б.И. Интегральный показатель эффективности аграрного производства / Б.И. Смагин // Достижения науки и техники АПК. – 2002. – № 7. – С. 41-43.
5. 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.

Смагин Борис Игнатьевич – доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры математики, физики и информационных технологий, Мичуринский государственный аграрный университет, e-mail: bismagin@mail.ru.

UDC 338.43:338.312

B. Smagin

REVISITING INTEGRATED RESOURCE EFFICIENCY IN THE AGRICULTURAL SECTOR OF THE ECONOMY

Key words: agricultural industry, industrial resources, efficiency, integrated efficiency.

Abstract. Efficiency is the fundamental concept of the description of the performance of economic systems and the basic requirement for any economic process. The increase in the efficiency of the performance of the agricultural sector of the economy is primarily due to the efficiency of the use of industrial resources, since the production of agricultural products in its essence is nothing more than the process of converting resources into products.

Calculated in the traditional way, particular performance indicators have a significant drawback: when calculating the efficiency of the use of the resource, it is involuntarily assumed that other resources do not participate in the production process. The proposed alternative approach, based on the use of the apparatus of production functions, shows that the efficiency

of the use of any resource is not a constant, but depends on the level of security of the agricultural organization with all resources, the nature and degree of their joint influence on the results of production activities. A particular indicator of the efficiency of the analyzed industrial resource is determined by the product of the coefficient of determination of the production function for the mean efficiency of the resource and its elasticity ratio in the general elasticity of production.

The assessment of the integrated efficiency of the resource use is based on the comparison of particular indicators with the "standard" (the maximum level of efficiency of the resource potential use). This approach allows assessing the subjective contribution of the company's staff and focuses it on the use of more efficient means of production, more advanced forms of labor organization and technological processes that embody the achievements of scientific and technological progress.

References

1. Smagin, B.I. Some Properties of the Production Function of Cobb-Douglas. Economics and Mathematical Methods, 1990, vol. 26, i. 3. P. 561.
2. Smagin, B.I. Kinetic Production Function as a Basis of Description of Regularities of the Agricultural Industry. Scientific Basis of Performance and Management in Agribusiness. Scientific Papers of NAEKOR, i. 6, vol. 3. Moscow, MSKHA Publ., 2002, pp. 258-264.
3. Smagin, B.I. Revisiting the Technique for Determining the Integrated Indicator of Agricultural Industry Efficiency. Economics of Agricultural and Processing Enterprises, 2002, no. 7, pp. 18-20.
4. Smagin, B.I. Integrated Indicator of Agricultural Industry Efficiency. Achievements of Science and Technology in Agribusiness, 2002, no. 7, pp. 41-43.
5. Smagin, B.I. Calculation of Performance Indicators in the Rural Sector of the Economy: an Alternative Approach. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2015, no. 4, pp. 91-98.

Smagin Boris, Doctor of Economic Sciences, Professor, Professor of the Department of Mathematics, Physics and Information Technologies, Michurinsk State Agrarian University, e-mail: bismagin@mail.ru

УДК 631.174

О.В. Макарова, С.В. Гаспарян

ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ЗЕРНОВОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИИ

Ключевые слова: земельная реформа, аграрное производство, земельные отношения, крестьянские хозяйства, зернопродуктовый подкомплекс.

Аннотация. Формирование зернопродуктового подкомплекса прошло множество этапов, которые, как показывает практика, связаны с земельными реформами России. Впервые рынок зерна начинает складываться в период первую мировую войну, находит отражение в советском периоде и перетекает в этап либерально-демократических реформ. Само понятие «зернопродуктового подкомплекса» появилось в начале 50-х годов, после Великой Отечественной войны. Данное время харак-

теризуется такими преобразованиями, как: земельная реформа, проводимая Б.Н. Ельциным, и аграрная политика В.В. Путина.

В начале 90-х годов в стране происходили изменения, связанные с переходом на рыночную экономику, что привело к снижению производства зерна. Для того чтобы решить сложившуюся ситуацию в стране вводится государственная поддержка сельскохозяйственного производителя. Это позволяет увеличить объемы производства зерна, хотя надо отметить, что четкой государственной программы по развитию зернопродуктового подкомплекса в стране пока не имеется.

Введение. Россия испокон веков считалась аграрной страной. В 1897 году 85% жителей составляли крестьяне (по данным переписи населения). 74% трудоспособного населения было занято непосредственно в сельском хозяйстве. Это крестьянское население могло кормить 128,2 млн человек.

В последующие годы XX века доля крестьянства постепенно снижалась: в 1959 году до 48%, в 1980 году до 30%, и в 1990 году она составила уже только 26%. И если в начале столетия в России насчитывалось 500 тыс. сель-

ских поселений, то в настоящее время их осталось 153 тыс., среди которых 88,4 тыс., или 57,8%, с числом жителей, не превышающих 50 человек.

Как правило, серьезные потери наблюдались в сельском хозяйстве при смене общественных формаций:

– 1900–1917 гг. – период Первой мировой войны, Октябрьской революции и крушения Российской империи;

– 1918–1991 гг. – советский период командно-административной экономики, строительства развитого социалистического с основами коммунистического общества;

– 1991–2000 гг. – период либерально-демократических реформ, перевод страны на рыночную модель развития, в результате чего произошло разрушение промышленного производства и сельского хозяйства, сложившегося образа жизни и мышления советских людей, обнищание всего населения, сокращение общей численности населения и рождаемости, а также ликвидация значительных производственных территорий;

– 2000 г. – по настоящее время – период социально-экономической политики, проводимой В.В. Путиным, направленной на восстановление и укрепление экономической безопасности Российского государства, экономическое развитие страны, возрождение сельскохозяйственного производства.

Результаты исследований. Общеизвестно, что в аграрном производстве России первенство всегда принадлежало и принадлежит производству зерна и продуктов из него. Проанализируем, как менялось его производство в зависимости от проводимых в стране земельных преобразований.

Начало – *первый этап* (1865–1913 гг.) – земельных реформ положил *1861 год*. Эта реформа не изменила существовавшие в России коренные земельно-правовые отношения, а именно:

– сохраняется собственность на землю за дворянами и помещиками, а также за церквями и монастырями;

– крестьяне получают усадьбную оседлость и земельные наделы в собственность при условиях последующего выкупа либо отработок за эти наделы (барщина);

– крестьяне получают возможность выступать как социальный субъект земельно-правовых отношений, хотя лишь только в составе общины.

Следует отметить большой вклад в реализацию этой земельной реформы Крестьянского поземельного банка и Дворянского поземельного банков, созданные Министерством финансов России. Эти банки обеспечивали денежной ссудой крестьян для покупки земельного участка, скота, инвентаря под залог земли; процентная ставка устанавливалась в размере 2% годовых сроком на 20 лет.

Созданная система земельных отношений могла способствовать переходу к рыночной системе в сельском хозяйстве России. Такой переход предусматривался государством, исходя из специфических условий хозяйствования, огромных территорий России с разнообразным природным климатом, существующих крепостнических традиций, которые невозможно, да и опасно, было сразу изменить.

На *втором этапе* (1913–1917 гг.) последующую земельную реформу осуществил *П.А. Столыпин*. Реформа, предложенная им, непосредственно затронула реформирование земельных отношений: разрушение общины и введение частной собственности на землю. С этой целью по настоянию П.А. Столыпина вступил в силу Указ от 9 ноября 1906 года «Столыпинская аграрная реформа», хотя Государственной Думой он был утвержден только четыре года спустя. Это позволило правительству решить две взаимоувязанные крупномасштабные задачи: перевести деревни на рыночный капиталистический путь развития (тем самым решая вопрос увеличения производства сельскохозяйственной продукции; Россия стала ведущим экспортером главнейших видов зерновых культур) и одновременно провести заселение новых территорий и увеличение площади обрабатываемых земель на Урале, Сибири и Дальнем Востоке (тем самым была решена крупнейшая стратегическая задача для страны – укрепление ее обороноспособности). Сам П.А. Столыпин неоднократно обращал внимание на то, что все усилия законодателя должны быть направлены на то, чтобы поднять производительные силы земли как главного и единственного источника благосостояния нашей страны.

В результате реформ, проведенных П.А. Столыпиным, посевные площади в России выросли на 15%, площадь хлеба за границу увеличилась в 1,4 раза, а валовой сбор пшеницы и ржи в 1915 году получен более 4,5 млн т. Страна превратилась в крупного экспортера зерна в зарубежные страны.

На *третьем этапе* (1917–1940 гг.) остановимся на *Ленинских попытках* проведения земельных реформ. Начало которым положил Крестьянский наказ о земле, опубликованный 19 августа 1917 года в газете «Известия». Именно он являлся решением II Всероссийского съезда Советов. Первым пунктом в наказе было: *Право частной собственности на землю отменяется навсегда*. Тем самым провозглашалось, что вся земля: государственная, церковная, монастырская, крестьянская и общественная – передается безвозмездно во всенародное пользование. Впервые в мировой истории вводится запрет на частную собственность на земельные участки, однако и крестьянам земля не была отдана в собственность, а было предоставлено право на постоянное пользование земельным участком.

Большинство крестьян, получивших землю в пользование, не имели тягловой силы и были не способны ее обрабатывать. В результате чего произошло резкое сокращение производства зерна. Так, в 1920 году производство зерновых культур составило 18,1 млн т; в 1921 году – 24,5 млн т; в 1922 году – 34,1 млн т, что в 1,5–2 раза ниже фактических сборов периода «столыпинских» реформ. Все это привело к тому, что все долгожданные политические обещания начинают забываться. Для того, чтобы накормить городское население нужно было разработать систему мероприятий, направленных на решение сложившейся ситуации. В.И. Лениным вводится продразверстка, что означает – директива по изъятию у крестьян зерна и других продуктов с использованием насильственных мер. Несмотря на все предпринятые государственные действия, продразверстка не привела к желаемым результатам. Осознав свою ошибку, В.И. Лениным в срочном порядке принимаются меры о переходе на новую экономическую политику под названием НЭП. Смысл которой для крестьянства заключался в создании мелких собственников земли (по существу В.И. Ленин повторил опыт П.А. Столыпина), обещав при этом осуществить поставку 100 тыс. тракторов на село.

В дальнейшем продразверстку заменили продналогом. Продналог заключался в том, что все продовольствие закупалось по фиксированным ценам, как правило, низким, а другая часть оставалась в распоряжении крестьянина, которую он мог поставлять на продовольственный рынок. В результате этого прослеживалась тенденция возобновления зернового экспорта. Так, в 1929 году объем зарубежных поставок составил 4,8 млн т, в 1931 году – 5,2 млн т.

На *четвертом этапе* (1941–1964 гг.), после Великой Отечественной войны, страна катастрофически испытывала недостаток зерна. Площади посевов в начале 50-х годов не превышали 65,0 млн га, а производство зерновых составляло 55–65 млн т. Все это свидетельствовало о том, что объемы производства зерна практически остались на уровне 1936–1940 гг. В 1963–1965 годы также были получены низкие валовые сборы зерна. В связи с этим в СССР было принято решение закупить более 10,0 млн т зерна за рубежом.

В связи со сложившейся обстановкой в стране правительством впервые поставлен вопрос о необходимости увеличения производства хлеба за счет расширения посевов зерновых путем вовлечения в оборот новых земель (освоение целинных земель). Так, в 70-е годы площади посевов зерновых культур в России возросли до 76,0–80,0 млн га, а валовые сборы зерна в целинных регионах увеличились на 20,9 млн т, практически в два раза.

Пятым этапом (1991–2000 гг.) аграрных преобразований были *земельные реформы Б.Н. Ельцина*, начало которым положил указ Президента Российской Федерации от 27 декабря 1991 года № 323 «О неотложных мерах по осуществлению земельной реформы в РСФСР», согласно которому проводилась приватизация земли, находящейся в собственности у государства. Коллективы совхозов и колхозов должны были выбрать для себя свою форму собственности на землю: частную, коллективно-долевою и другую из предложенных.

После проведенных реформ потери в сельском хозяйстве были больше, чем потери в годы Великой Отечественной войны и коллективизации крестьянских хозяйств вместе взятые [4].

Сложившаяся ситуация, связанная с хаотическим переводом российских предприятий для работы в условиях рыночной экономики в 1990-е годы, коснулась практически всех отраслей народного хозяйства. Это относилось и к системе сельскохозяйственного производства. Уровень потребления важнейшего стратегического и социально значимого продукта питания из-за снижения платежеспособного спроса населения и сложившегося диспаритета цен на зерно и продукцию машиностроительной промышленности снизился почти на треть [2, 5, 6, 7]. В таблице 1 для сравнения приведены объемы производства зерна до (1986–1990 гг.) и после проведения либеральных реформ (1996–2000 гг.). Для покрытия потребности в зерне был осуществлен его импорт в объеме 28,8 млн т, стоимость которого составила 3781 млн дол. [5].

На *шестом этапе* (2001 г. – по настоящее время) для исправления положения дел в аграрном секторе экономики *президентом В.В. Путиным* 24 июня 2002 года принимается Федеральный Закон № 101 «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения», в котором прописывается порядок применения положений Земельного кодекса, а 11 июня 2003 года утверждается Федеральный Закон № 74 «О крестьянском (фермерском) хозяйстве» и 7 июля 2003 года Федеральный Закон № 112 «О личном подсобном хозяйстве».

Тщательно изучив состояние дел, опыт своих предшественников по реформированию сел и мировой опыт, президент смог убедиться в том, что без поддержки государства аграрный сектор экономики не поднять [1].

Поэтому Федеральным Законом 29 декабря 2006 года № 264 «О развитии сельского хозяйства» закрепляются основные направления аграрной политики и определяется порядок бюджетной поддержки сельского хозяйства.

В результате принятых мер постепенно стало расти производство основных видов сельскохозяйственной продукции (таблица 1), и повысилась урожайность основных сельскохозяйственных культур (таблица 2) [3].

Таблица 1

Объемы производства основных сельскохозяйственных продуктов (по всем категориям хозяйств), млн т

Виды продукции	1986–1990 гг.	1996–2000 гг.	2006–2010 гг.	2011–2016 гг.
Зерно (в весе после доработки) в т.ч.	104,3	65,1	85,2	97,4
Пшеница	43,5	34,3	52,3	56,5
Кукуруза	3,3	1,4	4,2	11,1
Сахарная свекла	33,2	14,0	27,1	42,7
Подсолнечник	3,1	3,3	6,3	9,1
Картофель	35,9	31,8	27,3	31,3
Овощи	11,2	10,5	12,3	15,1
Фрукты, ягоды и виноград	3,3	2,8	2,6	3,2

Таблица 2

Урожайность основных культур (в среднем за год), ц/га

Виды продукции	1986–1990 гг.	2010 г.	2013–2016 гг.
Зерно (в весе после доработки)	16,5	18,3	24
Кукуруза	29,8	30,0	49,8
Подсолнечник	13,3	9,6	14,2
Картофель	110	100	152
Овощи	163	180	221

Выводы. Анализируя представленные показатели, можно сделать вывод, что рыночные преобразования в аграрной сфере экономики до 2010 года повсеместно сопровождалась негативными последствиями для развития зернопродуктового подкомплекса России.

Это в первую очередь связано, как показано в статье, со степенью государственного регулирования рынка зерна.

Отсутствие государственной зерновой политики привело к разбалансированности функционирования отдельных звеньев зернопродуктового подкомплекса, к нарушению организационно-экономических взаимоотношений, недостаточному влиянию государства на воспроизводственный процесс в зерновой отрасли, вследствие чего наблюдались и кардинальные спады в производстве этого важнейшего вида продукта.

Проведенные исследования позволяют утверждать, что только благодаря принятым мерам государственной поддержки сельскохозяйственных производителей зерна в настоящее время удалось не только стабилизировать, но и нарастить объемы собственного производства этого необходимого продукта питания, а также увеличить его экспорт в зарубежные страны.

Библиография

1. Макарова, О.В. К вопросу об эффективной организации обеспечения минеральными удобрениями при производстве зерновых культур / О.В. Макарова, С.В. Гаспарян // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2017. – № 4. – С. 83-87.
2. Мамбетова, Ф.М. Формирование механизма устойчивого развития зернопродуктового подкомплекса (теория, методология, практика): автореф. дис. ... д-ра экон. наук / Ф.М. Мамбетова. – Владикавказ: ГГАУ, 2010. – 43 с.
3. Россия в цифрах. 2017: Крат. стат. сб. / Росстат. – М., 2017. – 511 с.
4. Сидоренко, О.В. Формирование и развитие зернопродуктового подкомплекса: теория, методология, практика: монография / О.В. Сидоренко. – Орел: ФГБОУ ВПО Орел ГАУ, 2015. – 160 с.
5. Терновых, К.С., Камалян, И.Б., Загайтов, А.П., Курносов. – Воронеж: ФГОУ ВПО ВГАУ, 2005. – 304 с.
6. Шилова, Н.В. Методика оценки экономической эффективности инновационного развития зернового хозяйства / Н.В. Шилова, И.И. Безаев // Экономика сельского хозяйства России. – 2014. – № 10. – С. 56-59.
7. Шутьков, А.А. Системный подход к ведению агропромышленного производства / А.А. Шутьков // АПК: Экономика, управление. – 2013. – № 5. – С. 13-21.

Макарова Ольга Владимировна – доктор экономических наук, профессор, Академия ФСИН, e-mail: m_ov_2302@bk.ru.

Гаспарян Светлана Валентиновна – кандидат экономических наук, доцент, Академия ФСИН, e-mail: gasparyan.svetlana@yandex.ru.

UDC 631.174

O. Makarova, S. Gasparyan

STAGES OF GRAIN FARMING DEVELOPMENT IN RUSSIA

Key words: land reform, agricultural production, land relations, farms, grain product subcomplex.

Abstract. The formation of grain products subcomplex has undergone many stages. The evidence from practice shows that they are associated with land reforms in Russia. For the first time the grain market begins to form during the First World War, it is reflected in the Soviet period and flows into the period of liberal democratic reforms. The very concept of grain products subcomplex was formed in the early 1950s, after the Great Patriotic War. This period is charac-

terized by such reforms as the land reform carried out by B.N. Yeltsin and agricultural policy pursued by V.V. Putin.

In the early 1990's, in the country there were changes associated with the transition to a market economy, which led to a decrease in grain production. To deal with this situation, state support for agricultural producers was introduced in the country. It allows increasing the grain production output, although it should be noted that there is not a clear state program for the development of grain subcomplex in the country yet.

References

1. Makarova, O.V. and S.V. Gasparyan Revisiting Effective Organization of Mineral Fertilizer Supply in the Production of Grain Crops. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2017, no. 4, pp. 83-87.
2. Mambetova, F.M. Formation of the Mechanism of Sustainable Development of Grain Products (Theory, Methodology, Practice). Author's Abstract. Vladikavkaz, GGAU Publ., 2010. 43 p.
3. Russia in Figures. 2017. Rosstat. Moscow, 2017. 511 p.
4. Sidorenko, O. V. Formation and Development of Grain Products Subcomplex: Theory, Methodology, Practice. Monograph. Orel: FGBOU VPO Orel State Agrarian University Publ., 2015. 160 p.
5. Ternovyykh, K.S., A.K. Kamalyan, I.B. Zagaytov and A.P. Kurnosov Formation and Development of Regional Agricultural Markets. Monograph. Voronezh, FGOU VPO VGAU Publ., 2005. 304 p.
6. Shilova, N.V. and I.I. Bezaev Technique for Estimating Economic Efficiency of Innovative Grain Farming Development. Economics of Agriculture in Russia, 2014, no. 10, pp. 56-59.
7. Shut'kov, A.A. System Approach to the Management of Agribusiness. Agribusiness: Economics, Management, 2013, no. 5, pp. 13-21.

Makarova Olga, Doctor of Economics, Professor, Academy of Federal Penitentiary Service, e-mail: m_ov_2302@bk.ru

Gasparyan Svetlana, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Academy of Federal Penitentiary Service, e-mail: gasparyan.svetlana@yandex.ru

УДК 631.17:634

К.С. Терновых, Н.В. Леонова**ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ САДОВОДСТВА:
СОСТОЯНИЕ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ**

Ключевые слова: садоводство, организация производства, сады интенсивного типа, состояние и тенденции, эффективность.

Аннотация. Отечественное садоводство на сегодня не имеет полной возможности удовлетворять потребности населения в своей продукции. Несмотря на то, что фактическое потребление плодов и ягод ежегодно возрастает и в 2017 г. превысило 60 кг на душу населения в год, научно обоснованная норма, рекомендованная на уровне 90–100 кг, так и не достигнута. Отрасль садоводства своей продукцией обеспечивает внутренний рынок лишь на 40–45%. Целью исследования явилось изучение состояния и тенденций совершенствования организации

производства продукции садоводства. В качестве объекта исследования взяты специализированные садоводческие предприятия Липецкой области, более углубленно вопросы организации рассмотрены на примере ЗАО «Агрофирма имени 15 лет Октября». По результатам исследования выявлено, что ведение отрасли садоводства в анализируемом предприятии отличается ростом площадей как семечковых, так и ягодников, в большей степени за счет интенсивного сада, развитием собственного плододопитомника, изменениями видового и сортового состава яблоневых культур, системой машин, удобрений, средств защиты сада, организацией труда и заработной платы, а также уровнем эффективности.

Введение. Основной задачей развития садоводства является создание обилия, а затем и изобилие плодов и ягод с тем, чтобы обеспечить сырьем растущую плодоперерабатывающую промышленность и поднять их потребление как в свежем, так и в переработанном виде до научно обоснованных норм.

При этом наращивание темпов роста продукции садоводства обеспечивается соблюдением всех норм элементов рациональной цепочки от производства до потребления, которая достигается лишь при правильной организации садоводства, взаимоувязывающей процесс воспроизводства на всех стадиях движения продукта от сельхозпроизводителей до потребителей, развитие питомниководства, расширение мощностей для хранения и переработки в соответствии с сырьевыми ресурсами [1, 9].

Результаты исследования и их обсуждение. В садоводстве требуется освоение эффективной технологии возделывания плодовых культур с максимальным использованием их сортового и биоклиматического потенциала, в перерабатывающей промышленности – освоение выпуска пищевых продуктов по принципам здорового питания, создание экономичных технологических процессов, рост автоматизации и механизации производства.

В процессе исследования установлено, что благоприятные природно-климатические и экономические условия способствовали наибольшему сосредоточению площадей плодов и ягод в южной части Центрального федерального округа, а именно в Липецкой, Воронежской, Тамбовской, Тульской, Белгородской и Московских областях. Учитывая это, нами более углубленно рассмотрены вопросы организации производства продукции садоводства на примере Липецкой области.

Проведенный анализ показывает, что основными производителями продукции садоводства в регионе являются сельскохозяйственные предприятия и личные подсобные хозяйства. Наибольшая доля в структуре производства приходится на специализированные садоводческие предприятия.

Проведенная группировка специализированных садоводческих предприятий по площади многолетних насаждений позволила выделить из них три группы: в первую группу вошли предприятия, площадь насаждений которых составила до 300 га, во вторую – от 301 до 500 га, в третью – свыше 501 га (таблицы 1, 2) [6].

Таблица 1

**Группировка специализированных садоводческих предприятий Липецкой области
по площади многолетних насаждений**

Группы по площади многолетних насаждений		
I – до 300 га	II – от 301 до 500 га	III – более 501 га
Наименование предприятий		
ООО «Сады де Балье»	ООО СХП «Добринский»	ЗАО «Агрофирма имени 15 лет Октября»
ООО «Колос-Агро»	ООО «Краснинские сады»	ООО «Агроном-сад»
ООО «УсАгро»		ООО «Распространитель»
ООО «Лебедянское»		
ООО «Сельхозинвест»		

Источник: по данным территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Липецкой области [11].

В результате группировки первая группа включила пять молодых развивающихся предприятий, вторая и третья группы – два и три, соответственно.

На основе показателей функционирования садоводческих предприятий выявлено, что одним из передовых среди них в организации садоводства, обеспечивающих наибольший удельный вес в производстве плодово-ягодной продукции Липецкой области, является ЗАО «Агрофирма имени 15 лет Октября», расположенное в Лебедянском районе.

Данное предприятие прошло путь от опытно-показательного хозяйства до совхоза «Троекуровский», а в период реформ совхоз, как и большинство других садоводческих предприятий, принял статус агрофирмы, которая

за несколько последних десятилетий стала одной из крупнейших не только в Липецкой области, но и в Центральном Черноземье, зарекомендовав себя устойчивым производителем высококачественной и экологически чистой садоводческой продукции.

Таблица 2

Основные показатели развития групп садоводческих предприятий Липецкой области по площади многолетних насаждений, 2013–2017 гг.

Показатели	Группа I	Группа II	Группа III
Площадь многолетних насаждений в среднем на 1 предприятие в группе, га	158	397	1038
Площадь плодоносящих насаждений в среднем на 1 предприятие в группе, га	84	332	554
Удельный вес плодоносящих в структуре многолетних насаждений, %	53,2	83,5	53,4
Валовой сбор в среднем на 1 предприятие в группе, ц	1056	770	105346
Урожайность, ц/га	12,6	12,3	190,2
Удельный вес группы:			
1) в площади многолетних насаждений, %	16,8	16,9	66,3
2) в площади плодоносящих насаждений, %	15,3	21,2	60,5
3) в валовом сборе, %	1,6	0,5	97,9

Источник: по данным территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Липецкой области [11].

Следует отметить, что на современном этапе, для которого характерны агрессивность влияния внешней среды на функционирование предприятия и продолжающиеся санкции западных стран, специализированному садоводческому предприятию ЗАО «Агрофирма имени 15 лет Октября» приходится заниматься производством и реализацией продукции других отраслей, в том числе и «конкурирующих» с отраслью садоводства. В частности, на предприятии развито производство зерновых и технических культур, выращивание племенного крупного рогатого скота. Но отрасль садоводства по-прежнему остается ведущей. В структуре товарной продукции за 2013–2017 гг. выручка от реализации плодов семечковых, косточковых, ягод, а также продукции их переработки составила свыше 60%, из которых на долю семечковых приходится 53%, а на ягоды – около 5% [2, 4, 5].

За анализируемый период общая площадь семечковых и косточковых составила 1589 га, ягодников – 125 га. За период с 2013 по 2017 г. площадь интенсивных садов с капельным орошением увеличилась на 430 га и достигла 521 га, что свидетельствует о стремлении руководства предприятия развивать садоводство в инновационно-инвестиционном направлении (таблица 3). При этом в рамках программы развития садоводства на период 2014–2020 гг. в агрофирме закладку интенсивных садов и ягодников планируется довести до 1026 га и объемы производства и переработки – до 30 тыс. т плодов и ягод.

Таблица 3

Площадь насаждений в ЗАО «Агрофирма имени 15 лет Октября», га

Виды насаждений	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Семечковые (яблоня, груша, айва)	1911	1518	1297	1174	1589
в т. ч. сады интенсивного типа	91	177	289	289	521
Кустарниковые ягодники (малина, смородина, крыжовник, черноплодная рябина)	54	82	86	86	125
Земляника	-	8	8	36	39
Прочие насаждения	32	47	90	68	56
в т. ч. питомники плодовых и ягодных насаждений	32	47	90	68	56

Источник: рассчитано авторами на основе отчетности предприятия.

Ведение отрасли садоводства является затратным (таблица 4). Так, дополнительное введение в эксплуатацию интенсивных садов и ягодников увеличило затраты на их закладку на 94,4 млн руб., соответственно, произошел рост и затрат на уход за многолетними насаждениями на 42,7 млн руб., в том числе на 32,5 млн руб. за интенсивными садами.

Таблица 4

Затраты на закладку и уход за многолетними насаждениями в ЗАО «Агрофирма имени 15 лет Октября», тыс. руб.

Виды насаждений	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
1	2	3	4	5	6
Затраты на закладку					
Семечковые – всего	27833	52582	68937	-	122200
в т. ч. на 1 га	14,56	34,64	53,15	-	86,77
сады интенсивного типа	18855	52582	68937	-	122200
в т. ч. на 1 га	207,20	297,07	238,54	-	234,55
Кустарниковые ягодники – всего	2646	8060	8633	-	4416
в т. ч. на 1 га	49,00	98,29	100,38	-	35,33
Земляника – всего	-	3616	-	-	4416
в т. ч. на 1 га	-	452,00	-	-	113,23
Затраты на уход					
Семечковые – всего	11479	18542	29254	79106	54131
в т. ч. на 1 га	6,01	12,21	22,55	67,38	38,43

Окончание таблицы 4

1	2	3	4	5	6
сады интенсивного типа	3990	9128	15797	64963	36467
в т.ч. на 1 га	43,85	51,57	54,66	224,78	69,99
Кустарниковые ягодники – всего	242	1497	1293	1674	1405
в т.ч. на 1 га	4,48	18,26	15,03	19,46	11,24
Земляника – всего	-	28	-	-	535
в т.ч. на 1 га	-	3,50	-	-	13,72

Источник: рассчитано авторами на основе отчетности предприятия.

В настоящее время воспроизводство садов и ягодников на предприятии сдерживается недостаточным объемом производства качественного посадочного материала. Существенно ощущается недостаток саженцев определенного породного и сортового состава на слаброслых подвоях и новых перспективных сортов семечковых и косточковых. Кроме того, предлагаемые на рынке саженцы не отвечают требованиям интенсивного садоводства. Многие специализированные садоводческие предприятия, в том числе и ЗАО «Агрофирма имени 15 лет Октября», переходят к выращиванию высококачественного посадочного материала как для собственного использования, так и для реализации. При закладке интенсивных садов применяют однолетние или хорошо разветвленные двухлетние саженцы первого товарного сорта, соответствующие требованиям ГОСТ 46-81-80.

При этом учитываются требования к селекции посадочного материала: высокая морозостойкость, хорошая укореняемость, устойчивость к болезням и вредителям. Применяемые современные технологии производства саженцев яблони в питомнике предприятия обеспечивают получение разветвленных насаждений с заложенной генеративной сферой, выход саженцев высших категорий качества, гарантирующих наступление товарного плодоношения яблони в саду на 4–5 год после посадки; выращивание яблонь с заданными параметрами для закладки интенсивных садов различного типа. В ЗАО «Агрофирма имени 15 лет Октября» в последние годы увеличили объем до 872 тыс. шт. семечковых и 147 тыс. шт. кустарников, что позволяет нарастить площадь сада на 800 га [3].

Таблица 5

Динамика себестоимости саженцев в ЗАО «Агрофирма имени 15 лет Октября»

Годы	Себестоимость ед. продукции, руб.		Себестоимость всего, тыс.руб.	
	семечковые	ягодные кустарники	семечковые	ягодные кустарники
2013	46,17	2,58	15745	2013
2014	40,70	15,10	26334	8242
2015	34,61	3,89	33917	3258
2016	36,73	9,21	30778	1640
2017	69,90	12,89	60952	2828

Источник: рассчитано авторами на основе отчетности предприятия.

За анализируемый период сумма имеющихся основных производственных средств предприятия существенно увеличилась. Так, в 2017 г. основные средства предприятия по сравнению с 2013 г. возросли в 1,8 раза, превысив 1425 млн руб., что связано как с расширением площадей плодовых и косточковых культур путем закладки новых интенсивных садов, так и строительством хранилищ для плодов и ягод. Кроме того, за эти годы наблюдается приобретение энергонасыщенной техники для работ в саду.

Численность работников по агрофирме ежегодно снижается, и в 2017 г. она составила 529 человек. При этом незначительное увеличение произошло лишь по категории служащих (на 19%). Вместе с тем в агрофирме ощущается недостаток специалистов, обладающих знаниями и компетенциями в организации и менеджменте отрасли садоводства.

Особое внимание в агрофирме уделяется качеству продукции, повышению которого способствует и правильная организация хранения, позволяющая продлить сезон потребления свежих плодов и ягод в зимне-весенний период. При этом специально оборудованные склады для хранения яблок, построенные немецкой компанией Plattenhardt+Wirth, создают особый микроклимат и газовую среду, что обеспечивает свежий вид плодов в течение длительного времени, полностью сохраняя все вкусовые качества и витамины [3]. На сегодняшний день предприятие имеет шесть хранилищ с регулируемой газовой средой мощностью 15 тыс. т единовременного хранения. В 2017 г. было заложено около 65% плодов и ягод на хранение, что позволило осуществить непрерывный процесс реализации яблок в весенний период по более высоким ценам, а также вести производство соков из собственного сырья.

Эффективность основной отрасли садоводства зависит от видового состава и его структуры (таблицы 6, 7). В структуре валового сбора ЗАО «Агрофирма имени 15 лет Октября» основной удельный вес (48%) принадлежит пяти зимним сортам (Антоновка 18,0%, Богатырь 13,6%, Лигол 6,1%, Белорусский синап 5,6%, Ветеран 5,7%).

Таблица 6

Динамика урожайности осенних и летних сортов яблок в ЗАО «Агрофирма имени 15 лет Октября»

Сорта	Урожайность, ц/га			Средняя урожайность, ц/га	Удельный вес сортов в валовом сборе, %
	2015 г.	2016 г.	2017 г.		
1	2	3	4	5	6
Осенние сорта					
Альва	82,1	9,0	139,1	54,0	0,20
Анис	58,0	0,0	0,0	58,0	0,15
Арнабель	73,2	13,0	71,2	50,3	0,67
Бессемянка Мичурина	108,4	128,3	103,3	114,1	1,14

Окончание таблицы 6

1	2	3	4	5	6
Жигулевское	109,4	126,3	73,0	103,7	5,34
Зарянка	121,2	346,4	139,9	166,3	0,28
Золотая осень	143,4	244,7	277,2	215,3	0,39
Коричное	125,4	184,8	16,5	108,9	0,17
Орловское полосатое	34,5	65,4	86,9	61,7	2,48
Осеннее полосатое	0,0	135,8	48,0	102,4	0,20
Летние сорта					
Мантет	78,3	195,3	42,7	95,6	0,22
Мельба	149,6	123,9	85,0	120,3	2,90
Орловим	94,7	232,0	65,8	140,7	1,47
Ранние красные	0,0	0,0	50,0	50,0	0,00
Юбилар	109,0	0,0	67,6	95,5	0,23

Источник: рассчитано авторами на основе первичной документации предприятия.

Таблица 7

Динамика урожайности зимних сортов яблок в ЗАО «Агрофирма имени 15 лет Октября»

Сорта	Урожайность, ц/га			Средняя урожайность, ц/га	Удельный вес сортов в валовом сборе, %
	2015 г.	2016 г.	2017 г.		
Антоновка	131,2	190,9	157,9	156,7	18,02
Апорт	83,1	186,2	17,8	93,5	0,68
Апрельское	97,4	128,1	51,7	90,4	1,96
Белорусский синап	106,1	186,7	153,1	144,3	5,64
Беркутовское	110,9	80,1	150,7	114,2	5,10
Богатырь	100,5	91,7	109,7	100,7	13,61
Болотовское	94,0	184,0	29,0	102,3	0,07
Веньяминовское	19,5	76,0	11,8	35,8	0,05
Ветеран	108,0	184,8	145,3	143,5	5,73
Глостер	0,0	7,1	127,1	67,1	0,05
Голден Дел. Рейндж.	0,0	1,5	7,2	4,3	0,01
Имрус	77,9	126,4	55,1	86,5	0,41
Кандиль орловский	83,2	113,7	55,5	75,0	0,66
Куликовское	16,2	298,5	39,4	130,9	2,52
Курнаковское	43,4	70,5	11,2	48,7	0,14
Лигол	100,8	90,9	109,8	102,5	6,11
Лобо	122,3	91,9	113,3	109,1	4,35
Мартовское	148,3	89,9	75,7	104,6	0,48
Орлик	44,4	86,4	63,9	66,6	1,39
Орловский синап	69,5	114,5	65,9	81,2	4,06
Память симакина	15,9	42,8	129,5	64,5	0,42
Пепин	191,7	287,6	92,5	178,6	0,71
Ренет симеренко	69,0	199,9	255,4	194,9	0,40
Рождественское	51,5	99,4	86,0	76,8	1,58
Россошанское	0,0	28,6	30,0	29,3	0,02
Свежесть	16,4	76,5	49,6	45,1	0,32
Северный синап	88,3	202,6	100,4	121,4	1,94
Спартан	71,8	106,2	116,4	99,7	3,84
Строевское	74,4	106,0	111,7	97,5	1,05
Уэлси	141,6	154,7	134,4	143,9	2,82
Эвелина	0,0	0,0	88,6	88,6	0,01

Источник: рассчитано авторами на основе первичной документации предприятия.

Зимние сорта закладываются на хранение и реализуются в зимний период, они являются также сырьем при производстве соков линии «Красивая Меча», в то время как летние сорта используются для приготовления пюре.

Для расширения ассортимента выпускаемой продукции ЗАО «Агрофирма имени 15 лет Октября», помимо яблок, выращивает смородину, землянику, малину и черноплодную рябину, которые входят в рецептуру соков, джемов, пюре, выпускаемых под брендом «Красивая Меча». В агрофирме высаживается только элитный посадочный материал.

Получение рассады земляники категории «фриго» является довольно сложной дорогостоящей технологией, требующей больших затрат по уходу за растениями. Посадка ягод производится с помощью комплекса новейших технических средств TSA-100 – гребнеобразователя итальянской компании; УПП 4/24 – универсальной машины-перфоратора полиэтиленовой пленки. Дороговизна посадочного материала и технологий возделывания и предопределяют столь большую себестоимость продукции. Так, себестоимость единицы продукции в ЗАО «Агрофирма имени 15 лет Октября» следующая: рябина черноплодная – 1037,86 руб./ц, яблоки – 1148,29 руб./ц, земляника – 3903,95 руб./ц, смородина – 4385,93 руб./ц, малина – 18924,16 руб./ц [7].

Заметим, что основными поставщиками средств защиты растений и удобрений на российский рынок до 2014 г. были европейские страны, сотрудничество с которыми с наступлением кризиса затруднено. Это дало толчок для развития отечественного производства аналоговой продукции с равным действующим веществом, а недостающий объем – для импорта из Китая, Сербии. В ЗАО «Агрофирма имени 15 лет Октября» производят 15 обработок в год современным комплексным удобрением сербского производства ФитоФерт Энерджи, обеспечивающим рост, развитие корневой системы и повышение урожайности (таблицы 8, 9).

Таблица 8

**Схема обработки 1-й фенологической фазы растений (от набухания почек до образования завязи)
в ЗАО «Агрофирма имени 15 лет Октября»**

Фенологическая фаза	Обработка	Назначение обработок
«Мышиное ушко» СЗ	1-я обработка ФитоФерт Энерджи прк 5-55-10 Старт + мз (4 кг/га)	Компенсация дефицита элементов питания в виду недостаточной активности корневой системы и стимуляция ее развития
Начало обособление бутонов D3-E	2-я обработка ФитоФерт Энерджи прк 5-55-10 Старт + мз (4 кг/га), ФитоФерт Энерджи прк 2-0-2 Биофлекс жидкий + мз (2 л/га), ФитоФерт Энерджи прк 1-0-0 Бормакс 20% (1 кг/га) сульфат магния (1 кг/га)	Стимулирование цветения, снижение воздействия стрессов
Розовый бутон E-E2	3-я обработка ФитоФерт Энерджи прк 2-0-2 Биофлекс жидкий + мз (2 л/га), ФитоФерт Энерджи прк 1-0-0 Бормакс 20% (1 кг/га), ФитоФерт Энерджи прк 0-5-3 Манцин 6% (2 кг/га) сульфатмагния (1 кг/га)	Обеспечение нормального энергетического обмена, снижение воздействия стрессов (низкие температуры, пасмурная погода), повышение качества цветка
Конец цветения, опадение лепестков, образование завязи	4-я обработка ФитоФерт Энерджи прк 2-0-2 Биофлекс жидкий + мз (2 л/га), ФитоФерт Энерджи прк 1-0-0 Бормакс 20% (1 кг/га), ФитоФерт Энерджи прк 20-20-20 Баланс + мз (2 кг/га) сульфат магния (1 кг/га)	Снижение воздействия стрессов, повышение деления клеток, обеспечение хорошего качества листа

Источник: рассчитано авторами на основе первичной документации предприятия.

Таблица 9

**Схема обработки 2-й фенологической фазы растений (от образования завязи до листопада)
в ЗАО «Агрофирма имени 15 лет Октября»**

Фенологическая фаза	Обработка	Назначение обработок
Диаметр завязи (диаметр 7 мм)	5-я обработка ФитоФерт Энерджи прк 20-20-20 Баланс + мз (4 кг/га), ФитоФерт Энерджи прк 2-0-0 Кальцифол 25% (3 кг/га)	Стимулирование роста и обмена веществ, активация ферментов, обеспечение хорошего качества листа, обеспечение закладки цветковых почек
Плод «лещина» (диаметр завязи 14 мм)	6-я обработка ФитоФерт Энерджи прк 2-0-0 Кальцифол 25% (3 кг/га) мочевины (1 кг/га)	Обеспечение нормального роста и развития плодов, сбалансированного обмена веществ
Плод «грецкий орех» (диаметр завязи 30 мм)	7-я обработка ФитоФерт Энерджи прк 2-0-0 Кальцифол 25% (3 кг/га) мочевины (1 кг/га) 8-я обработка ФитоФерт Энерджи прк 2-0-0 Fe Макс 10% (2 кг/га)	Обеспечение нормального роста и развития плодов, сбалансированного обмена веществ, обеспечение процессов фотосинтеза, дыхания, белкового обмена
Налив плодов	9-я обработка ФитоФерт Энерджи прк 2-0-0 Кальцифол 25% (3 кг/га) 10-я обработка ФитоФерт Энерджи прк 0-15-45 Финиш + мз (4 кг/га), ФитоФерт Энерджи прк 4-0-0 Аминофлекс жидкий + мз (2 кг/га)*	Повышение качества плодов, снижение воздействия стрессов (высокие температуры)
Начало созревания плодов	11-я обработка ФитоФерт Энерджи прк 0-15-45 Финиш + мз (4 кг/га), ФитоФерт Энерджи прк 4-0-0 Аминофлекс жидкий + мз (2 кг/га)* 12-я обработка ФитоФерт Энерджи прк 0-0-5 Кальцимакс 40% (2 кг/га)	Улучшение окраски плодов, повышение лежкости, снижение воздействия стрессов
Созревание плодов	13-я обработка ФитоФерт Энерджи прк 0-0-5 Кальцимакс 40% (2 кг/га) 14-я обработка ФитоФерт Энерджи прк 0-0-5 Кальцимакс 40% (2 кг/га)	Повышение качества плодов
После уборки	15-я обработка ФитоФерт Энерджи прк 5-55-10 Старт + мз (4 кг/га), ФитоФерт Энерджи прк 1-0-0 Бормакс 20% (1 кг/га), ФитоФерт Энерджи прк 0-5-3 Манцин 6% (2 кг/га)	Обеспечение лучшего качества плодовых почек и повышение зимостойкости

Источник: рассчитано авторами на основе первичной документации предприятия.

Обработка первой фенологической фазы обеспечивает компенсацию дефицита элементов питания в виду недостаточной активности корневой системы и стимуляцию ее развития, а также предотвращает воздействие стрессов на формирование листовой пластины.

Во вторую фенологическую фазу проводят десять обработок, которые обеспечивают нормальный рост, развитие плодов, улучшение их качества, а после уборки урожая способствуют сохранению качества плодовых почек и повышению зимостойкости.

В ЗАО «Агрофирма имени 15 лет Октября» система удобрений насаждений плодовых культур в интенсивных технологиях возделывания направлена, прежде всего, на повышение плодородия почвы, поэтому вносят удобрения как на всю площадь сада (в междурядье культур), так и под плодовые деревья.

Агротехническая эффективность органических, фосфорных и калийных удобрений в садах при периодическом внесении в запас не ниже, а часто выше, чем при ежегодном. Для обеспечения лучшего роста травы и плодовых деревьев весной агрегатом МТЗ-80+МВУ-0,5 или РУН-700/25 вносят минеральные удобрения N_{60} , P_{60} и K_{90} .

На данном предприятии при возделывании плодовых культур используется сложная система машин, которая позволяет выполнять работу в агротехнические сроки, снижать затраты труда и получать высокие урожаи яблок.

Уход за садом дифференцируют в зависимости от возраста и типа насаждений. Он включает в себя уход за почвой в междурядьях и рядах, формирование кроны и обрезку, удобрение, защитные мероприятия, орошение сада.

В ЗАО «Агрофирма имени 15 лет Октября» применяют перспективный капельный способ полива, требующий на 30–50% меньше воды, чем при традиционных способах. Капельное орошение обеспечивает поступление воды в прикорневую зону растения. Поэтому при использовании данного метода на поверхности земли не образуются корки, то есть не возникают препятствия для дыхания корней даже во время полива. При капельном поливе снижается вероятность распространения болезней по участку (особенно грибковых и вредителей), а также гниения плодов, поскольку листва остается сухой.

На данном предприятии наиболее эффективной считают поточную технологию уборки и транспортировки яблок из сада. Она обеспечивает повышение производительности труда в 1,5–2 раза, увеличивает выход стандартной продукции не менее чем в 1,5–2 раза (на 10–15%). Сложившаяся технология уборки включает в себя пять операций: погрузку порожней тары, вывоз ее в сад, сбор плодов, вывоз и разгрузку тары с плодами. Все они выполняются в едином цикле, одна за другой без разрывов во времени.

В ЗАО «Агрофирма имени 15 лет Октября» садоводство обслуживают девять комплексных бригад (садоводческие и тракторные). По численному составу эти бригады можно охарактеризовать как средние. Садоводческие бригады представляют собой структурные подразделения садоводства цеха растениеводства, а тракторная бригада входит в состав цеха механизации. Помимо этого на предприятии сформирована бригада холодильного оборудования, относящаяся к цеху реализации, которая включает в себя механика и машинистов холодильных установок и обслуживает фруктохранилища.

В связи с тем, что сельское хозяйство носит сезонный характер, предприятие в более напряженные периоды работ привлекает временных работников, как правило, в период сбора урожая семечковых и косточковых плодов и ягод. Для временных и сезонных иногородних работников предоставляется жилье, питание. Оплата временных работников производится как в натуральной, так и в денежной формах.

Оплата труда как работников садоводства, так и других отраслей регламентируется приказами генерального директора агрофирмы. Так, на основании приказа от 17.03.2018 для успешного выполнения задания по детальной обрезке интенсивного сада в целях материальной заинтересованности работников предприятия и повышения престижности работы в отрасли садоводства устанавливаются нормы на период обрезки садов: возраст сада 1 год – 1500 шт.; 2 года – 1000 шт.; 3–5 лет – 700 шт.; 6–8 лет – 400 шт.

Оплата за выполнение нормы каждому рабочему производится в размере 750 руб. с КТУ. Все работники предприятия, занятые на выполнении обрезки, получают доплату за классность в размере 20% к сдельному заработку. В конце месяца за качественно проведенные работы по обрезке садов, при условии выполнения нормы не менее 80%, начисляется премия в размере 30% сдельного заработка с учетом КТУ, но без классности. За анализируемый период увеличение фонда оплаты труда в целом по агрофирме на 27% привело к росту среднемесячной заработной платы как по предприятию, так и по отдельным категориям работников. В 2017 г. среднемесячная заработная плата по предприятию составила 34 229 руб., у работников садоводства – 21100 руб., что на 36% и 25% выше уровня 2013 г. (таблица 10).

Проанализировав денежную составляющую мотивационной политики предприятия, мы считаем, что для успешно развивающегося предприятия тарифно-окладная система устарела и нуждается в совершенствовании.

Таблица 10

Среднемесячная заработная плата работников ЗАО «Агрофирма имени 15 лет Октября», руб.

Категория работников	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2017 г., в % к 2013 г.
По организации всего	25098	26353	27955	34926	34229	136,38
в том числе:						
работники, занятые в сельскохозяйственном производстве	26129	27435	28386	36126	33930	129,86
в том числе:						
рабочие постоянные	17500	18375	17821	21470	21536	123,06
из них работники садоводства	16880	17890	17050	20050	21100	125,00
трактористы-машинисты	27680	29064	26978	33668	35292	127,50
в том числе:						
трактористы-машинисты в садоводстве	26570	28500	25400	32100	34300	129,09

Источник: рассчитано авторами на основе отчетности предприятия.

Проведенная организационно-экономическая оценка отрасли садоводства в ЗАО «Агрофирма имени 15 лет Октября» свидетельствует о нестабильности производства плодов и ягод (таблица 11). В 2017 г. валовой сбор продукции садоводства составил 15041 т, что на 1961 т меньше уровня 2016 г. Это обусловлено, прежде всего, заморозками в период цветения. Соответственно урожайность снизилась в 1,5 раза и составила 209,9 ц/га.

Таблица 11

Показатели развития садоводства в ЗАО «Агрофирма имени 15 лет Октября»

Показатели	Годы				
	2013	2014	2015	2016	2017
Валовой сбор, т	20851	18688	13279	17002	15041
в т. ч. валовой сбор садов интенсивного типа, т	-	-	-	8197	13120
Урожайность, ц/га	252,4	276,6	235,4	311,5	209,9
в т. ч. урожайность садов интенсивного типа, ц/га	-	-	-	283,6	251,8
Площадь плодоносящих насаждений, га	826	676	564	546	717
в т. ч. садов интенсивного типа	91	177	289	289	521
Затраты на закладку многолетних насаждений всего, тыс. руб.:	31517	70765	77570	-	126616
в т. ч. на 1 га	14,56	34,64	53,15	-	76,90
садов интенсивного типа	18855	52582	68937	-	122200
в т. ч. на 1 га	207,20	297,07	238,54	-	234,55
Затраты на уход за многолетними насаждениями всего, тыс. руб.	11863	20251	30547	80780	55536
в т. ч. на 1 га	6,01	12,21	22,55	67,38	34,07
садов интенсивного типа	3990	9128	15797	64963	36467
в т. ч. на 1 га	43,85	51,57	54,66	224,78	69,99
Затраты труда на 1 ц, тыс. чел. - час.	1,3	1,1	1,4	1,3	1,0
Производственная себестоимость 1 ц продукции, руб.	612	602	1073	1116	1148
Полная себестоимость 1 ц продукции, руб.	991	1308	1545	2249	2110
Цена реализации 1 ц продукции, руб.	2357	2529	3772	4812	3912
Прибыль на 1 га плодоносящих насаждений, тыс. руб.	138,7	145	343,6	362,8	254,9
Уровень рентабельности, %	137,8	93,3	144,1	114,0	85,4

Источник: рассчитано авторами на основе отчетности предприятия.

Выводы. Таким образом, организация производства продукции садоводства в ЗАО «Агрофирма имени 15 лет Октября» характеризуется высокой эффективностью. Вновь закладываемые сады позволяют получать качественный урожай и доводить его до потребителя с минимальными потерями и, в конечном итоге, получать устойчивую прибыль и достигать из года в год высоких показателей эффективности.

Библиография

1. Задачи управления сельского хозяйства Липецкой области на 2017 год [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ush48.z4.ru/about/tasks/> (дата обращения: 22.01.2018).
2. ЗАО «Агрофирма имени 15 лет Октября» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://krasivaya-mecha.ru/> (дата обращения: 24.10.2018).
3. Информация об итогах работы АПК Липецкой области за 2016 год [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.admlip.ru/economy/industry/agroprom/itogi-raboty-za-2016-god/> (дата обращения: 24.10.2018).
4. Информация об итогах работы АПК Липецкой области за 2017 год [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.admlip.ru/economy/industry/agroprom/> (дата обращения: 24.10.2018).
5. Леонова, Н.В. Организационно-экономические аспекты развития Российского садоводства / Н.В. Леонова // Вестник ВГАУ. – 2018. – Т. 11. – № 1 (56). – С. 205-213.
6. Леонова, Н.В. Проблемы развития садоводства на современном этапе / Н.В. Леонова // Экономика и предпринимательство. – 2017. – № 9 – 1 (86–1). – С. 949–952.
7. Леонова, Н.В. Развитие отрасли садоводства: состояние, тенденции, эффективность / Н.В. Леонова // Экономика и предпринимательство. – 2017. – № 5–2 (82–2). – С. 475-479.
8. Минаков, И.А. Стратегия инновационного развития садоводства Российской Федерации: монография / И.А. Минаков. – Мичуринск: Изд-во Мичуринского ГАУ, 2013. – 114 с.
9. Современное состояние рынка яблок в мире [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://ikc.belapk.ru/assets/files/issledovaniya/yablok_2015.pdf (дата обращения: 24.12.2017).
10. Терновых, К.С. Инновационные технологии в садоводстве региона / К.С. Терновых, Н.В. Леонова // Производство и переработка сельскохозяйственной продукции: менеджмент качества и безопасности: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 25-летию факультета технологии и товароведения ВГАУ имени императора Петра I (Россия, Воронеж, 7–9 ноября 2018 г.). – Ч. I – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2018. – С. 398-404.
11. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Липецкой области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://lipstat.gks.ru> (дата обращения: 24.12.2017).

Терновых Константин Семенович – доктор экономических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, зав. кафедрой организации производства и предпринимательской деятельности в АПК, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I».

Леонова Наталья Викторовна – старший преподаватель кафедры экономики АПК, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I».

UDC 631.17:634

K. Ternovykh, N. Leonova**ORGANIZATION OF HORTICULTURAL PRODUCTION: STATE AND EFFICIENCY**

Key words: horticulture, organization of production, intensive gardens, state and trends, efficiency.

Abstract. Domestic horticulture today is not fully able to meet the population's need for their products. Despite the fact that the actual consumption of fruits and berries increases annually and exceeded 60 kg per capita per year, the scientifically based rate recommended at the level of 90–100 kg has not been achieved yet. The horticultural sector supplies only 40–45% of its domestic market. The purpose of this survey was to study the state and trends of improving the organization of production in horticulture. The

survey object includes the specialized horticultural companies in Lipetsk region. The organizational matters in ZAO "Agrofirma imeni 15 let oktyabrya" were studied in more depth. Based on the results of the survey, it was revealed that the management of the horticulture industry in the analyzed company is characterized by the growth of both pomaceous fruits and berries, mainly due to the intensive garden, the development of its own nursery, changes in species and varietal composition of apple crops, the system of machinery, fertilizers, garden protection measures, labour organization and wages, as well as the efficiency level.

References

1. The Objectives of Agricultural Management in Lipetsk Region in 2017 Available at: <http://ush48.z4.ru/about/tasks/> (Accessed 22 January 2018).
2. ZAO Agrofirma Imeni 15 Let Oktyabrya. Available at: <http://krasivaya-mecha.ru/> (Accessed 24 October 2018).
3. Information on Agribusiness Performance in Lipetsk region in 2016 Available at: <http://www.admlip.ru/economy/industry/agroprom/itogi-raboty-za-2016-god/> (Accessed 24 October 2018).
4. Information on Agribusiness Performance in Lipetsk region in 2017 Available at: <http://www.admlip.ru/economy/industry/agroprom/> (Accessed 24 October 2018).
5. Leonova, N.V. Organizational and Economic Aspects of Russian Horticulture Development. Bulletin of VGAU, 2018, Vol. 11, no. 1 (56). pp. 205-213.
6. Leonova, N.V. Issues of Horticulture Development at the Present Stage. Economics and Entrepreneurship, 2017, no. 9–1 (86–1), pp. 949-952.
7. Leonova, N.V. Horticultural Sector Development: State, Trends, Efficiency. Economics and Entrepreneurship, 2017, no. 5–2 (82–2), pp. 475-479.
8. Minakov, I.A. Strategy of Horticulture Innovative Development in the Russian Federation. Monograph. Michurinsk, Michurinsk State Agrarian University Publ., 2013. 114 p.
9. Current State of the Global Apple Market. Available at: http://ikc.belap.ru/assets/files/issledovaniya/yablok_2015.pdf (Accessed 24 December 2017).
10. Ternovykh, K.S. and N.V. Leonova Innovative Technologies in Regional Horticulture. Production and Processing of Agricultural Products: Quality Management and Safety. Proceedings of the International Research and Practice Conference for 25th Anniversary of the Department of Technology and Commodity Science of Voronezh State Agrarian University Named after Emperor Peter the Great (Russia, Voronezh, November 7–9, 2018), Part I, Voronezh, Voronezh State Agrarian University, 2018, pp. 398-404.
11. Regional Authority of the Federal Public Statistics Service in Lipetsk region. Available at: <http://lipstat.gks.ru>. (Accessed 24 December 2017).

Ternovykh Konstantin, Doctor of Economics, Professor, Meritorious Scientist of the Russian Federation, Head of the Department of Production Management and Entrepreneurial Activities in Agribusiness, Voronezh State Agrarian University Named after Emperor Peter the Great, e-mail: organiz@agroeco.vsau.ru.

Leonova Natalya, Senior Lecturer, Department of Economics in Agribusiness, Voronezh State Agrarian University Named after Emperor Peter the Great, e-mail: natalya-demcheva@yandex.ru.

УДК 330.342.24

Е.С. Пахомова, М.А. Пахомов, В.Н. Наризный, В.П. Николашин**РОБОТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ОБЩЕСТВЕ**

Ключевые слова: роботизация промышленности, занятость, производительность труда.

Аннотация. Роботизация промышленности является одним из факторов, оказывающих определяющее влияние на развитие общества. Она влияет на численность и структуру занятых, объем инвестиций и уровень производительности труда на предприятиях промышленности. Ученые расходятся во мнении относительно влияния процес-

сов роботизации на рынок труда. Одни убеждены в появлении массовой безработицы и необходимости выплачивать гражданам «гарантированный доход», другие уверены в замещении «старых» профессий «новыми». В статье предлагается альтернатива «гарантированному доходу», который будет выплачиваться гражданину без осуществления им полезного труда. Это деление граждан на группы в соответствии с уровнем их квалификации, сферы интересов,

интеллекта и т.д. В рамках групп возможно реализовывать важные для государства проекты: формировать качественные базы больших данных, осуществлять «мозговой штурм» по определенным направлениям, апробировать новинки в сфере IT-решений, тестировать FitBit устройства и

т.д. Кроме того, учитывая сложность и многофакторность процесса роботизации промышленности, сделан вывод о том, что изучение влияния этого процесса на развитие экономики требует междисциплинарного подхода, объединения усилий ученых различных направлений деятельности.

Введение. Роботизация промышленных предприятий – важное и одно из наиболее перспективных направлений повышения их конкурентоспособности. Очевидно, что не всякое внедрение роботов приведет к росту экономической эффективности производственно-хозяйственной деятельности, однако они постоянно совершенствуются, становятся все более доступными, «умными» и все больше и больше вытесняют человека из различных профессий.

Материалы и методы. Исследования проводились по материалам публикаций, посвященных тематике «Роботизация производства и ее влияние на социально-экономические процессы в обществе». Изучение данной темы проводилось с использованием общенаучных и специфических методов, в том числе таких, как индукция и дедукция, аналогия, системный анализ, наблюдение, обзор, сравнительный анализ, оценка, обобщение.

Результаты и обсуждение. Основные задачи внедрения роботов в производственном процессе: уход от рутинного «живого» труда; увеличение производительности труда; улучшение качества выпускаемой продукции; замена человека на опасных производствах [11, 13]. Кроме того, следует отметить, что задачей роботизации промышленных предприятий для собственников должно являться общее повышение экономической эффективности их функционирования.

По данным специалистов, Организации экономического сотрудничества и развития часовая производительность труда в РФ составляет 25\$, в Люксембурге – 95,1 \$, в США – 68,3 \$, в Германии – 66,6 \$. При этом среднее годовое количество отработанных человеко-часов в РФ составляет 1978, в Германии – 1371, во Франции – 1482. Одной из причин этого является различный уровень автоматизации промышленных предприятий [12].

С.А.Толкачев и А.Д. Кулаков считают, что технологические прорывы (промышленный Интернет; аддитивные технологии, роботизация) в ближайшие годы радикально преобразуют технологии промышленности, приведут к революционным структурным сдвигам в экономике и социальной сфере [8].

К основным технологическим прорывам последнего времени относится общее развитие технологий искусственного интеллекта машинного обучения и технологий BigData.

Вышеназванные авторы, ссылаясь на исследование Boston Consulting Group (BCG), утверждают, что к 2025 г. в зависимости от страны и индустрии средняя выработка на одного рабочего может вырасти на 10-30% [9].

Ученые расходятся во мнении относительно влияния процессов роботизации на рынок труда. По мнению А.Л. Кильчуковой, в ближайшие 20 лет от 40 до 70% рабочих мест подвергнутся угрозе сокращения. С ее точки зрения подобные сдвиги в истории человечества уже происходили: например, переход от аграрной цивилизации к промышленной, когда сначала 90% населения было занято в производстве продуктов питания, а потом – 10-15%. Автор особо отмечает, что никогда до этого не происходил сдвиг подобного масштаба в течение всего одного поколения (20-25 лет). По ее мнению, существует два варианта развития события: (1) быстрые изменения или (2) ограничение развития технологий со стороны правительства [4].

Следует согласиться с важностью того, что столь масштабные изменения будут происходить за одно поколение. Это окажет влияние и на быстроту и на качество некоторых трансформаций в обществе.

В исследовании [6] отмечается, что в ближайшие 10 лет в США роботы заменят до 28% рабочей силы, но при этом произойдет рост количества новых рабочих мест на 35%. Положительное влияние на рынок труда отмечает и Международная федерация роботостроения, которая считает, что в результате роботизации появится 3,7 млн новых рабочих мест (3 млн – при производстве роботов, 0,7 млн – в сопряженных отраслях) [18, 16].

На наш взгляд, подобное обоснование положительного влияния роботизации на рынок труда не совсем корректно, так как при этом необходимо оценивать высвобождение работников из отраслей производства современных средств труда, а также их обслуживания.

В ряде других исследований прогнозируется существенный рост безработицы. Так, по мнению Н.Н. Бондаревой, в итоге глобальной роботизации прогнозируется и технологическая безработица, которая в середине XXI века может достигнуть 50% [2]. По нашему мнению, при оценке рисков массового внедрения робототехники важно учитывать, что элементы интеллектуальной техники внедрялись и ранее, однако это не приводило к столь глубинным изменениям. Наиболее вероятным сценарием их использования в экономике является не революционный, а эволюционный процесс.

Крайне интересным, на наш взгляд, можно считать обоснование этого процесса с точки зрения макроэкономики и истории промышленных революций. Так, некоторые ученые отмечают, что все периоды роста безработицы в XX веке были связаны с динамикой бизнес-цикла, а не с массовым внедрением инноваций. Кроме того, по их мнению, рост производительности экономики вследствие автоматизации приведет к созданию дополнительных рабочих мест, так как бизнес генерирует больше доходов за счет своих работников, государство в целом становится богаче, что запускает дополнительную экономическую активность и создает новые рабочие места [17, 14, 15]. Безработица сопутствовала технологическим революциям, но при этом сохранялись профессии из «старого» экономического уклада и создавались возможности во вновь формирующемся укладе.

На наш взгляд, учитывать уроки истории и явления, происходившие в мире при серьезных социально-экономических изменениях, крайне важно. Изменения, связанные с роботизацией имеют комплекс важных характеристик, которые делают настоящие изменения уникальными. Это своеобразие обуславливает высокую вероятность того, что ожидаемые в ближайшее время изменения будут по своим проявлениям иными, чем в XX веке. К ним можно отнести: про-

течение изменений в рамках одного поколения; нарастание отставания содержания образовательных программ университетов и колледжей от реальной потребности бизнеса в рамках цифровой экономики; переход от снижения трудоемкости отдельных операций в рамках программ технического перевооружения к полному отказу от живого труда и т.д.

Существует два противоположных взгляда на социально-экономические последствия роботизации для общества.

Согласно первому подходу сокращение рабочих мест будет происходить такими высокими темпами, что возникнет «социализм поневоле», когда неработающим гражданам в целях недопущения социального взрыва будет выплачиваться «гарантированный доход» [2].

При этом, например, С.Н.Терещенко предлагает следующую модель: безработному не платится пособие напрямую, а предлагается заработать в цифровой экономике, где специально для этих целей будет сгенерировано бесчисленное множество рабочих мест. В качестве примера такого рабочего места автор приводит рабочее место по написанию постов в социальной сети по определенной тематике. За каждый пост по тарифу начисляется, например, 20 рублей, за каждую оценку (лайк) – 1 рубль, за комментарий к прочитанной статье – 10 рублей. Причем, если пост или комментарий качественный и имеет успех, который определяется по оценкам пользователей, то и возрастает сумма заработанных денег [7].

На наш взгляд, население, не имеющее работу, можно разбить на группы в соответствии с уровнем их квалификации, интеллекта и т.д. В рамках этих групп возможно реализовывать важные для государства проекты: формировать качественные базы больших данных (BigData), осуществлять «мозговой штурм» по определенным направлениям, апробировать новинки в сфере государственных и муниципальных IT-решений, тестировать FitBit устройства и т.д.

В этой связи вызывают интерес результаты Интернет-опроса, проведенного сотрудниками Высшей школы экономики, на предмет оценки возможности получения безусловного дохода гражданами РФ. Около 65% респондентов отмечают, что, получив даже данные денежные выплаты, они не прекратят поиски работы. Около 80% признались, что приоритетом в случае увольнения для них станет общение с семьей [1].

А.Б. Берберов отмечает, что в качестве дополнительной меры, имеющей своей целью пополнение бюджета на выплату безусловного дохода и финансирование переподготовки населения, эксперты называют введение «налога на роботов» [1].

Согласно второму подходу роботизация действительно приведет к сокращению рабочих мест, это будет компенсироваться возникновением других профессий [10]. Впоследствии с развитием роботизации и искусственного интеллекта, интернета вещей (IoT) в промышленности могут появиться предприятия с одним работником.

Например, Ф. Рош рисует довольно радужную картину трансформации труда: функции рабочих мест в промышленности постепенно станут новыми, связанными с контролем автоматизированного производства; будут развиваться новые виды деятельности, связанные с распространением новых технологий и их многочисленными применениями. Сформируется новый сектор, соединяющий новые технологии и новые услуги в области здравоохранения, сельского хозяйства, отдыха, культуры и т.п. [3].

По мнению Н.И. Комкова и Н.Н. Бондаревой, в РФ важно оперативно и селективно внедрять лучший мировой опыт в области роботизации и автоматизации, симметрично реагировать на мировые тренды, киберугрозы для информационного пространства. По их мнению, РФ может развернуть массовую кампанию и агитацию в стране по роботизации и внедрению искусственного интеллекта во всех сферах экономики через систему частно-государственного партнерства, льгот и преференций пользователям роботов. В вузах целесообразно ввести курсы по роботизации производства товаров и услуг во все учебные дисциплины, в школах вернуть интерес к техническому творчеству, создать робототехнические порталы, форумы, платформы для массового привлечения населения к проблемам роботизации, роботизации и сбору идей через Интернет для использования в интересах РФ [5].

По мнению этих ученых, в производственном секторе в России и мире в 2016–2025 гг. станут характерны следующие основные тренды и явления:

1. Появление новых специальностей (специалист по онлайн ремонту роботов, услуги по автоматизации и роботизации быта, др.).
2. Робототехническая ориентированность всех профессий и учебных предметов (появится образовательный стандарт по робототехнике, облачные сервисы, др.).
3. Революция «do it yourself (DIY)» (новое ремесленничество) на основе 3D-Печати, развитие «умных» технологий (smart) и появление новых материалов.
4. Потребность в открытиях новых источников энергии для роботов.
5. Усиление тренда киборгизации и тренда роста духовного кризиса человечества.
6. Активизация работы фондов поддержки и противников роботизации.
7. Сокращение срока востребованности рабочего места и профессии (рост числа рабочих мест с частичной занятостью) [5].

А.Л. Кильчукова предлагает следующие шаги для минимизации влияния процессов роботизации и цифровизации на социально-экономическое положение общества:

1. Изменение или адаптация системы образования к новым реалиям, поскольку основным продуктом будут люди и таланты. Начиная со школы, необходимо создавать условия, чтобы дети во всех регионах страны могли реализовывать технические и научные проекты.
2. Формирование технологических заделов, имеющих потенциал на современных рынках сбыта.
3. Создавать инфраструктуру под новые рынки [4].

В 2017 г. нами было проведено исследование среди представителей науки, бизнеса, органов исполнительной власти, по результатам которого подготовлен анализ угроз и возможностей по изучаемой проблеме (таблица 1).

Таблица 1

Анализ угроз и возможностей роботизации производства и ее влияние на социально-экономические процессы в обществе

Возможности (Opportunities)	Угрозы (Threats)
• Рост производительности труда. • Увеличение потребности в подготовке профильных специалистов. • Увеличение высвобождения трудовых ресурсов из трудоемких сфер производства, переход к массовой интеллектуальной деятельности. • Улучшение условий труда для людей, занятых на тяжелых условиях. • Снижение себестоимости продукции, рост товарооборота. • Увеличение объемов выпускаемой продукции. • Увеличение экономической эффективности производств за счет точности роботизированных систем, меньшего количества ошибок, потерь. • Развитие инновационной экономики, появление новых видов бизнеса. • Формирование «социальной» экономики, перераспределение материальных ресурсов в обществе. • Возможности осуществления работ, которые не пользуются популярностью у населения, замещение кадров роботизированными системами в связи с демографическим кризисом.	• Увеличение потребности в специалистах ИТ-сферы. • Нехватка специалистов ИТ-сферы - для создания и обслуживания высокотехнологических систем будет ограничивать развитие проектов, требующих разработки и поддержки современных систем автоматизации. • Снижение количества рабочих мест за счёт роботизации. • Исчезновение ряда профессий, рост потребности в переквалификации. • Увеличение зависимости результатов труда оборудования от качества работы ПО и каналов связи в мире. • Современная автоматизация и роботизация приводит к снижению востребованности традиционного сельского населения. Опустынивание сельских территорий. • Развитие 3D-печати приведет к вхождению роботизации в каждый дом и изменению спроса на традиционные продукты питания и их составляющие. • Увеличение информационных атак, приводящих к сбоям в работе производственных системах. • Мелкие и средние производители, отстающие по внедрению роботизации, разорятся. • Снижение количества рабочих мест за счёт роботизации. • Отставание от мировых технологических лидеров.

Увеличение объемов роботизации производства приведет к развитию информационных технологий, модернизации оборудования и технологий, повышению эффективности производства. Рост производительности от внедрения «умной» техники окажет вытесняющее влияние на производства, придерживающиеся традиционных подходов. При этом возникнут угрозы, связанные с дефицитом квалифицированного персонала, увеличением числа безработных граждан. Мелкие и средние производители, отстающие по внедрению роботизации, будут вытеснены с рынка более крупными конкурентами. Роботизация производства может иметь и положительные эффекты. Произойдет повышение производительности труда за счет точности роботизированных систем, сокращения количества ошибок и потерь рабочих часов, более эффективного использования ресурсов, минимизации потерь.

Выводы. Существует множество точек зрения относительно влияния процессов роботизации промышленности на протекание социально-экономических процессов в обществе, которые часто бывают противоположными. Это объясняется различным пониманием учеными и экспертами текущего состояния общества, общего уровня квалификации и готовности к переобучению экономически активного населения, уровня влияния государства на социально-экономические процессы, уровня готовности руководителей предприятий к кардинальным изменениям, готовности государственных органов власти к формированию целенаправленной политики роботизации и т.д. Каждый из перечисленных факторов требует отдельного широкомасштабного исследования. В связи с этим можно сделать вывод о том, что изучение влияния процессов роботизации на жизнь общества в будущем потребует междисциплинарного подхода, объединения усилий ученых различных направлений деятельности.

Библиография

1. Берберов, А.Б. На пути к цифровизации российской экономики / А.Б. Берберов // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2017. – № 7 (101). – С. 30.
2. Бондарева, Н.Н. Состояние и перспективы развития роботизации: в мире и России / Н.Н. Бондарева // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). – 2016. – Т. 7. – № 3 (27). – С. 49-57.
3. Жилина, И.Ю. Освоение новых технологий: последствия для производства (сводный реферат) / И.Ю. Жилина // Социальные и гуманитарные науки. Отечественная и зарубежная литература. Серия 2: Экономика. Реферативный журнал. – 2016. – № 2. – С. 119-125
4. Кильчукова, А.Л. Рынок труда: тенденции и перспективы / А.Л. Кильчукова // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. – 2016. – № 6 (74). – С. 160-165.
5. Комков, Н.И. Перспективы и условия развития робототехники в России / Н.И. Комков, Н.Н. Бондарева // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). – 2016. – № 2.
6. Мыльников, В.В. Роботизация промышленного производства на базе искусственного интеллекта / В.В. Мыльников, А.В. Мыльников // Организатор производства. – 2014. – № 3 (62). – С. 5-10.
7. Терещенко, С.Н. Проблема трудоустройства в эпоху искусственного интеллекта / С.Н. Терещенко // International Journal of Advanced Studies. – 2017. – Т. 7. – № 4-3. – С. 132-135.
8. Толкачев, С.А., Кулаков, А.Д. Неоиндустриализация как технотронная новая экономика (на примере роботизации промышленности США) / С.А. Толкачев, А.Д. Кулаков // Мир новой экономики. – 2015. – № 4. – С. 69-76.
9. Толкачев, С.А. Роботизация как направление неоиндустриализации (на примере США) / С.А. Толкачев, А.Д. Кулаков // Мир новой экономики. – 2016. – № 2. – С. 79-87.
10. Роботизация и мир финансов [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.robo-hunter.com/news/robotizaciya-i-mir-finansov>.

11. Слинько, Е. Промышленная роботизация в России и в мире / Е. Слинько // Новости в мире автоматизации. – 2017. – Вып. 33.
12. Смирнова, М.Е. Роботизация производства – требование времени / М.Е. Смирнова, И.Н. Белогруд // Инновационная наука. – 2017. – Т. 1. – № 3. – С. 218-219.
13. Смирнова, М.Е. Функциональные основы и современные тенденции развития организации труда. / М.Е. Смирнова, И.В. Кохова // Человеческий капитал. – 2014. – № 7 (67). – С. 76-79.
14. Atkinson Robert . Stop Saying Robots Are Destroying Jobs — They Aren't. URL: <http://www.technologyreview.com/view/519016/stop-saying-robots-are-destroying-jobs-they-arent/> (Accessed 22 March 2016).
15. Brynjolfsson Erik, McAfee Andrew. Race Against the Machine: How the Digital Revolution is Accelerating Innovation, Driving Productivity, and Irreversibly Transforming Employment and the Economy. DigitalFrontier Press, 2012 (in English).
16. IFR – International Federation of Robots, Industrial Robot Statistics. URL: <http://www.ifr.org/industrialrobots/statistics/> (Accessed 22 March 2016).
17. Positive Impact of Industrial Robots, January 2013, International Federation of Robots. URL: http://robohub.org/wp-content/uploads/2013/04/Metra_Martech_Study_on_robots_2011.pdf (Accessed 22 March 2016).
18. PwC and Zpryme survey and analysis, 2014 Disruptive Manufacturing Innovations Survey. URL: <http://www.pwc.com/us/en/industrialproducts/next-manufacturing/robotics-people-and-robots.jhtml> (Accessed 22 March 2016).

Пахомова Елена Сергеевна – кандидат экономических наук, доцент кафедры «Политической экономики и современных бизнес-процессов» ТГУ имени Г.Р. Державина.

Пахомов Максим Александрович – доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры «Менеджмента, маркетинга и рекламы» ТГУ имени Г.Р. Державина.

Нарижный Владимир Николаевич – студент, Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I.

Николашин Вадим Павлович – кандидат исторических наук, доцент кафедры управления и делового администрирования ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

UDC 330.342.24

E. Pakhomova, M. Pakhomov, V. Narizhny, V. Nikolashin

ROBOTIZATION OF PRODUCTION AND ITS INFLUENCE ON SOCIAL AND ECONOMIC PROCESSES IN SOCIETY

Key words: industrial robotization, employment, labor efficiency

Abstract. Industrial robotization is one of the factors that have a decisive influence on the development of society. It affects the number and structure of employees, the volume of investment and the level of productivity in industrial enterprises. Scientists disagree about the impact of robotics on the labor market. Some are convinced of the emergence of mass unemployment and the need to pay citizens a "guaranteed income", while others believe in replacing the "old" professions with the "new" ones. This article proposes an alternative to the "guaranteed income", which will be

paid to the citizen without performing useful work. This is the division of citizens into groups in accordance with the level of their skills, areas of interest, intelligence, etc. Within these groups, it is possible to implement projects important for the state: to form high-quality databases of big data, to carry out "brainstorming" in certain areas, to test novelties in the field of IT solutions, to test FitBit devices, etc. Moreover, given the complexity and multifactorial nature of the process of industrial robotization, it is concluded that the study into the impact of this process on the development of the economy requires an interdisciplinary approach, combining the efforts of scientists in various fields.

References

1. Berberov, A.B. On the Way to Digitalization of the Russian Economy. Management of Economic Systems: Electronic Scientific Journal, 2017, no. 7 (101), P. 30.
2. Bondareva, N.N. State and Prospects for Development of Robotization: in the World and Russia. MIR (Modernization. Innovations. Development), 2016, vol. 7, no. 3 (27), pp. 49-57.
3. Zhilina, I.Yu. Development of New Technologies: Implications for Production (Summary Essay). Social and Human Sciences. Domestic and Foreign Literature. Series 2: Economy. Abstract Journal, 2016, no. 2, pp. 119-125.
4. Kilchukova, A.L. Labor Market: Trends and Prospects. News of Kabardino-Balkaria Research Center of the Russian Academy of Sciences, 2016, no. 6 (74), pp. 160-165.
5. Komkov, N.I. and N.N. Bondareva Prospects and Conditions for the Development of Robotics in Russia. MIR (Modernization. Innovations. Development), 2016, no. 2.
6. Mylnik, V.V. and A.V. Mylnik A.V. Robotization of Industrial Production on the Basis of Artificial Intelligence. Technical Officer, 2014, no. 3 (62), pp. 5-10.
7. Tereshchenko, S.N. Employment Issues in the Era of Artificial Intelligence. International Journal of Advanced Studies, 2017, vol. 7, no. 4-3, pp. 132-135.
8. Tolkachev, S.A. and A.D. Kulakov Neo-Industrialization as a Technetronic New Economy (Case study of the Robotization of the US Industry). World of New Economy, 2015, no. 4, pp. 69-76.
9. Tolkachev, S.A. and A.D. Kulakov Robotization as a Direction of Neo-Industrialization (Case Study of the United States). World of New Economy, 2016, no. 2, pp. 79-87.
10. Robotization and the World of Finance. Available at: <http://www.robo-hunter.com/news/robotizaciya-i-mir-finansov>.

11. Slin'ko, E. Industrial Robotization in Russia and in the World. News in the Automation World, i. 33, 2017.
12. Smirnova, M.E. and I.N. Belogrud Industrial Robotization is a Time Requirement. Innovation Science, 2017, vol. 1, no. 3, pp. 218-219.
13. Smirnova, M.E. and I.V. Kokhova Functional Bases and Modern Trends in the Development of Labor Organization. Human Capital, 2014, no. 7 (67), pp. 76-79.
14. Atkinson, Robert. Stop Saying Robots Are Destroying Jobs — They Aren't. URL: <http://www.technologyreview.com/view/519016/stop-saying-robots-are-destroying-jobs-they-arent/> (Accessed 22 March 2016).
15. Brynjolfsson, Erik and McAfee, Andrew. Driving Productivity, and Irreversibly Transforming Employment. DigitalFrontier Press, 2012 (in English).
16. IFR — International Federation of Robots, Industrial Robot Statistics. URL: <http://www.ifr.org/industrialrobots/statistics/> (Accessed 22 March 2016).
17. Positive Impact of Industrial Robots, January 2013, International Federation of Robots. URL: http://robohub.org/wp-content/uploads/2013/04/Metra_Martech_Study_on_robots_2011.pdf (Accessed 22 March 2016).
18. PwC and Zpryme Survey and Analysis, 2014 Disruptive Manufacturing Innovations Survey. URL: <http://www.pwc.com/us/en/industrialproducts/next-manufacturing/robotics-people-and-robots.jhtml> (Accessed 22 March 2016).

Pakhomova Elena, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Political Economy and Modern Business Processes, G.R. Derzhavin Tambov State University.

Pakhomov Maxim, Doctor of Economics, Professor, Professor of the Department of Management, Marketing and Advertising, G. R. Derzhavin Tambov State University.

Narizhny Vladimir, student, Voronezh State Agrarian University Named after Emperor Peter I.

Nikolashin Vadim, Candidate of Historical Sciences, Associate Professor of the Department of Management and Business Administration, Michurinsk State Agrarian University.

УДК 631.1:303.732

О.Ю. Франциско, А.С. Молчан

ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ ОРГАНИЗАЦИОННОГО УСТРОЙСТВА СОВРЕМЕННОГО АПК НА ОСНОВЕ СИСТЕМНОГО ПОДХОДА

Ключевые слова: системный подход, организационное устройство, аграрный сектор, принципы управления, функции управления, методы управления.

Аннотация. В рассматриваемой статье обосновывается применение системного подхода для формирования и развития организационного устройства аграрного сектора. Основное внимание уделено становлению отношений между субъектом и объектом системы управления АПК, которые формируются и раскрываются через основные категории управления: принципы, функции, методы. На основе анализа трудов ученых были выявлены актуальные и применимые к организации управления аграрным сектором на современном этапе принципы управления. При этом все они были классифицированы, с одной стороны, в зависимости от объекта

управления (общие, частные, предметные), с другой, — исходя из применяемого подхода к определению процесса управления (функциональный, структурный, системный). Проведенное в статье уточнение состава функций системы управления АПК позволяет четко обозначить права, обязанности, ответственность каждого элемента структуры управления аграрным сектором, что важно для повышения эффективности ее функционирования. Опираясь на системный подход, в статье раскрывается сущность управления аграрным сектором, которое рассматривается как система с совокупностью взаимосвязанных элементов, выступающих в виде субъекта и объекта управления, с одной стороны, с другой, — как процесс, суть которого раскрывается через принципы, функции и методы управления.

Введение. Важной составной частью общественного производства страны является аграрный сектор экономики. Это связано с тем, что он производит и предлагает продукты, не имеющие аналогов и соответственно являющиеся уникальными, а также ряд видов сельскохозяйственного сырья, используемого для дальнейшей переработки и получения широкой номенклатуры товаров народного потребления как продовольственной, так и непродовольственной группы. В этой связи эффективное функционирование данной отрасли народного хозяйства имеет крайне важное значение. Его можно достигнуть путем поиска оптимального варианта организационного устройства аграрного сектора, что позволит решить вопросы слаженного функционирования и взаимодействия управляемой подсистемы системы управления АПК, представленной сельскохозяйственными предприятиями, предприятиями пищевой и перерабатывающей промышленности, торговыми предприятиями, поскольку от того, как будут координировать они свои действия при осуществлении производства, зависит степень удовлетворения потребностей населения в продовольствии, а также уровень продовольственной безопасности страны. Формирование организационного устройства аграрного сектора должно осуществляться на основе выделения взаимоотношений и взаимодействий элементов системы управления, раскрываемых через принципы, функции и методы управления.

Методология исследования. Методологической основой оценки управления аграрным сектором страны, на наш взгляд, должен послужить системный подход. Именно благодаря нему появляется возможность сформировать целостное представление об организационном устройстве АПК и процессе управления им, учесть все взаимодействия с окружающей средой, наметить пути развития и оптимизации. Применение системного подхода дает воз-

возможность путем тщательного систематического изучения целей функционирования, сравнительного анализа затрат, риска, эффективности по каждой из выделенных стратегий или альтернатив достижения целей выбрать наиболее приемлемую для тех или иных условий. Иными словами, системный подход позволяет максимально детально разобратся в существующей проблеме, выявить всевозможные пути, альтернативы ее решения. Целесообразность использования системного подхода для анализа управления аграрным сектором диктуется рядом особенностей, характерных для данной методологии [5]. Во-первых, системный подход наиболее эффективен для решения крупных, стратегически важных проблем, возникающих на высших уровнях. Рассмотрение системы управления АПК страны, выявление ее недостатков, поиск путей их преодоления как раз выступает такой проблемой высшего уровня. Во-вторых, выявление узких мест, направлений улучшения, оптимизации функционирования системы высшего уровня, какой выступает система управления аграрным сектором страны, не имеет каких-то конкретных стандартных алгоритмов, поэтому наиболее приемлемо использовать системный подход. В-третьих, применение системного подхода сопряжено с использованием методов для анализа рассматриваемого объекта, позволяющих в какой-то мере учитывать неопределенность и риск, в котором этот объект осуществляет свою деятельность.

Методология системного подхода предполагает рассмотрение и анализ не только объекта, процесса управления АПК как системы, но и совокупности сущностей, отношений ее взаимодействующих элементов. Без этого невозможно полноценно провести оценку эффективности функционирования системы, выявить проблемные места, разработать направления их преодоления. Отношения между управляющей и управляемой подсистемами системы управления АПК формируются, исходя из применения основных категорий управления, к которым относятся принципы, функции, методы управления. Именно выявление их взаимосвязей и взаимообусловленностей влечет за собой их корректное применение и способствует достижению основной цели организации управления АПК – повышение эффективности его функционирования и укрепление продовольственной безопасности страны.

Результаты исследования. Впервые понятие «принципы управления» появляется в работе американского ученого Ф. Тейлора «Принципы научного менеджмента», в это же время другой американский ученый Г. Эмерсон раскрывает пути достижения максимальной эффективности управления и функционирования организации в целом путем комплексного системного применения двенадцати сформулированных принципов управления. В работе французского ученого А. Файоля были описаны четырнадцать принципов управления, при этом автор отмечает, что данный набор принципов не является исчерпывающим. Изменения, происходящие в обществе, влекут за собой и изменения принципов управления, одни становятся неактуальными, другие, наоборот, появляются и занимают свое место в этом списке. Таким образом, с начала XX века, когда впервые появилось понятие «принципы управления», и по настоящее время было выделено и обосновано различными авторами большое число принципов управления.

Под принципами управления понимаются основополагающие правила, нормы поведения, определяемые и вытекающие из объективных законов и закономерностей, социально-экономических условий функционирования общества, на которые опираются субъекты управления в процессе осуществления управленческой деятельности. Принципы управления отражают правила построения и рационального функционирования системы управления, ее структуры, требования к методам осуществления функций управления, характеру взаимодействий и взаимоотношений субъектов и объектов управления в выделяемых структурах. Таким образом, принципы управления являются, с одной стороны, одним из составляющих элементов методологии системного подхода, с другой, – выступают как основа формирования архитектоники организационного устройства АПК (рисунок 1).

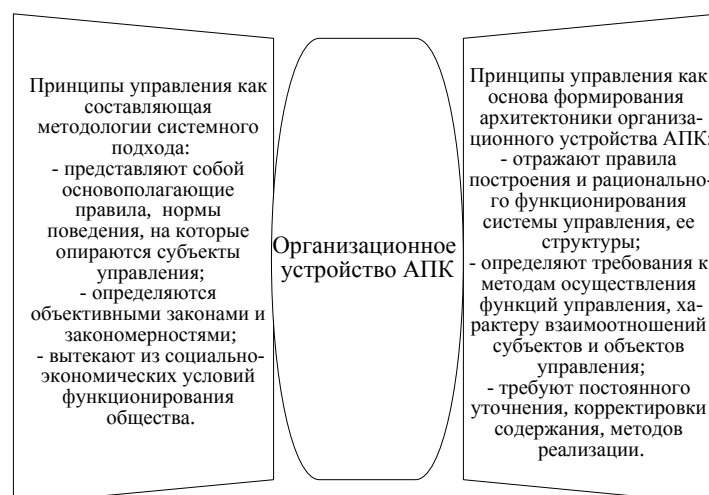


Рисунок 1. Проекция принципов управления на организационное устройство АПК*

*Примечание: * разработано авторами.*

Анализ принципов управления, представленных в ходе обзора литературы, показал, что с течением времени они претерпевали изменения, модифицировались, развивались в зависимости от социально-экономических и политических условий, развития объективных законов и закономерностей. В связи с большим количеством приведенных в изученных работах принципов не представляется возможным проанализировать и дать оценку каждому из них в рамках данной работы. Но, исходя из целей и задач, стоящих перед нами, попытаемся отобрать и упорядочить те из них, которые наиболее точно соответствуют реалиям настоящего времени, применимы для организации управления АПК страны.

Применяя классификацию, в основе которой лежит объект управления (уровень управляемой подсистемы системы управления), и, выделяя, тем самым, общие, частные и предметные принципы, с одной стороны, с другой, – соотносясь с подходами к рассмотрению понятие «управление», можно сгруппировать актуальные на текущий момент принципы организационного устройства АПК следующим образом (рисунок 2).

	Общие принципы управления (характерные для управления обществом в целом)	Частные принципы управления (характерные для конкретных систем управления, например АПК)	Предметные принципы управления (характерные для отдельных элементов, подсистем систем управления, например сельскохозяйственное предприятие)
Функциональный подход к управлению	Система правил, норм, инструкций, формальных процедур, нормирования операций	Подбор и расстановка кадров Единоначалие и коллегиальность	Планирование деятельности
Структурный подход к управлению	Правовая защищенность Система отношений на формальных началах	Научность Сочетания отраслевого и территориального управления	Материальное и моральное стимулирование
Системный подход к управлению	Точно сформулированная цель деятельности Иерархия Обратная связь	Власть и ответственность	Экономичность, эффективность, оптимальность деятельности Разделение труда

Рисунок 2. Классификация принципов организационного устройства АПК*

*Примечание: * разработано авторами.*

Такой подход позволяет четче определять, какие принципы необходимо выделять и развивать на том или ином уровне управления, на какие – наиболее целесообразно опираться при формулировании и закреплении функций управляющей и управляемой подсистем организационного устройства АПК (функциональный подход), а какие – должны лежать в основе выделения субъекта и объекта управления, определения звеньев, ступеней управления, установления характера взаимодействия между ними (структурный подход).

В основе системного подхода лежат принципы, обеспечивающие сохранение и нормальное функционирование организационного устройства. Все это в совокупности, соотносясь с методологией системного анализа, дает возможность определить основополагающие правила, нормы поведения, необходимые к соблюдению для обеспечения рационального организационного устройства АПК и повышения эффективности функционирования аграрного сектора страны.

Функции управления стали выделяться в самостоятельную категорию науки управления в начале XX века. Одним из первых ученых, исследовавших данный вопрос, был А. Файоль, который сформулировал универсальные функции управления, используемые для управления любым объектом, независимо от его природы, возможного развития, совершенствования. В настоящее время существует множество определений понятия «функции управления». Так, ряд авторов видят в них особые, специфические виды деятельности управляющей подсистемы, направленные на объект управления или его часть, осуществление которых позволяет достичь поставленной цели [2, 6]. Как часть процесса управления, позволяющая рассматривать управление как единое целое, систему, определяют функции управления Н.П. Бондарь и др. [1]. Мы, как и большинство авторов, будем придерживаться точки зрения, что функции управления – это совокупность взаимосвязанных действий управляющей подсистемы, призванных воздействовать на какую-то часть управляемой подсистемы и приводящих к достижению цели функционирования системы управления.

Задачами функций управления являются постоянный контроль за состоянием той части объекта управления, на которую они призваны воздействовать, своевременное отслеживание отклонений в работе объекта, выявление факторов, приведших к такому отклонению, разработка мероприятий по их устранению, нивелированию негативных воздействий этих факторов в будущем, регулярная оптимизация управленческого процесса.

Четкое определение функций управления, их анализ и классификация крайне важны при формировании структуры управления АПК, определении прав, обязанностей, ответственности каждого элемента данной структуры, частей агропромышленного комплекса (объекта управления), совокупности взаимосвязанных задач, на которые будет направлена функция управления. Поэтому необходимо уточнить состав функций системы управления АПК, провести их классификацию. В зависимости от признака, лежащего в основе, в настоящее время в литературе можно встретить большое разнообразие классификаций функций управления. Например, Г. Будылкин выделяет три группы управленческих функций в зависимости от стадии и формы движения производства [2]; Г. Попов классифицирует функции в зависимости от объекта управления [4]; Н.П. Бондарь ранжируют функции в зависимости от трех выделенных стадий управления [1]. Применяя одинаковый признак классификации функций, разные ученые выделяют различное их количество. Так, Р. Фалмер утверждает, что процессы управления сопряжены с выполнением четырех основных функций: планирование, организация, исполнение и контроль [7]. Также четыре основных функции управления выделяют М. Мескон, к ним относят: планирование, организацию, мотивацию и контроль [8]. А. Файоль определил пять универсальных, базовых функций управления: предвидение, организация, распорядительство, координирование и контроль. Также пять функций управления выделяет И. Ушачев: планирование, организация, контроль, регулирование и учет [6]. Н. Бондарь и другие определяют следующие функции управления в качестве базовых: прогнозирование и планирование, организация, координирование и регулирование, активизация и стимулирование, учет и анализ [1].

Интересен подход В. Кнорринга к определению базовых функций управления, который наряду с организацией, планированием, координацией, мотивацией, контролем и учетом выделяет в качестве функции еще и маркетинг [3], целью которого является соотнесение производства с потребностями рынка, поскольку этого требуют новые условия функционирования систем управления, в то время как другие авторы маркетинг рассматривают как специальную функцию управления.

Рассмотрев базовые функции управления, выделенные различными учеными, и содержание, вкладываемое в них каждым автором, мы можем определить основные функции системы управления АПК, актуальные в современных условиях хозяйствования: планирование, организация, маркетинг, регулирование, распорядительство, мотивация и контроль. Именно через указанные функции раскрывается сущность и содержание процесса управления агропромышленным комплексом.

При выделении функций системы управления АПК мы старались учесть изменения, связанные с появлением и развитием рыночных отношений, влекущих трансформацию условий хозяйствования и, как следствие, управленческой деятельности рассматриваемой системы. Представленные функции управления позволяют осуществлять эффективную управленческую деятельность субъекта, взаимодействие с внешней средой, другими системами управления, гибко реагировать на происходящие изменения за счет динамично осуществляемого процесса управления АПК.

Методы управления, являясь категорией процесса управления, играют немаловажную роль в системе управления АПК и представляют собой совокупность способов, средств, приемов воздействия управляющей подсистемы на управляемую подсистему, осуществляемые для достижения цели функционирования системы управления АПК.

По своей сути, содержанию методы управления делятся на: экономические, призванные координировать, регулировать экономические отношения; административные (распорядительные), направленные оказывать управляющие воздействия в рамках организационных, правовых отношений; социально-психологические, сферу регулирования которых составляют социальные, психологические, этические, моральные отношения.

Экономические методы управления – это система средств, приемов воздействия на исполнителей совокупностью экономических рычагов, стимулов, способов реализации экономических законов, позволяющих организовать некий экономический механизм, с помощью которого решаются поставленные перед системой управления задачи, достигаются цели ее функционирования. К основным экономическим методам управления можно отнести систему налогообложения, кредитования, бюджетного финансирования в случае применения данных методов на уровне государства, региона, отдельной отрасли народного хозяйства. На уровне конкретного субъекта аграрного сектора, сельскохозяйственного предприятия экономическими методами управления выступают: разработка планов, механизм ценообразования, материальная заинтересованность и ответственность, соизмерение доходов и расходов в результате хозяйствования, оценка хозяйственной деятельности и др. В настоящее время государство оказывает воздействие на функционирование АПК как раз экономическими методами, используя программно-целевой подход управления, вводя систему субсидирования приоритетных направлений, обеспечивая льготное кредитование, устанавливая специальный режим налогообложения, протекционистскую политику во внешней торговле.

Организационно-распорядительные (административные) методы управления представляют собой совокупность средств воздействия на поведение объектов управления, носящих обязательный директивный характер. В качестве инструментов осуществления административных методов выступают нормативно-правовые акты различных уровней, правила функционирования отдельных субъектов рыночной экономики, системы норм и нормативов осуществления хозяйственной деятельности. В отличие от экономических методов управления, призванных стимулировать, подталкивать экономических субъектов к осуществлению эффективной хозяйственной деятельности, административные методы в большинстве своем заставляют их выполнять те или иные действия, задают способы, пути решения определенных вопросов, отклонение от которых влечет за собой меры ответственности. В системе управления АПК организационно-распорядительные методы в виде нормативно-правовых актов различного уровня, инструкций, положений, нормативов, требований международных организаций и т.п. используются как в управляющей подсистеме, получаемые извне, спускаемые от вышестоящих на нижестоящие уровни управления, так и в управляемой подсистеме, которая получает таким образом управляющие воздействия.

Социально-психологические методы управления – средства, приемы социального и психологического воздействия, имеющие весьма важное значение, поскольку участниками процесса управления выступают люди. Для эффективного решения поставленных задач и достижения цели системы управления АПК необходимо использовать всевозможные инструменты данных методов для правильной мотивации и стимулирования исполнителей, к которым можно отнести моральное поощрение, убеждение, внушение, поддержание благоприятного климата в коллективе, недопущение межличностных конфликтов, мотивация к выполнению функциональных обязанностей личным примером и т.п. Кроме того, для повышения эффективности функционирования и конкурентоспособности агропромышленного комплекса страны можно использовать пропаганду здорового питания в средствах массовой информации, эффективности организации и ведения фермерского хозяйства, знакомство с программами по поддержке деятельности субъектов аграрной сферы и т.д., чтобы как можно больший процент населения страны был бы позитивно настроен в отношении необходимости поддержки и развития агропромышленного комплекса и создавался бы благоприятный психологический климат в отрасли.

Применение системного подхода к раскрытию сущности управления АПК позволило рассмотреть его как систему, включающую совокупность взаимодействующих и взаимосвязанных элементов, представленных в виде управляющей и управляемой подсистем, с одной стороны, и как процесс, характеризующийся различными отношениями, способами, процедурами, операциями воздействия субъекта управления на объект управления, опираясь на принципы управления, осуществляя функции управления, применяя методы управления, с другой (рисунок 3).



Рисунок 3. Формирование системы управления АПК на основе системного подхода*

Примечание: * разработано авторами.

Выводы. Таким образом, системный подход позволяет выделить и проанализировать сущность отношений взаимосвязанных и взаимодействующих элементов системы управления АПК, раскрываемых через принципы, функции, методы управления.

Анализ выдвинутых отечественными и зарубежными учеными в разное время принципов управления позволил нам определить те из них, которые наиболее полно соответствуют современным условиям, отвечают целям и задачам исследования, пригодны для организации управления АПК страны. При этом они были классифицированы нами в зависимости от уровня управляемой подсистемы системы управления АПК (общие, частные, предметные), с одной стороны, с другой, – в зависимости от подхода к определению сущности управления (системный, функциональный, структурный). Это позволяет установить те принципы управления, которые применяются в системе управления АПК в настоящее время и те, которые должны там присутствовать, но реализуются лишь частично, не в полном объеме, либо вовсе не реализуются. Соответственно возникает необходимость во внесении определенных корректировок в процесс взаимоотношений элементов системы управления АПК. Также важно понимать, что принципы управления – динамическая категория, они находятся в постоянном движении, могут изменяться, исчезать, появляться в зависимости от условий и реалий окружающей действительности и многих других факторов.

Уточнение функций управления, их анализ играют важную роль в процессе формирования структуры управления АПК, позволяют определить те задачи, которые будут включены в ту или иную функцию, совокупность прав, обязанностей, ответственности каждого элемента управляющей и управляемой подсистем системы управления АПК. Применение системного подхода к уточнению характера взаимоотношений управляющей и управляемой подсистем позволило определить актуальные для настоящего времени функции управления, дающие возможность эффективно осуществлять управленческую деятельность в системе управления АПК, к которым мы отнесли планирование, организацию, маркетинг, регулирование, распоряительство, мотивацию и контроль. В случае отсутствия какой-либо функции управления, либо ее недолжного применения, следует скорректировать сущность отношений между элементами анализируемой системы для устранения выявленных недостатков.

Проведенная нами систематизация принципов управления, классификация его базовых функций, а также рассмотрение основных методов управления дают возможность выявить их взаимосвязи, внести некоторую долю определенности как в теорию управления в общем, так и в процесс организации управления АПК в частности.

Библиография

1. Бондарь, Н.П. Эффективное управление фирмой: современная теория и практика / Н.П. Бондарь, О.В. Васюхин, А.А. Голубев, В.И. Подлесных. – СПб.: Бизнес-пресса, 1999. – С. 22, 23.
2. Будылкин, Г.И. Проблемы совершенствования структуры управления сельскохозяйственным производством в условиях специализации и агропромышленной интеграции: автореф. дис. ... д-ра экон. наук / Г.И. Будылкин. – М., 1981. – С. 13-14.
3. Кнорринг, В.И. Теория, практика и искусство управления / В.И. Кнорринг. – 2-е изд., изм. и доп. – М.: Издательство НОРМА, 2001. – С. 58, 171-215.

4. Попов, Г.Х. Проблемы теории управления / Г.Х. Попов. – М.: Экономика, 1970. – 207 с.
5. Спицнадель, В.Н. Теория и практика принятия оптимальных решений / В.Н. Спицнадель. – СПб.: Бизнес-пресса, 2002. – С. 192.
6. Ушачев, И.Г. Управление сельскохозяйственным производством (включая АСУ) / И.Г. Ушачев. – М.: Экономика, 1978. – С. 36, 38.
7. Fulmer R.M. The new management. – Macmillan, 1983. – P. 35.
8. Mescon M.H., Albert M., Khedouri F. Management. – New York : Harper & Row, 1988. – P. 72.

Франциско Ольга Юрьевна – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры экономической кибернетики ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина».

Молчан Алексей Сергеевич – доктор экономических наук, доцент, заведующий кафедрой экономической безопасности ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет».

UDC 631.1:303.732

O. Frantsisko, A. Molchan

FORMATION AND DEVELOPMENT OF THE ORGANIZATIONAL STRUCTURE OF MODERN AGRIBUSINESS ON THE BASIS OF THE SYSTEM APPROACH

Key words: system approach, organizational structure, rural sector, management principles, management functions, management technique.

Abstract. The paper justifies the application of the system approach to formation and development of the organizational structure of the rural sector. The main attention is paid to the formation of relations between the subject and the object of the management system of agribusiness, which are formed and disclosed through the main categories of management: principles, functions and technique. The principles of management that were relevant and applicable to the management of the rural sector at the present stage were identified through the analysis of the scientific works. At the same time, all of them were classified, on the one hand, de-

pending on the control object (general, specific, subjective), on the other hand, based on the applied approach to the definition of the management process (functional, structural, systematic). The clarification of the functions of the management system in agribusiness specifies the rights and responsibilities of each element of the management structure of the rural sector, which is extremely important for increasing the efficiency of its performance. Based on the system approach, the article reveals the essence of the rural sector management, which is viewed, on the one hand, as a system with a set of interrelated elements acting as a subject and object of management, and on the other hand, as a process, whose essence is revealed through management principles, functions and technique.

References

1. Bondar', N.P., O.V. Vasyukhin, A.A. Golubev and V.I. Podlesnykh Effective Management of a Firm: Modern Theory and Practice. Saint Petersburg, "Biznes-Pressa" Publ., 1999, pp. 22, 23.
2. Budylnin, G.I. Issues of Improving the Structure of Agricultural Production Management in Conditions of Specialization and Agro-Industrial Integration. Author's Abstract. Moscow, 1981, pp. 13-14.
3. Knorring, V.I. Theory, Practice and Art of Management. Moscow, NORMA Publ., 2001, pp. 58, 171-215.
4. Popov, G.Kh. Issues of Control Theory. Moscow, Ekonomika Publ., 1970. 207 p.
5. Spitsnadel, V.N. Theory and Practice of Making Optimal Decisions. Saint Petersburg, Biznes-Pressa Publ., 2002. 192 p.
6. Ushachev, I.G. Management of Agricultural Production (Including Automated Control System). Moscow, Ekonomika Publ., 1978, pp. 36, 38.
7. Fulmer, R.M. The New Management. Macmillan, 1983. P. 35.
8. Mescon, M.H., Albert, M., Khedouri, F. Management. New York, Harper & Row, 1988. P. 72.

Frantsisko Olga, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Economic Cybernetics, I.T. Trubilin Kuban State Agrarian University.

Molchan Alexey, Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Economic Security, Kuban State Technological University.

УДК 336.531.2

С.С. Кириллова, С.В. Родюков

ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ СИСТЕМЫ ФИНАНСИРОВАНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО И ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ

Ключевые слова: экономический рост, продовольственная безопасность, финансирование, частно-государственное партнерство, здоровое питание.

Аннотация. Практика показывает, что достижение экономического роста в государстве невозможно без наращивания расходов в научном секторе. Вместе с тем, в

России по-прежнему отсутствует комплексный подход к финансированию научных исследований, нет четкого обособления расходов, связанных с осуществлением научных разработок в пределах самостоятельного раздела бюджетной классификации. Особенно актуальным стал вопрос финансирования инноваций в области обеспечения продовольственной безопасности. В городе Мичуринске сформирована уникальная модель системы инновационных разработок в сфере здорового питания, функционирует научно-производственный комплекс, способный не только обеспе-

чивать производство продукции здорового питания, но и ориентированный на конструирование продуктов функционального и профилактического назначения. Финансирование данного комплекса должно быть построено на основах частно-государственного партнерства. Преимущество данной системы финансирования проявляется, с одной стороны, путем реализации социально-экономических задач государства, а с другой стороны, через создание механизма экономного и максимально эффективного использования ограниченных бюджетных ресурсов.

Введение. Как свидетельствует исторический опыт и современная практика, ни одно государство не смогло обеспечить стабильный экономический рост без концентрации расходов на науку, образование и здравоохранение. Таким образом, решение одной из первоочередных задач современной России становится невозможным без финансирования данных сегментов общественной жизни. К сожалению, практика последних лет была ориентирована исключительно на сокращение расходов научного направления. Если на федеральном уровне можно каким-то образом отследить динамику научных расходов, то в отношении территорий сделать это невозможно. В каждом разделе бюджетной классификации предусматриваются расходы на фундаментальные научные исследования. Вместе с тем, сформировать общую картину о произведенных расходах в научной сфере достаточно сложно. Полагаем, что необходимо выделить в бюджетной классификации самостоятельный раздел «Научные исследования». Это позволит претендовать на средства не только федерации, но и муниципалитетам.

Материалы и методы исследования. Все направления научных исследований важны в равной степени и требуют достойного финансирования. Однако его объем, а также возможности государственно-частного партнерства могут различаться в зависимости от направления исследований. Так, в настоящее время особое внимание уделяется вопросам продовольственной безопасности и всем научным направлениям в этой сфере. Особенностью является возможность активного вовлечения частного сектора в решение проблем научных исследований в области питания.

Результаты и их анализ. В России, как и во многих странах мира, активно пропагандируют постулаты здорового питания. Ученые города Мичуринска-наукограда Российской Федерации поставили перед собой весьма сложные цели привить гражданам навыки не только здорового питания, но и функциональной направленности, а также профилактического содержания. Одновременно с этим ученые пытаются внедрить в массы элементы персонализированного питания. В силу специфики исследований, проводящихся в городе, вопросы питания лежат в плоскости овощной и фруктовой продукции. Важнейшее направление исследований в этой области - это конструирование продуктов с заданными свойствами. При этом стоит задача не только сохранить полезный состав овощей и фруктов, но и обеспечить его улучшение за счет насыщения готовой продукции дополнительными витаминами и микроэлементами. При этом возможно более широкое применение нетрадиционных плодов и овощей в конструировании продуктов функционального назначения [1]. Отдельные компоненты в таких продуктах должны дополнять друг друга и не угнетать действие на организм человека. Создание подобных продуктов требует проведения глубоких научных исследований, подключения ученых смежных научных направлений, а также значительных финансовых затрат. Ведущая роль в финансировании отводится, безусловно, бюджету. Вместе с тем, только с использованием бюджетных ресурсов решить все возникающие вопросы не представляется возможным. Необходимо подключение дополнительных источников финансирования, в том числе участие бизнеса в разработке продуктов функциональной и профилактической направленности. Применение системы частно-государственного партнерства может быть весьма успешным в условиях популяризации здорового питания и здорового образа жизни. Полное перенесение всех расходов на бизнес может обернуться высокой стоимостью продукции, тогда как задача государства состоит в достижении доступности таких продуктов для всех граждан. Бизнес во главу угла будет ставить прибыль, а государство в первую очередь обеспечивает достижение положительного социального эффекта. Город Мичуринск-Наукоград Российской Федерации в этом отношении предоставляет широкие возможности для развития. Несомненными конкурентными преимуществами по сравнению с другими территориями являются следующие: близость сырьевой базы, наличие мощнейшего научного потенциала, обеспеченность высококвалифицированными кадрами, а также наличие производственного комплекса, способного внедрять в производство самые смелые научные разработки. Характеристика научно-производственного комплекса города отражена в таблице 1.

Таблица 1

Характеристика научно-производственного комплекса города Мичуринска

Наименование отдельных элементов научно-производственного комплекса	Характеристика
Научный сегмент	ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина
Производственный сегмент	Предприятия по производству пищевых продуктов, электронного и оптического оборудования; комплекс подготовленных инвестиционных площадок
Инфраструктурный сегмент	Транспортный узел, один из крупнейших в стране; конференц-залы, помещения для проведения семинаров, деловых встреч
Воспроизводство трудовых ресурсов	ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ

Всю систему научно-производственного комплекса необходимо рассматривать с позиции объединения. Отдельные сегменты тесно взаимосвязаны друг с другом. Выпадение какого-либо сектора может привести к разрушению комплекса в целом, а сам по себе каждый элемент не представляет большой ценности и не обеспечивает реальный рост в экономике. Кроме того, отсутствие комплексного подхода по сути лишает город возможности реализовывать большинство задач социально-экономического развития.

Ни у кого не вызывает сомнений в настоящее время важность решения проблемы повышения уровня жизни, снижения смертности, в том числе от управляемых причин. Добиться этого можно путем создания механизма поддержки производителей, ориентированных на производство продуктов здорового питания. Полагаем, что возможно подключить средства федерального бюджета в части тех ресурсов, которые направляются на развитие города Мичуринска как наукограда, поскольку «фактически наукограда всегда создавались для решения государственных задач, формирования научных заделов, решали вопросы обеспечения безопасности страны» [2].

Система финансирования исследований в области функционального и профилактического питания должна включать следующие источники (таблица 2).

Таблица 2

Источники финансирования научных исследований в области функционального и профилактического питания	
Источники	Направления использования средств
Средства федерального, регионального, местного бюджетов	строительство инженерной, транспортной инфраструктуры, зданий для проведения выставочных мероприятий и обучения
Частные инвестиции производственных компаний-резидентов	строительство производственных объектов пищевого назначения
Средства государств и компаний, осуществляющих выставочную деятельность	строительство или перенос своих павильонов и выставочных объектов

Наиболее значимым источником финансирования для Мичуринска могло бы стать финансирование города как наукограда из федерального бюджета. Однако объем данных средств ежегодно сокращается, что видно из данных таблицы 3.

Таблица 3

Динамика финансирования города Мичуринска как наукограда РФ за 2004 – 2018 годы

Годы	Объем расходов, млн руб.	Объем финансирования программы, млн руб.	Доля финансирования программы в общих расходах, %	Количество реализованных проектов
2004	580,5	27,1	4,7	4
2005	507,4	37,9	7,5	22
2006	643,9	120,5	18,7	45
2007	762,4	127,3	16,7	30
2008	1095,2	135,4	12,4	22
2009	1097,8	120,5	11,0	13
2010	800,4	47,6	6,0	8
2011	995,7	50,1	5,0	4
2012	837,2	53,9	6,4	8
2013	988,6	52,8	5,3	6
2014	1155,6	49,4	4,3	1
2015	1348,8	44,1	3,3	1
2016	1473,4	37,0	2,5	2
2017	2401,3	47,8	2,0	6
2018	1889,5	38,5	2,0	6
ИТОГО	16577,7	989,9	5,9	178

Таким образом, всего за пятнадцать лет наличия у города статуса наукограда, из федерального бюджета было выделено менее одного миллиарда рублей. При этом до 2017 года данные средства можно было направить исключительно на развитие инфраструктуры города. Таким образом, использовать ресурсы на проведение научных исследований не представлялось возможным. Только с 2017 года законодательством было предоставлено право муниципалитетам направлять выделенные средства на инновационные цели. Так, в городе Мичуринске за счет федеральных средств создается лаборатория космического питания. Однако резкое сокращение финансирования наукоградов в России не позволяет решать актуальные вопросы быстрыми темпами.

Проведенные исследования показывают, что в рационе питания жителей Мичуринска наблюдается значительный дефицит витаминов, биологически активных веществ и микроэлементов. В этой связи требуется создание системы производства продуктов питания функционального назначения высокого качества, но при этом доступных для потребителей с разным уровнем дохода. Так, в городе Мичуринске созданы и успешно функционируют в структуре Дирекции по развитию города как наукограда РФ Центр коллективного пользования и Центр инновационных технологий. Центр коллективного пользования в своей деятельности ориентирован на разработку новых видов питания для различных групп населения. Направление деятельности Центра инновационных технологий - малое промышленное производство новых видов продукции функционального, диетического и лечебно-профилактического

назначения. За время функционирования Центров сконструировано производство четырех основных групп продукции (таблица 4). Однако возможности Центров не позволяют обеспечить производство продукции в необходимом для города объеме, что наглядно видно из данных таблицы 4.

Таблица 4

Перспективы производства продукции функционального назначения в городе Мичуринске

Наименование продукции	Объем производства (возможности Центра инновационных технологий), млн условных банок в год	Необходимый объем производства (в расчете на ЦФО), млн. условных банок в год
Напитки, нектары и компоты витаминизированные, низкокалорийные из натурального сельскохозяйственного сырья	0,05	139 000
Соусы, суфле, желе плодово-ягодные диетические, витаминизированные с заданным биологическим составом	0,01	14 000
Натуральные овощные продукты питания с повышенным содержанием биологически активных веществ	0,02	110 000
Гомогенизированные продукты (икра овощная диетическая)	0,04	25 000
Итого	0,1	288 000

Кроме того, не все продукты, сконструированные учеными, внедряются в производство. По-прежнему основной проблемой остается затруднение интеграции науки и производства. В случае ее решения могут быть достигнуты научно-производственные показатели, обозначенные в таблице 5.

Таблица 5

Достижение основных научно-производственных показателей в г. Мичуринске

Показатели	Нормативное значение
Разработка, клинические испытания новых линеек продуктов питания функционального назначения	5 единиц
Запуск в производство новых линеек продуктов питания функционального назначения	5 единиц
Увеличение объема выпуска продукции	5 млн условных банок в месяц
Создание на территории города высокотехнологических предприятий массового производства продуктов питания функционального назначения для различных категорий горожан	20 млн условных банок в месяц
Создание новых рабочих мест	500 постоянных рабочих мест, 1500 – сезонных

Полагаем, что наиболее значимым показателем является создание новых рабочих мест, что позволит решить не только экономические, но и социальные проблемы в городе, в том числе сокращение внутреннего миграционного оттока населения.

Выводы. Без упорядочения системы финансирования научных разработок невозможно достичь реального результата. При этом следует сохранять баланс между государственным финансированием и частными средствами. Все разработки возможно классифицировать по степени их предполагаемой коммерциализации. Те из них, которые могут быть окупаемыми, не следует подключать к бюджетным средствам. Одновременно с этим, необходимо сохранять и всячески поддерживать разработки, которые не способны в принципе принести доход, однако имеют огромное значение для социальной сферы, обеспечение безопасности государства, в том числе и продовольственной. Полагаем, что подобный подход существенно облегчит нагрузку на бюджет, но, вместе с тем, не позволит сократить реальные объемы финансирования в области научных разработок.

Библиография

1. Кирина, И.Б. Оценка пригодности плодов голубики высокой и ревеня овощного для создания продуктов функционального назначения / И.Б. Кирина, Е.В. Хованова, Л.С. Богомолова, М.М. Янькова, Д.В. Джикия // Сборник научных трудов, посвященный 85-летию Мичуринского государственного аграрного университета. Под ред. В.А. Бабушкина. – Мичуринск, 2016. – С. 218-222.
2. Родюков, С.В. Формирование государственной политики в отношении развития наукоградов в России / С.В. Родюков // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2014. – № 4. – С. 88-92.

Кириллова Светлана Серафимовна – кандидат экономических наук, доцент, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, г. Мичуринск, Россия. E-mail: sv_kirillova@mail.ru.

Родюков Сергей Викторович – Первый заместитель главы администрации города Мичуринска, Россия.

UDC 336.531.2

S. Kirillova, S. Rodyukov**FORMATION OF INTEGRATED SYSTEM OF RESEARCH FUNDING IN FUNCTIONAL AND PREVENTIVE NUTRITION**

Key words: economic growth, food security, financing, public-private partnership, healthy nutrition

Abstract. The evidence from practice shows that the achievement of economic growth in the state is not possible without increasing spending in the scientific sector. At the same time, Russia still lacks an integrated approach to the financing of scientific research; there is no clear separation of costs associated with the implementation of scientific research within an independent section of the budget classification. The issue of financing innovations in the field of food security has become particularly relevant. A unique model of

the system of innovative developments in the field of healthy nutrition is formed in Michurinsk, also there is a research and production complex that can not only ensure the production of healthy food products, but it is also focused on the design of functional and preventive products.

Financing of this complex should be built on the basis of public-private partnership. The advantage of this system of financing is shown, on the one hand, through the implementation of socio-economic tasks of the state, and on the other hand, through the creation of a mechanism for economical and most efficient use of limited budgetary resources.

References

1. Kirina, I.B., E.V. Khovanova, L.S. Bogomolova, M.M. Yan'kova and D.V. Dzhikiya Suitability Assessment of Northern Highbush Blueberry Fruit and False Rhubarb to Create Functional Product. Collection of Research Papers Dedicated to the 85th Anniversary of the Michurinsk State Agrarian University. Michurinsk, 2016, pp. 218-222.
2. Rodyukov, S.V. Formation of State Policy on Development of Science Cities in Russia. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2014, no. 4, pp. 88-92.

Kirillova Svetlana, Associate Professor of the Department of Finance and Accounting, Candidate of Economic Sciences, Michurinsk State Agrarian University, E-mail: sv_kirillova@mail.ru.

Rodyukov Sergey, First Deputy Head of Town Administration.

УДК 657.6

А.С. Лосева, И.В. Фецович**МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АУДИТА МАТЕРИАЛЬНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗАПАСОВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АПК**

Ключевые слова: аудит, аудитор, материально-производственные запасы, агропромышленный комплекс.

Аннотация. Материально-производственные запасы выступают неотъемлемой частью оборотного капитала предприятий агропромышленного комплекса. Материально-производственные запасы как основная часть оборотного капитала составляют весомый объем в активах предприятий АПК и представляют большое количество разных видов и наименований. От достоверности и объективности сформированной информации на участке бухгалтерского учета данных активов зависит сумма налога на добавленную стоимость, производственная себестоимость продукции, финансовый результат. В этой связи научно обоснованный, грамотный, объективный и систематизированный бухгалтерский учет материально-производственных запасов выступает своеобразной гарантией эффективного и рационального управления предприятием на всех уровнях. Отсутствие достоверных и объективных сведений о наличии и движении материально-

производственных запасов на предприятиях АПК может привести к искажению показателей, представленных в информационной среде бухгалтерского учета.

Методика организации аудита материально-производственных запасов на предприятиях АПК представлена совокупностью общих правил, приемов и средств с целью научно обоснованного и эффективного проведения проверки. Грамотно построенное методическое обеспечение аудита материально-производственных запасов позволяет минимизировать риск существенных ошибок в их учете. В статье приводится цель аудита данных активов на предприятиях агропромышленного комплекса как одного из самого трудоемкого направления аудита. Предлагается ряд рабочих документов аудитора, позволяющих осуществлять внутренний и внешний контроль качества аудиторских проверок. Сформулированы перспективные направления развития методического обеспечения аудита материально-производственных запасов на предприятиях АПК.

Введение. В условиях рыночной экономики материально-производственные запасы являются необходимым условием нормального функционирования предприятий АПК. Они служат первостепенной основой для создания готовой продукции в цепочке производственного цикла. Эффективность финансово-хозяйственной деятельности предприятий АПК напрямую зависит от обеспеченности данными активами. В этой связи их научно обоснованное, правильное, систематизированное методическое обеспечение аудита материально-производственных запасов выступает своеобразной гарантией эффективного и рационального управления предприятием на всех уровнях.

Цель исследований – сформулировать основные направления развития методического обеспечения аудита материально-производственных запасов с учетом особенностей функционирования предприятий АПК.

Материалы и методы. Исследования проводились по данным финансовой отчетности и результатов аудиторской проверки предприятий АПК Тамбовской области.

К материалам исследования отнесены следующие источники информации, необходимые для проведения аудита материально-производственных запасов: бухгалтерский баланс; сводные регистры синтетического учета, регистры аналитического учета по счетам материалов и запасов, первичные документы на прием и отгрузку материально-производственных запасов, договоры на поставку сырья, материалов и другие. Исследования проводились с использованием общенаучных и специфических методов аудита, таких как индукция и дедукция, аналогия, системный анализ, наблюдение, обзор, инспекция, оценка, обобщение.

Результаты и обсуждение. Исследования показали, что существует большое количество разработанных методик проведения аудита материально-производственных запасов. Вместе с тем они нуждаются в доработке и дальнейших серьезных исследований с учетом современных экономических реалий, предусматривающих использование международного опыта и помогающих в решении вопросов их управления. Цель аудиторской проверки материально-производственных запасов на предприятиях АПК – подтверждение достоверности данных по их наличию и движению, установлению правильности оформления операций по ним в соответствии с действующими нормативными актами. Задачи аудита материально-производственных запасов связаны с четырьмя сферами АПК и в целом повторяют общие функции аудита [1].

Главная цель оптимизации методов и способов проведения аудита материально-производственных запасов – сокращение времени на проверку посредством внедрения рабочих таблиц для обобщения информации сразу по нескольким пунктам программы аудита. Оптимизацией этого процесса будет выступать разработка ряда рабочих документов аудитора.

На предприятиях АПК при проведении аудиторских проверок аудиторы руководствуются только общим планом и программой, в которых данный участок представлен в сокращенном виде и не отражает последовательность действий в ходе аудита [3]. Необходимо разработать план и программу непосредственно для аудиторской проверки этого участка.

На предприятиях АПК при проведении аудита материально-производственных запасов аудитор сверяет остатки по счетам их учета. Во внутрифирменных стандартах аудиторской организации, как правило, отсутствуют разработанные формы документа, систематизирующие и обобщающие результаты [2]. В этой связи мы предлагаем оформлять результаты сверки остатков по счетам в рабочем документе аудитора «Проверка начального и конечного сальдо по счетам учета материально-производственных запасов». В данном документе должна содержаться информация, полученная из Главной книги, бухгалтерского баланса, а также сведения из регистров аналитического учета. Кроме того, результаты проверки оборотов по дебету счетов материально-производственных запасов можно оформлять в виде соответствующего рабочего документа (таблица 1).

Таблица 1

**Рабочий документ «Проверка оборотов по дебету счетов материально-производственных запасов»
на примере ООО «Центральное», апрель 2018 г. (фрагмент)**

Наименование документа	Дата	Номер	Наличие всех обязательных реквизитов	Сумма по документу, руб.	Сумма по расчету аудитора, руб.	Отклонения
Товарно-транспортная накладная	14.04.2018	356	да	8258	8258	нет
Товарно-транспортная накладная	16.04.2018	376	да	3725	3725	нет
Товарно-транспортная накладная	18.04.2018	379	да	2823	2823	нет

Используя представленный рабочий документ, аудитор при первичном просмотре поступивших документов по оприходованию материально-производственных запасов на правильность их оформления, заполнив столбцы таблицы, сможет оценить полноту отражения и правильности формирования стоимости материально-производственных запасов. Это исключает дублирование, что значительно сокращает время на проведение аудиторской проверки данного участка.

Кроме того, предложен рабочий документ, позволяющий проанализировать полноту отражения сведений по движению материально-производственных запасов в бухгалтерском учете (таблица 2).

Таблица 2

**Рабочий документ «Проверка полноты отражения материально-производственных запасов»
на примере ООО «Центральное», апрель 2018 г. (фрагмент)**

Наименование документа	Дата	Номер	Наименование МПЗ	Сумма, руб.	Отражение МПЗ в бухгалтерском учете			
					Дебет	Кредит	Дата	Сумма, руб.
Товарно-транспортная накладная	13.04.2018	345	ГСМ	7210	10	60	13.04.	7250
Акт об использовании минеральных, органических и бактериальных удобрений	15.04.2018	356	Селитра аммиачная	9500	86	20-1	15.04.	9500
Товарно-транспортная накладная	17.04.2018	346	ГСМ	5000	10	60	17.04.	5000

Выводы. Разработанные формы документов аудитора являются основными составляющими рабочей документации, на основании которых аудитор имеет возможность анализировать свои действия и, следовательно, осуществлять внутренний и внешний контроль качества работы. Перспективными направлениями развития методического обеспечения аудита материально-производственных запасов на предприятиях АПК, помимо внедрения пакета рабочих документов выступают:

- применение аналитических процедур, базирующихся на применении методов анализа и обобщения, группировки, стратификации, анализа рядов динамики, коэффициентного анализа;
- построение аудиторской выборки с использованием статистических и нестатистических методов, позволяющих получать доказательства в целях формирования выводов в отношении генеральной совокупности документации по учету материально-производственных запасов.

Библиография

1. Гусева, А.С. Эффективность функционирования масложирового подкомплекса в условиях развития интеграционных процессов: дисс. канд. экон. наук / А.С. Гусева. – Мичуринск, 2008. – 197 с.
2. Лосева, А.С. Развитие экологического учета и анализа на предприятиях агропромышленного комплекса / А.С. Лосева // Лучшая научно-исследовательская работа 2017: сб. ст. – Пенза, 2017. – С. 66-68.
3. Хорошков, С.И. Методические аспекты бухгалтерского учета формирования финансовых результатов в коммерческих организациях / С.И. Хорошков, И.В. Фецович // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2016. – № 1. – С. 141-146.

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. Fetskovich

METHODICAL SUPPORT FOR INVENTORY AUDIT AT ENTERPRISES OF AGRIBUSINESS INDUSTRY

Key words: audit, auditor, inventories, agribusiness

Abstract. Inventories are an integral part of the working capital of enterprises in agribusiness. Inventories as the main part of working capital make up a significant amount in the assets of agricultural enterprises and, by their classification, represent a large number of different types and names. The amount of the value-added tax, the cost price, and the financial result depend on how objectively and reliably information is generated in the area of accounting for these assets. In this regard, scientifically-based, correct and systematic accounting of inventories is a kind of guarantee for the effective and efficient management of the enterprise at all levels. This is due to the fact that the lack of reliable and objective data on the presence and movement of

inventories in the organization can lead to a distortion of the data presented in the information environment of accounting. Methodology for organizing inventories at the enterprises in agribusiness is a set of general rules, methods and means for scientifically-based and effective auditing. Well constructed methodological support for the inventory audit allows minimizing the risk of significant errors in accounting. The article deals with the tasks of auditing these assets at enterprises in agribusiness as one of the most labor-intensive areas of audit. The article proposes a number of working papers of the auditor for internal and external quality control of audits. The perspective directions for the development of methodological support for the audit of inventories at agricultural enterprises are formulated.

References

1. Guseva, A.S. Performance of the Oil and Fat Subcomplex under the Conditions of Integration Process Development. PhD Thesis, Michurinsk State Agrarian University, 2008. 197 p.
2. Loseva, A.S. Development of Environmental Accounting and Analysis at the Enterprises in Agribusiness. The Best Research Work of 2017, Penza, 2017, pp. 66-68.
3. Khoroshkov, S.I. and I.V. Fetskovich Methodical Aspects of Accounting for in Formation of Financial Results in Commercial Organizations. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2016, no. 1, pp. 141-146.

Loseva Alla, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Finance and Accounting, Michurinsk State Agrarian University.

Fetskovich Igor, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Finance and Accounting, Michurinsk State Agrarian University.

УДК 631.15:338.439:637.5

А.В. Котарев**АНАЛИТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ И ТЕНДЕНЦИЙ РАЗВИТИЯ РЕСУРСНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ МЯСОПРОДУКТОВОГО ПОДКОМПЛЕКСА ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ**

Ключевые слова: мясопродуктовый подкомплекс, ресурсный и промышленный потенциал, устойчивость развития, инвестиции.

Аннотация. В работе проведено исследование динамики и тенденций развития мясопродуктового подкомплекса Воронежской области. В частности, выполнен анализ современного состояния сырьевой базы мясopеpаbаtывающего сектора, а также особенности функционирования и потенциала последнего. Проведены анализ логистической схемы мясного скотоводства на территории Воронежской области и оценка текущих и перспективных инвестиционных проектов в сфере свиноводства, птицеводства и мясного скотоводства. Установлено, что в регионе работают 120 предприятий пищевой и

перерабатывающей промышленности и 150 мелких цехов. Отметим, что на душу населения за 11 месяцев 2017 г. предприятиями мясной промышленности произведено мяса – 110 кг при физиологической норме – 73 кг. Таким образом, отраслевые производители региона в полном объеме удовлетворяют потребность населения в мясе. Выявлено, что отраслевые предприятия большое внимание уделяют проектам, направленным на реконструкцию и модернизацию производств, что способствует улучшению качества мяса и мясопродуктов, а также росту общей эффективности. Предложены организационно-управленческие рекомендации с целью обеспечения устойчивости и пропорциональности развития сферы мясного производства в разрезе муниципальных районов.

Введение. В последние годы в регионе сложился благоприятный инвестиционный климат для реализации проектов в сфере АПК, а, в частности, в мясопродуктовом подкомплексе. Принятая в 2012 г. региональная, а затем и государственная программа по развитию сельского хозяйства и АПК позволила существенно увеличить расходы на поддержку данной отрасли народного хозяйства. В настоящее время в перечень особо значимых инвестиционных проектов включены 81 бизнес-решение, три четверти из них относятся к агропромышленному комплексу. Общий объем инвестиций в АПК по данным направлениям превышает 150 млрд руб. Портфель особо значимых бизнес-проектов ежегодно прирастает новыми, также из него исключаются уже реализованные. В 2017 г. в общий перечень были включены 6 бизнес-планов с общим объемом инвестиций свыше 7 млрд руб. [2].

Материалы и методы исследования. В работе нашли применение общенаучные методы исследования экономических систем: анализ, синтез, абстракция, конкретизация и формализация; монографический, экспертный метод; также использовались логические, системные и ситуационные подходы. Использовались официальные статистические данные отраслевых промышленных объединений регионального и федерального уровней, статистических служб и органов исполнительной власти. Обработка информационно-аналитических данных осуществлялась на базе программ MS Word, MS Excel.

Анализ и обсуждение результатов. Согласно официальным данным по состоянию на начало 2018 г. сельскохозяйственными организациями региона было произведено (таблица 1): мяса скота и птицы на убой в живой массе – 318 тыс. т (+29,8 тыс. т, или +10,3% к предыдущему периоду); мяса свинины на убой в живом весе – 159 тыс. т (+26 тыс. т, или +19,5%); мяса птицы на убой в живом весе – 116 тыс. т (+2,1 тыс. т, или +1,8%); мяса говядины на убой в живом весе – 43 тыс. т (+2,2 тыс. т, или +5,4%).

Таблица 1

Объемы производства мяса на убой в живой массе (сельскохозяйственные организации Воронежской области), тыс. т [4]

Показатель / Год	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2013	2014	2015	2016	2017
Мяса скота и птицы на убой в живой массе	246,8	285,1	350,2	117,6	60,0	65,9	141,3	228,0	220,3	245,1	288,2	318,0
Мяса свинины на убой в живом весе	103,2	122,8	136,9	24,6	13,2	13,3	31,4	87,5	82,2	97,6	133,0	159,0
Мяса птицы на убой в живом весе	22,8	26,3	32,6	13,3	3,7	18,6	81,8	108,1	107,1	111,4	113,9	116,0
Мяса говядины на убой в живом весе	113,1	127,8	171,3	76,6	42,5	33,6	27,8	32,1	30,8	35,9	40,8	43,0

Объемы производства мяса в убойном весе по категориям хозяйств в Воронежской области за период 2000–2017 год проиллюстрирован на рисунке 1.

На наш взгляд, в ближайшей перспективе положительная динамика устойчивого развития данного отраслевого сегмента будет сохранена.

В регионе логистически выстроенная система мясного скотоводства, которая схематически показана на рисунке 2.

Отметим, что за шесть лет в области фактически «с нуля» создано более 260 товарных стад помесного и чистопородного скота мясного направления. Наиболее крупными из них являются ООО «Заречное», ООО ГК «Стивенсон-Спутник», ООО «Конный завод Чесменский» и ООО «ЭкоПродукт» [1].

В настоящее время в этом секторе реализуется более 260 проектов с общей численностью поголовья более 150 тыс. голов. Уже действует несколько фидлотов с применением современной технологии содержания скота под открытым

небом. Широкое распространение в области получило межпородное скрещивание мясного скота с быками абердин-ангусской, герефордской, симментальской породами. Этот метод используется в ряде сельхозпредприятий и в основном при создании товарных стад в КФХ. Создано около 100 крестьянско-фермерских хозяйств по развитию данного направления. Широко применен грантовый инструмент в становлении данного направления, что позволит создать дополнительно 2000 рабочих мест. Получен положительный биологический эффект. В сельскохозяйственный оборот дополнительно вовлечено более 300 тыс. га сельскохозяйственных угодий, в значительной степени – пастбищ.

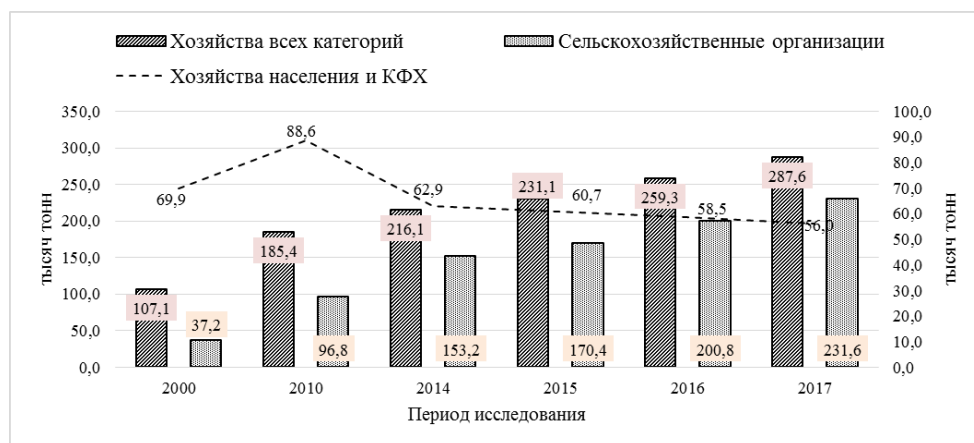


Рисунок 1. Объемы производства мяса в убойном весе по категориям хозяйств в Воронежской области за период 2000–2017 год [3]



Рисунок 2. Схема логистически выстроенной системы мясного скотоводства на территории Воронежской области

По оперативным данным по состоянию на начало 2018 г. поголовье свиней в сельскохозяйственных организациях прогнозируется на уровне 1139,0 тыс. гол. (+ 466,0 тыс. гол, или 169% к уровню 2016 г.) [2].

Наиболее крупными проектами в сфере свиноводства являются:

– ГК «АГРОЭКО» (60% от общего объема производства свиней), которая ведет производственную деятельность на территории следующих районов: Бобровского, Бутрилинского, Калачеевского, Новохоперского, Павловского, Поворинского, Таловского;

– ГК «Верхнехавский Агрохолдинг» (14% от общего объема производства свиней).

В текущем году введены в эксплуатацию СК «Березовский» и СК «Меловатский», по итогам 2017 г. по данным площадкам валовое производство свинины составило 10 тыс. т, в 2018 г. прогнозируется – 19 тыс. т.

Кроме того, планируется строительство свиноводческих комплексов на территории Бобровского муниципального района в период 2018/2019 гг. с проектной мощностью 13 тыс. т свинины в год каждый.

ООО «Донской Бекон» на территории Острогожского муниципального района ведет строительство трех площадок с годовым объемом производства мяса в реализации 6,6 тыс. т свинины каждая. В настоящее время введен в эксплуатацию СК «Ольшанский» [1].

На текущий момент завершается строительство еще двух комплексов СК «Тростянский» и СК «Растыкайловка», в которые уже поставлено 2,7 тыс. голов основных свиноматок. Валовое производство свинины по вышеперечисленным комплексам составит порядка 13 тыс. т по итогам 2018 г.

ГК «Черкизово» в 2017 г. на территории Нижнедевицкого муниципального района приступила к строительству двух площадок с одновременным содержанием 20 тыс. голов свиней и ежегодным объемом производства мяса свиней 4 тыс. т. Валовое производство мяса на убой по вышеперечисленным объектам по итогам 2018 г. ориентировочно составит 2,0 тыс. т свинины.

В Семилукском муниципальном районе в 2017 г. введены в эксплуатацию две откормочных площадки с ежегодным объемом производства мяса свиней 4 тыс. т. По данным площадкам прибавка мяса свиней в 2017 г. составила 2 тыс. т.

Ведется строительство третьей откормочной площадки с аналогичными параметрами производства, ввод в эксплуатацию запланирован на третьем квартале 2018 г. Успешная реализация данных проектов позволит обеспечить дополнительный объем производства свинины порядка 6 тыс. т.

ООО «СХ Московское» ведет производственную деятельность на территории Бобровского муниципального района (2 площадки) и Каменского муниципального района (2 площадки). Данное сельхозпредприятие планирует в 2018-2019 гг. ввод в эксплуатацию 2-х площадок (по 60 тыс. голов) в с. Коршево и в с. Песковатка Бобровского муниципального. В настоящее время ведется реконструкция выкупленных у ООО «Калачеевский мясокомбинат» Калачеевского района двух площадок свиного комплекса [2].

Необходимо отметить, что для улучшения племенной базы и в целях продвижения на рынок высококлассного генетического материала (свинки и хрячки пород крупная белая, ландрас, йоркшир и дюрок) сельхозпредприя-

тиям ООО «СГЦ» Верхнехавского района и ООО «АГРОЭКО-ВОРОНЕЖ» (г. Воронеж) Минсельхозом России присвоен статус «селекционно-генетический центр».

Логичным завершением развития отрасли свиноводства будет строительство мясокомбината (мощность убой 1 млн голов в год) на территории Павловского муниципального района с объемом инвестиций более 10 млрд руб. Ввод в эксплуатацию запланирован на 2020 г. Таким образом, будет создан свиноводческий кластер, включающий в себя производство высококачественной генетики, товарного мяса и глубокую переработку продукции.

Специализированные птицеводческие хозяйства мясного направления региона представлены ООО «ЛИСКОБройлер» и бройлерным цехом «Рамонский», входящих в группу компаний «Черкизово», производящих мясо птицы под брендами «ЛИСКОБройлер» и «Куриное Царство» [1].

Компанией в начале 2016 г. проведена реконструкция линии убой, в результате мощность переработки увеличилась с 9,0 до 11,0 тыс. голов в час.

Следующим этапом инвестиционной программы является строительство птицеводческой площадки на 32 корпуса (х. Степной Лискинского муниципального района), выход на проектную мощность данной площадки позволит получить более 20,0 тыс. т мяса птицы ежегодно.

На территории региона работают 120 предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности и 150 мелких цехов, которые могут переработать в год более 5,0 млн т зерна, более 6,0 млн т сахарной свеклы, 2,3 млн т семян подсолнечника и произвести 100 тыс. т хлебобулочных изделий, 200 тыс. т муки, 30 тыс. т круп, свыше 200 тыс. т мяса (в т.ч. 90 тыс. т мяса птицы), 12 тыс. т колбасных изделий, около 400 тыс. т цельномолочной продукции, 25 тыс. т масла животного, свыше 800 тыс. т масла растительного. Далее остановимся более подробно на мясоперерабатывающем секторе [1, 4].

Пищевая и перерабатывающая промышленность региона на протяжении последних лет работает только с положительной динамикой. По итогам работы за 11 месяцев текущего года индекс производства пищевых продуктов составил 107,3% (Минсельхозом РФ на 2017 г. установлен индекс 105,1). Высокий индекс достигнут за счет роста производства по таким важным видам продукции, как мяса говядины – на 20,4%, мяса и субпродуктов птицы – на 4,1%.

Предприятия мясной промышленности Воронежской области используют преимущественно местное сельскохозяйственное сырье, что является базисом продовольственной безопасности региона. Кроме того, использование местного сельскохозяйственного сырья увеличивает добавленную стоимость создаваемой продукции, что, соответственно, повышает долю промышленного производства в валовом региональном продукте. Отметим, что на душу населения за 11 месяцев 2017 г. по официальным данным произведено мяса – 110 кг при физиологической норме на год 73 кг [2, 3].

Таким образом, региональные производители в полном объеме обеспечивают потребность населения региона в данной группе продуктов питания.

Отраслевые предприятия большое внимание уделяют реконструкции и модернизации существующих производств, что способствует улучшению качества производимого мяса и мясopодyктов.

В таблице 2 приведены показатели удельного веса производства мяса на убой на 100 га сельхозугодий региона по состоянию на конец 2017 г.

Таблица 2

Показатели удельного веса производства мяса на убой на 100 га сельхозугодий региона по состоянию на конец 2017 г., т [3]

Район	Произведено мяса на 01.12.2017 г., т	Площадь сельхозугодий, тыс. га	Производство мяса на 100 га сельхозугодий, т
1	2	3	4
Лискинский	105822	147,418	71,78
Рамонский	22112	82,218	26,89
Галовский	35754	161,154	22,19
Верхнехавский	19869	94,501	21,03
Павловский	18974	131,494	14,43
Бобровский	17044	148,532	11,47
Калачеевский	17454	176,043	9,91
Семилукский	10595	128,413	8,25
Острогожский	7658	119,286	6,42
Новохоперский	9846	164,643	5,98
Поворинский	2973	82,782	3,59
Нижедевицкий	3563	99,377	3,59
Хохольский	3443	106,771	3,22
Россошанский	3322	186,524	1,78
Бутурлиновский	1953	138,932	1,41
Кантемировский	2327	201,36	1,16
Верхнемамонский	1023	92,296	1,11
Воробьевский	647	105,125	0,62
Эртильский	768	127,74	0,60
Аннинский	1014	172,368	0,59
Каширский	451	89,508	0,50
Каменский	428	85,308	0,50
Ольховатский	290	87,819	0,33
Терновский	355	114,987	0,31

Окончание таблицы 2

1	2	3	4
Новоусманский	187	95,955	0,19
Репьевский	141	78,213	0,18
Богучарский	285	170,614	0,17
Борисоглебский	77	91,253	0,08
Панинский	103	123,098	0,08
Подгоренский	74	125,64	0,06
Грибановский	28	135,729	0,02
Петропавловский	19	129,244	0,01
Итого	288599	3994,345	7,23

Удельный вес производства основных видов скота и птицы на убой (тонн) по состоянию на конец 2017 г. приведен в таблице 3.

Таблица 3

Удельный вес производства основных видов скота и птицы на убой (тонн) по состоянию на конец 2017 г. [4]

Наименование районов	Произведено мяса скота и птицы, т				
	2016 г.	2017 г.	(+/-) к 2016 г., т	2017 в % к 2016	Удельный вес от областного производства, %
Лискинский	103829	105822	1993	102	36,7
Таловский	31628	35754	4126	113	12,4
Рамонский	21022	22112	1090	105	7,7
Верхнехавский	18987	19869	882	105	6,9
Павловский	17831	18974	1143	106	6,6
Калачеевский	14925	17454	2529	117	6,0
Бобровский	8533	17044	8511	200	5,9
Семилукский	3510	10595	7085	302	3,7
Новохоперский	14505	9846	-4659	68	3,4
Острогожский	7137	7658	521	107	2,7
Нижедевицкий	2567	3563	996	139	1,2
Хохольский	2716	3443	727	127	1,2
Россошанский	3656	3322	-334	91	1,2
Поворинский	2	2973	2971	в 103 р	1,0
Кантемировский	1324	2327	1003	176	0,8
Бутурлиновский	778	1953	1175	251	0,7
Верхнемамонский	685	1023	338	149	0,4
Аннинский	852	1014	162	119	0,4
Эртильский	795	768	-27	97	0,3
Воробьевский	405	647	242	160	0,2
Каширский	504	451	-53	89	0,2
Каменский	363	428	65	118	0,1
Терновский	301	355	54	118	0,1
Ольховатский	206	290	84	141	0,1
Богучарский	173	285	112	165	0,1
Новоусманский	201	187	-14	93	0,1
Репьевский	56	141	85	252	0,0
Панинский	237	103	-134	43	0,0
Борисоглебский	85	77	-8	91	0,0
Подгоренский	67	74	7	110	0,0
Грибановский	34	28	-6	82	0,0
Петропавловский	15	19	4	127	0,0
Итого	257929	288599	30670	112	100,0

Данные таблицы 2 свидетельствуют, что лидером по производству мяса на 100 га сельскохозяйственных угодий является Лискинский район – 71,78 т/га, далее следует Рамонский район – 26,89 т/га. Самые низкие показатели отмечены у Петропавловского района – 0,01 т/га и Грибановского района – 0,02 т/га. Таким образом, стоит отметить высокую степень разбалансированности уровня развития районов по данному показателю. Аналогичная ситуация наблюдается и по показателю удельного веса производства основных видов скота и птицы на убой. На долю Лискинского района приходится 36,7% регионального производства, далее следует Таловский район с показателем 12,4%. Третье место занимает Рамонский район – 7,7%. Отметим, что есть районы (Репьевский, Панинский, Борисоглебский, Подгоренский, Грибановский, Петропавловский), у которых данный показатель составляет 0%. Также большая часть районов имеет показатель в пределах от 1 до 0.

Все это доказывает то, что на региональном уровне необходимо проводить более взвешенную аграрную политику в аспекте комплексности и пропорциональности развития территорий.

Перечень ведущих отраслевых предприятий Воронежской области приведен в содержательной части таблицы 4, 5.

Таблица 4

Ведущие предприятия по производству мяса и субпродуктов [2]

№ п/п	Наименование предприятия	Объем производства, т	Темп роста к 2016 г., %
Мяса и субпродуктов			
1	Воронежский филиал ЗАО «Губкинский мясокомбинат»	1115	68
2	ООО «Бутурлиновский мясокомбинат»	5632	рост в 8 раз
3	ОАО «Сагуновский мясокомбинат»	2150	122
4	ООО «Мясокомбинат Бобровский»	66432	93
5	ООО «ЛИСКоБройлер»	98692	104
6	ООО «ГлавМясПром»	9862	103
7	ООО «Мясокомбинат Богдановский»	38347	134
8	ООО «Заречное»	4934	118
9	ООО «Борисоглебский мясоконсервный комбинат»	5793	45
Итого		232957	101

Анализ показал, что ведущим предприятием региона по производству мяса и субпродуктов является ООО «ЛИСКоБройлер» (98 692 т, рост по отношению к предыдущему периоду достиг 104%), второе место занимает ООО «Мясокомбинат Бобровский» (66 432 т, темп роста составил 93% по сравнению с показателями 2016 г.). Третье место занял ООО «Мясокомбинат Богдановский» с объемом производства 38 347 т (темп роста – 134% к 2016 г.). Рекордные показатели роста продемонстрировал ООО «Бутурлиновский мясокомбинат» (в 8 раз увеличился объем выработки мяса и субпродуктов). Самый низкий показатель объемов производства был отмечен у Воронежского филиала ЗАО «Губкинский мясокомбинат» (1 115 т, темп роста 68%).

Таблица 5

Ведущие предприятия по производству колбасных изделий и мясных полуфабрикатов [4]

№ п/п	Наименование предприятия	Объем производства, т	Темп роста к 2016 г., %
Колбасные изделия			
1	ООО «Борисоглебский мясоконсервный комбинат»	817	106
2	Воронежский филиал ЗАО «Губкинский мясокомбинат»	565	85
3	ООО «Мясокомбинат Острогжский»	458	69
4	ОАО «Сагуновский мясокомбинат»	5247	136
5	ООО «Мясокомбинат Бобровский»	2393	95
6	ООО «Масловские колбасы»	934	109
7	ООО «Мясокомбинат Донской»	552	100
Итого		10966	110
Мясные полуфабрикаты			
1	ООО «Борисоглебский мясоконсервный комбинат»	6476	119
2	Воронежский филиал ЗАО «Губкинский мясокомбинат»	143	113
3	ОАО «Сагуновский мясокомбинат»	76	101
4	ООО «Мясокомбинат Бобровский»	8372	110
Итого		15067	113

Если рассматривать категорию колбасных изделий, то региональным лидером является ОАО «Сагуновский мясокомбинат». В 2017 г. он выработал 5247 т колбасных изделий, чем нарастил объемы производства на 36%. ООО «Мясокомбинат Бобровский» выработал 2393 т, что предопределило второе место. Предприятие ООО «Масловские колбасы» заняло третье место с объемом производства 934 т. Нижнюю планку занимает ООО «Мясокомбинат Донской» с объемом производства – 552 т.

В категории мясных полуфабрикатов лидером стал ООО «Мясокомбинат Бобровский» (8372 т, рост +110%), ООО «Борисоглебский мясоконсервный комбинат» с показателем выработки мясных полуфабрикатов 6476 т занял 2-е место, Воронежский филиал ЗАО «Губкинский мясокомбинат» 3-ю позицию, произведя 143 т.

В целом производство продукции сельского хозяйства и АПК в стоимостном выражении за 11 месяцев 2017 г. достигло 179,3 млрд руб. (101,6% к уровню предыдущего периода).

Объем инвестиций в сельское хозяйство по итогам 2017 г. превысит уровень 2016 г. (22 млрд руб. против 14,3 млрд руб.). Инвестиции в целом в АПК с учетом пищевой промышленности по итогам года превысили 32 млрд руб.

В текущем 2018 г. продолжена реализация начатых проектов в мясном животноводстве, а также в сфере глубокой переработки сельскохозяйственной продукции, что обеспечит сохранение положительной динамики развития отрасли АПК Воронежской области.

Выводы. Отмеченный в последнее время устойчивый рост уровня конкурентоспособности аграриев и производимой ими продукции был обусловлен, в первую очередь, валютными трансформациями интермиттирующего типа (снижение курса рубля), а также рядом конъюнктурных факторов отраслевого рынка. В данном кон-

тексте, на наш взгляд, для обеспечения и закрепления качественных изменений в аграрной сфере региона и всего народного хозяйства в долгосрочной перспективе требуется формирование и применение современных методов и подходов в плане обеспечения перехода последнего на новый технологический и организационно-управленческий уровень. Все это требует реализации программно-целевых мероприятий, ключевым из них является направление современных инновационных технологий и развитие цифровизации сферы аграрного производства. Стоит отметить, что на текущий момент уже имеется положительный опыт внедрения цифровых технологий в сферу АПК России, однако, стоит подчеркнуть, что носит он исключительно точечный и весьма ограниченный характер в плане масштаба и глубины внедрения. В основном данная практика реализуется на базе крупных агропромышленных объединений, которые имеют для этого высокий ресурсный потенциал, что нельзя сказать о отраслевых предприятиях малых форм хозяйствования. Небольшие хозяйства серьезно отстают от крупных в данных процессах, что создает условия разбалансированности и непропорциональности развития сферы АПК. В данных аспектах стоит отметить, что повышение конкурентоспособности, эффективности и устойчивости функционирования отраслевых хозяйствующих субъектов должно осуществляться на базе снижения прямых и косвенных издержек производства, а также транспортно-логистических затрат; перманентного сокращения сырьевых и энергетических потерь по всей производственно-заготовительной и торговой линии; активизации интеграционно-кооперационных процессов с целью повышения эффективности внутри- и межотраслевого взаимодействия участников рынка продовольственных товаров; увеличения инвестиционных вложений в развитие инновационных технологий в области повышения эффективности производства, качества продукции, ресурсосбережения, номенклатуры выпускаемой продукции и т.д.; внедрения программно-информационных технологий в области оценки, контроля, планирования, оптимизации и прогнозирования производственных, финансово-экономических и организационно-управленческих процессов, что позволит руководящим структурам по-новому взглянуть на базис актуальных проблем и сфокусировать внимание на их решении.

Библиография

1. Итоги работы агропромышленного комплекса Воронежской области в 2017 г., перспективы на 2018 г. Агровестник [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://agrovesti.net/lib/regionals/region-36/itogi-raboty-agropromyshlennogo-kompleksa-voronezhskoj-oblasti-v-2017-godu-perspektivy-na-2018-god.html> (дата обращения 04.07.2018).
2. Отчет Департамента аграрной политики Воронежской области «Об итогах работы агропромышленного комплекса Воронежской области в 2017 г., перспективах на 2018 г.» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://agrovesti.net> (дата обращения 06.07.2018).
3. Официальный сайт Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Воронежской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://voronezhstat.gks.ru/> (дата обращения 06.07.2018).
4. Сельское хозяйство Воронежской области: Стат. сбор. / Воронежстат. – Воронеж, 2017. – 84 с.

Котарев Александр Вячеславович – кандидат экономических наук, доцент кафедры управления и маркетинга в АПК, Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, e-mail: kotarew@gmail.com.

UDC 631.15:338.439:637.5

A. Kotarev

ANALYTICAL RESEARCH OF DYNAMICS AND TRENDS IN DEVELOPMENT OF RESOURCE SUPPORT OF MEAT PRODUCT SUBCOMPLEX IN VORONEZH REGION

Key words: meat product subcomplex, resource and industrial potential, sustainable development, investments.

Abstract. The study on dynamics and trends in development of meat product subcomplex in Voronezh Region was carried out. In particular, the analysis of the current state of the raw material base of the meat processing sector, as well as the peculiarities of functioning and the potential of the latter, was carried out. The logistic scheme of beef cattle on the territory of Voronezh region was analyzed. Current and promising investment projects on pig, poultry and beef cattle breeding were assessed. It was also established that 120 enterprises of the food and processing industry and 150

small shops operate in the region. It is important to emphasize that meat industry enterprises have produced 110 kg of meat per capita for 11 months in 2017 at a physiological norm of 73 kg. Thus the industry producers of the region fully satisfy the population's need for meat. It was revealed that industry enterprises pay great attention to projects aimed at the reconstruction and modernization of production facilities, which contributes to improving the quality of meat and meat products, as well as increasing overall efficiency. Organizational and management recommendations are proposed to ensure the sustainability and proportionality of the development of the meat production sector in municipal districts.

References

1. Results of Agribusiness Operations in Voronezh Region in 2017, Prospects for 2018. Agrovestnik. Available at: <https://agrovesti.net/lib/regionals/region-36/itogi-raboty-agropromyshlennogo-kompleksa-voronezhskoj-oblasti-v-2017-godu-perspektivy-na-2018-god.html> (Accessed 4 July 2018).
2. Report of the Department of Agrarian Policy in Voronezh region "On the Results of Agribusiness Operations in Voronezh Region in 2017, Prospects for 2018". Available at: <https://agrovesti.net> (Accessed 6 July 2018).

3. Official Website of the Territorial Body of the Federal State Statistics Service for Voronezh Region. Available at: <http://voronezhstat.gks.ru/> (Accessed 6 July 2018).

4. Agriculture in Voronezh Region. Statistical Abstract. Voronezhstat. Voronezh, 2017. 84 p.

Kotarev Aleksandr, Candidate of Economics, Associate Professor of the Department of Management and Marketing in Agribusiness, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I, e-mail: kotarew@gmail.com.

УДК 338.431.2

И.Н. Турчаева, В.М. Головач

РЕАЛИЗАЦИЯ ФЕДЕРАЛЬНЫХ ЦЕЛЕВЫХ ПРОГРАММ КАК ФАКТОР УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

Ключевые слова: продовольственная безопасность, сельские территории, агропромышленный комплекс, устойчивое развитие, качество жизни, государственная поддержка, инвестиции.

Аннотация. В качестве одного из возможных вариантов решения глобальных проблем современного общества называют обеспечение устойчивого развития стран, отдельных территорий, хозяйствующих субъектов и др. Согласно с мнением, что проблему устойчивого развития часто связывают с состоянием окружающей природной среды, недооценивая другие, не менее важные факторы устойчивого развития – экономические, социальные, политические, культурные, этнические [5]. В

последние годы реализация мероприятий, направленных на решение проблемы обеспечения продовольственной безопасности в России, с одной стороны, способствовала росту объемов производства сельскохозяйственной продукции, с другой, привлекла внимание государства к уровню экономического и социального развития сельских территорий. Связь между двумя этими процессами стала очевидной и весьма актуальной. Однако современные подходы к поддержке сельскохозяйственного производства и устойчивому развитию сельских территорий, как правило, носят точечный характер, что приводит к очаговому развитию агропромышленного комплекса и сохранению многих проблем на селе.

Введение. Сельские территории – один из важнейших ресурсов России. Именно они являются основным источником продовольствия для населения и сельскохозяйственного сырья для перерабатывающей промышленности. В последнее время значение этого ресурса стремительно возрастает: в условиях глобальной экономики, тесной взаимосвязи экономик различных стран и усиления существенного влияния международных экономических отношений на национальные экономики для обеспечения самостоятельности и продовольственной безопасности России необходимы стабилизация и рост собственного сельскохозяйственного производства. Однако считаем, что важен рост не любого производства и любой ценой. В условиях ограниченности ресурсов одним из приоритетных направлений развития агробизнеса должно быть обеспечение устойчивого развития сельских территорий. Полагаем, что решению этой данной задачи должен способствовать активный приток капитала в сельское хозяйство в форме как государственных, так и частных инвестиций.

Цель работы – охарактеризовать современное состояние сельских территорий России и выявить тенденции в обеспечении их устойчивого развития.

Материалы и методы. Исследование построено на данных нормативно-правовых актов и материалах государственной статистики. При ее проведении были использованы методы: индукции, дедукции, ретроспективного, сравнительного анализа и др.

Результаты и обсуждение. В последние десятилетия проблеме обеспечения устойчивого развития как целых стран, так и отдельных территорий уделяется особое внимание в отчетах, нормативных документах как национального, так и международного уровня. В документах ООН, выступлениях ведущих отечественных и зарубежных ученых красной нитью проходит мысль о том, что традиционная модель экономического роста развитых стран, как вполне себя исчерпавшая, в современных условиях не является образцом для других стран [1].

Единственной возможностью решения глобальных проблем сегодняшнего дня, по мнению ученых, является обеспечение устойчивого развития стран, отдельных территорий, хозяйствующих субъектов, в связи с чем теория устойчивого развития стала носить не только теоретический характер, но и приобрела особую практическую значимость.

Большой вклад в осмысление понятия «устойчивое развитие» внесли Р. Тернер, Д. Бэлл, Э. фон Вайцзеккер, Д. Девуйст, Э. Ловис, П. Пильцер и другие зарубежные ученые. Вопросы обеспечения экономического роста России и развития страны на качественно новой устойчивой основе освещаются в трудах многих известных отечественных ученых, таких как Л. Абалкин, А. Аганбегян, А. Андрющенко, Ю. Воронин, Г. Воронин, С. Глазьев, В. Долгий, О. Ермолова, В. Иванова, Д. Львов, А. Ляпин, В. Ларин, В. Мау, Ю. Матвеев, А. Мерзлов, Р. Нуреев, Л. Овчинцева, О. Попова, С. Серегин, А. Сухорукова, С. Семенов, А. Селезнев, А. Ткач, Л. Чередниченко, Е. Ясин, Н. Яшин и др.

Обзор отечественной и зарубежной литературы позволяет судить о многоаспектности термина «устойчивое развитие» в зависимости от определенной плоскости научных исследований, геополитических отношений, сложности процесса его обеспечения на практике и др. Так, «Повесткой дня на XXI век» устойчивое движение определяется как «модель движения вперед, при котором достигается удовлетворение жизненных потребностей нынешнего поколения без лишения такой возможности будущих поколений» [1].

В «Стратегии устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2030 год» под устойчивым развитием сельских территорий понимается создание условий для того, чтобы качество и уровень жизни сельского населения имели стабильную тенденцию к повышению на основе преимуществ сельского образа жизни. Основная задача – сохранение социального и экономического потенциала сельских поселений [2].

По нашему мнению, под устойчивым развитием сельских территорий следует понимать целенаправленный процесс экономических и социальных изменений, обеспечивающий воспроизводство и дальнейшее развитие природно-ресурсного потенциала сельских территорий в интересах будущих поколений на основе рационального использования земель, согласованности параметров роста объемов производства, направлений инвестиций (включая инвестиции в «человеческий капитал»), повышения эффективности сельскохозяйственного производства, достижения полной занятости сельского населения, повышения уровня и качества его жизни [7, 8].

Считаем, что устойчивое развитие сельских территорий должно способствовать сохранению территориальной целостности и трудовых ресурсов на селе, и на этой основе – достижению продовольственной безопасности государства в долгосрочной перспективе. По нашему мнению, в основе устойчивого развития сельских территорий должны лежать стабильные, сбалансированные темпы постоянного развития и стойкого роста как народного хозяйства страны в целом, так и агропромышленного комплекса, в частности.

Сельское хозяйство всегда считалось одной из основных отраслей экономики России, и сегодня агропромышленный комплекс остается значимой экономической и социальной составляющей национальной хозяйственной системы страны, при этом и самой уязвимой. Для решения проблем, возникших в этом секторе экономики в результате рыночных преобразований, была разработана и реализована «Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008–2012 годы». Базой для этой пятилетней программы стал приоритетный национальный проект «Развитие АПК». Результатами реализации федеральной и региональных госпрограмм в период 2008–2012 гг. стали рост объемов сельскохозяйственного производства и наметившаяся положительная динамика в сельском хозяйстве, некоторое повышение уровня жизни сельских жителей, приток частного капитала на село в отдельных регионах [4]. В настоящее время в РФ реализуется «Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы».

Учитывая значимость не только экономической, но и социальной составляющей, в рамках вышеназванных программ были разработаны и реализуются социально-ориентированные федеральные целевые программы:

- «Социальное развитие села до 2010 года» (далее ФЦП СРС).
- «Социальное развитие села до 2013 года» (ФЦП СРС).
- «Устойчивое развитие сельских территорий на 2014–2017 годы и на период до 2020 года» (ФЦП УРСТ до 2020 г.).

Реализация мероприятий по социально-ориентированным программам направлена на решение таких задач, как снижение процессов деградации сельских территорий, создание комфортных условий жизнедеятельности в сельской местности, стимулирование инвестиций в АПК и создание новых рабочих мест путем формирования инфраструктурных условий, а также позитивного отношения к сельскому образу жизни.

Так, ФЦП УРСТ до 2020 г. предусматривает размещение объектов социальной и инженерной инфраструктуры в населенных пунктах, прошедших отбор региональных целевых программ, разработанных на основе документов территориального планирования в координации с перспективными планами развития агропромышленного комплекса и осуществляемых инвестиционных проектов в сфере агропромышленного комплекса.

Финансирование программных мероприятий предусмотрено из средств федерального бюджета, бюджетов субъектов РФ и муниципальных образований, а также внебюджетных источников. Государственная поддержка за счет средств федерального бюджета предоставляется бюджетам субъектов РФ в виде субсидий из федерального бюджета на софинансирование их расходных обязательств по реализации программных мероприятий [6].

За 10 лет общий объем фактического финансирования ФЦП СРС и ФЦП УРСТ до 2020 г., за счет всех источников превысил 240 млрд руб. (рисунок 1).

Основная доля финансирования приходится на средства федерального и региональных бюджетов (таблица 1).

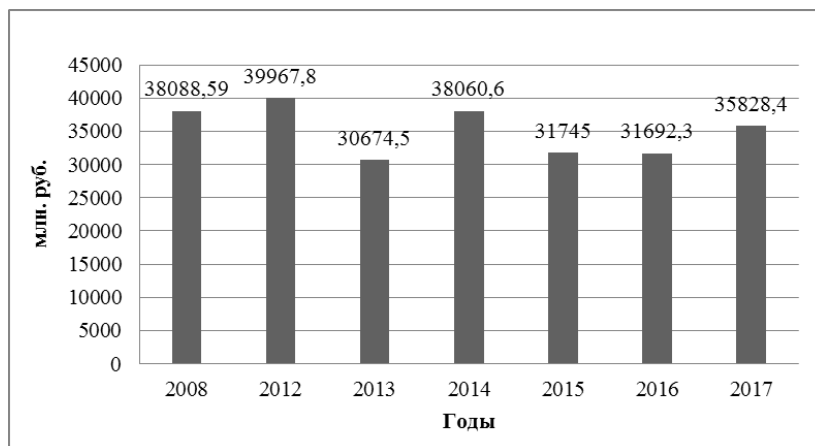


Рисунок 1. Общие объемы фактического финансирования ФЦП СРС и УРСТ

Таблица 1

Структура источников финансирования ФЦП СРС и УРСТ, %

Источники	2008	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Средства федерального бюджета	21,7	25,1	29,5	26,7	38,4	38,1	41,6
Средства бюджета субъектов Российской Федерации и местных бюджетов	42,9	38,5	43,6	47,7	37,7	41,1	40,3
Средства внебюджетных источников	35,4	36,4	26,9	25,6	23,9	20,8	18,1
Всего	100	100	100	100	100	100	100

Источники информации: 1) Национальный доклад о ходе и результатах реализации в 2017 году Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013 - 2020 годы;
2) <http://fcp.economy.gov.ru/cgibin/cis/fcp.cgi/Fcp/ViewFinDoc?fcp=151&fin=92&year=2013>.

Удельный вес внебюджетных источников в 2017 г. сократился почти в 2 раза по сравнению с 2008 г., что обусловлено, в частности, отсутствием денежных средств у сельчан на участие в мероприятиях, требующих софинансирования с их стороны (например, водоснабжение и газификация сельских домов). Тем не менее, реализация комплекса мероприятий по газификации и водоснабжению населенных пунктов по госпрограмме позволила создать 20,88 тыс. км распределительных газовых сетей и 11,42 тыс. км локальных водопроводов (таблица 2).

Таблица 2

Показатели выполнения федеральных целевых программ

Показатели	2008	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Ввод (приобретение) жилья для граждан, проживающих в сельской местности, тыс. м ²	877,6	1114,0	1190,8	889,5	709,8	609,1	565,3
в т. ч. для молодых семей и молодых специалистов, тыс. м ²	867,0	670,0	575,5	435,5	453,6	415,2	398,3
Ввод в действие общеобразовательных организаций, тыс. учебных мест	7,8	3,9	5,7	4,63	2,82	1,98	1,36
Ввод в действие фельдшерско-акушерских пунктов и (или) офисов врачей общей практики, ед.	42	109	168	159	146	129	102
Ввод в действие плоскостных спортивных сооружений, тыс. м ²	-	-	9	155,7	98,07	92,4	116,3
Ввод в действие учреждений культурно-досугового типа, тыс. мест	1,15	0,27	-	-	-	2,25	4,49
Ввод в действие распределительных газовых сетей, тыс. км	5,58	4,05	3,59	2,91	1,81	1,58	1,36
Ввод в действие локальных водопроводов, тыс. км.	1,69	2,21	1,88	2,28	1,24	1,13	0,99
Количество населенных пунктов, расположенных в сельской местности, в которых реализованы проекты комплексного обустройства площадок под компактную жилищную застройку, ед.	-	-	24	15	15	18	18
Количество реализованных местных инициатив граждан, проживающих в сельской местности, получивших грантовую поддержку, ед.	-	-	-	130	362	434	361
Ввод в эксплуатацию автомобильных дорог общего пользования с твердым покрытием, тыс. км	-	-	-	-	0,38	0,42	0,69

Источники информации: 1) Национальный доклад о ходе и результатах реализации в 2017 году Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013 - 2020 годы;
2) <http://fcp.economy.gov.ru/cgibin/cis/fcp.cgi/Fcp/ViewFinDoc?fcp=151&fin=92&year=2013>

ФЦП СРС и ФЦП УРСТ до 2020 г. также предусмотрены такие мероприятия, как помощь в приобретении жилья для граждан, проживающих в сельской местности, строительство общеобразовательных учреждений, фельдшерско-акушерских пунктов, культурно-досуговых учреждений, автодорог и др.

Так, в местах реализации инвестиционных проектов АПК осуществлялось комплексное обустройство площадок под компактную жилищную застройку, освоенных в 90 населенных пунктах сельской местности. Благодаря реализации обозначенных мероприятий за 10 лет в сельской местности было введено и/или приобретено около 6 млн м² жилья, в том числе более 3,8 млн м² – для молодых семей и молодых специалистов. За счет средств федеральных целевых программ были введены в действие 27,65 тыс. учебных мест в общеобразовательных организациях, 855 фельдшерско-акушерских пунктов и/или офисов врачей общей практики, 471,5 тыс. м² плоскостных спортивных сооружений, а также 8,16 тыс. мест учреждений культурно-досугового типа [3, 6, 10].

До 2015 года мероприятий, по которым государственным заказчиком выступало Федеральное дорожное агентство, не предусматривалось. В период с 2015 по 2017 гг. в эксплуатацию было введено 1,49 тыс. км автомобильных дорог общего пользования с твердым покрытием, ведущих от сети автомобильных дорог общего пользования к ближайшим общественно значимым объектам сельских населенных пунктов, а также к объектам производства и переработки сельскохозяйственной продукции [3, 6, 10].

В рамках ФЦП УРСТ до 2020 г. также осуществляется активная реализация мероприятий по грантовой поддержке местных инициатив граждан, проживающих в сельской местности. Такую поддержку уже получили более 1,2 тыс. проектов по созданию и обустройству зон отдыха, спортивных и детских игровых площадок, сохранению и восстановлению природных ландшафтов, историко-культурных памятников, поддержке национальных культурных традиций, народных промыслов и ремесел.

В целом можно сделать вывод, что реализация государственных программ развития сельского хозяйства 2008–2012 гг. и 2013–2020 гг. значительно активизировала приток финансовых ресурсов в развитие сельских территорий. Однако отметим точечный характер госпрограмм, поскольку в основном они реализовывались на территории

ях, где параллельно осуществлялись крупные инвестиционные проекты. В связи с чем, поставленные госпрограммами задачи по повышению качества жизни на селе решены не повсеместно, и ситуация по-прежнему остается неоднозначной и сложной. В частности, в сельской местности сохраняется неблагоприятная демографическая ситуация, характеризующаяся ростом естественной убыли сельского населения (с 0,1 в расчете на 1000 чел. в 2012 г. до 2,5 – в 2017 г.) и сокращением доли сельского населения как в общей численности населения страны, так и в общем числе занятых в экономике: с 9,9% в 2008 г. до 7,1 в 2017 г. (таблица 3).

Таблица 3

Показатели состояния сельских территорий России

Показатели	2008	2012	2013	2014	2015	2016	2017
ВВП, млрд. руб.	41668	66927	71017	79200	83233	86044	92037
Доля сельского хозяйства в валовой добавленной стоимости, %	4,2	3,5	3,6	3,9	4,3	4,6	4,4
Количество муниципальных образований в России	24151	23118	23001	22777	22923	22406	22327
в т. ч. сельских поселений	19861	18833	18722	18525	18654	18177	18101
Доля инвестиций в отрасль от общего объема инвестиций в основной капитал, %	4,3	3,5	3,5	3,7	3,6	4,2	3,1
Численность сельского населения, млн чел.	37,9	37,3	37,2	37,1	38,0	37,9	37,8
Доля сельского населения от общей численности, %	26,5	26,1	26,10	25,8	26,0	25,9	25,7
в общем числе занятых в экономике	9,9	9,5	9,4	9,2	9,2	9,2	7,1
Естественный прирост/убыль сельского населения (1000 чел.)	-3,0	-0,1	0,0	-0,1	-1,6	-2,0	-2,5
Миграционный прирост (отток) сельского населения, тыс. чел.	-27,2	-166,6	-177,2	-133,7	-47,5	-36,4	-47,3
Средняя продолжительность жизни сельского населения, лет	65,9	68,6	69,2	69,4	69,9	70,5	71,4
Средняя заработная плата в сельском хозяйстве, тыс. руб.	8,5	14,1	15,7	17,7	19,7	21,4	24,4
в % к средней по экономике	49,0	53,0	52,7	57,6	57,9	58,3	57,3
Ввод в действие в сельской местности:							
- водопроводных сетей, тыс. км	1,5	1,4	1,7	1,8	1,9	1,1	0,9
- газовых сетей, тыс. км.;	17,0	12,6	9,1	8,8	7,2	6,6	5,7
- автомобильных дорог с твердым покрытием, км:							
- общего пользования;	2800	689,7	1995	1624	2047	1923	1801
- необщего пользования в сельском хозяйстве	15,3	32,9	33,1	22,8	27,5	70,4	10,1
Число организаций культурно-досугового типа в сельской местности, тыс. ед.	42,9	38,5	37,2	36,9	35,4	36,3	н/д.

Примечание. 2008 г. *- млрд руб. Источник информации: официальный сайт Федеральной службы государственной статистики

Увеличение в 2015 г. численности сельского населения на 867 тыс. чел., в большей степени обусловленное вхождением в состав РФ республики Крым, существенно не улучшило демографические показатели, отрицательная динамика по-прежнему сохранилась, в том числе за счет миграционного оттока сельского населения. В качестве позитивных сдвигов можно выделить увеличение средней продолжительности жизни сельского населения при рождении с 65,9 лет в 2008 г. до 71,4 в 2017 г., что обусловлено, в частности, реализацией приоритетных национальных проектов и госпрограмм в области здравоохранения.

Данные таблицы 3 также свидетельствуют о том, что за последние 10 лет в стране сократилось количество сельских населенных пунктов. Их стало на 1760 меньше как из-за их ликвидации по причине отсутствия жителей, так и за счет объединения с другими сельскими населенными пунктами, включения их в черту городов и др.

Сохраняется существенный разрыв между городом и деревней по уровню дохода. Средняя заработная плата в сельском хозяйстве за анализируемый период хотя и увеличилась, но по-прежнему составляет менее 60% от средней по экономике, что в том числе обуславливает отток сельского населения в города.

Комфортность проживания в сельской местности определяется, в том числе, уровнем развития социальной инженерной инфраструктуры. Несмотря на ввод в действие водопроводных и газовых сетей по программным мероприятиям, обеспеченность газом сельского населения менее 60%, удельный вес площадей, оборудованных водопроводом, составляет 57%.

За последнее десятилетие на 15% уменьшилось количество учреждений культурно-досугового типа, при этом более 30% из имеющихся находятся в ветхом и аварийном состоянии, а оборудование большинства сельских учреждений культуры остается морально и технически изношенным.

Таким образом, несмотря на реализацию госпрограмм, сельские территории по-прежнему характеризуются недостаточным уровнем развития, низким уровнем жизни населения, дискриминацией аграрного труда. Сохранение подобной тенденции, в конечном счете, приведет к вымиранию огромных по площади территорий.

Полагаем, что процесс дальнейшего экономического и социального преобразования сельских территорий должен происходить на фоне:

- развития, комплексной модернизации сельскохозяйственного производства и внедрения инновационных технологий;
- создания новых рабочих мест с достойной заработной платой и реализации социальных программ на селе;
- улучшения инфраструктуры, создания комфортных условий жизнедеятельности и повышения привлекательности жизни в сельской местности.

Считаем, что решение этих вопросов должно происходить как за счет бюджетного финансирования, так и за счет активного привлечения частных инвестиций в сельское хозяйство.

Выводы. Точечный характер реализации федеральных целевых программ не способствует в полной мере устойчивому развитию сельских территорий, по-прежнему имеют место существенные межрегиональные различия и внутрирегиональные контрасты. Принимаемые меры по развитию сельского хозяйства и разработанные под них федеральные целевые программы недостаточны для решения всех сложившихся проблем. Сельское хозяйство – это не только отрасль, обеспечивающая продовольственную безопасность, но и основа духовных, нравственных, самобытных национальных ценностей. Но сегодня у сельских территорий нет возможности для саморазвития, соответственно, в тесной увязке с необходимостью обеспечения устойчивого развития сельских территорий должна быть решена проблема развития агропромышленного сектора экономики и повышения его инвестиционной привлекательности. Выгодность и перспективность инвестирования в АПК – вопрос как никогда актуальный, поскольку, с одной стороны, обеспечение продовольственной безопасности входит в сферу важнейших национальных интересов любого государства, с другой стороны, увеличение продолжительности жизни населения планеты и рост спроса на натуральные продукты питания повышают заманчивость и привлекательность аграрного сектора для потенциальных частных инвесторов.

Библиография

1. Конференция ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, июнь 1992 года). Информационный обзор [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.prometeus.nsc.ru/koptuyug/ideas/unrio92/unrio92.pdf>.
2. Распоряжение Правительства РФ от 02.02.2015 г. № 151-р (ред. от 13.01.2017) «Об утверждении Стратегии устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2030 год» [Электронный текст] // СПС КонсультантПлюс.
3. Распоряжение Правительства РФ от 28.04.2018 № 808-р «Об утверждении национального доклада о ходе и результатах реализации в 2017 году Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы» [Электронный текст] // СПС КонсультантПлюс.
4. Кулакова, Н.Н. Анализ и оценка реализации целевой программы развития агропромышленного комплекса Калужской области / Н.Н. Кулакова, И.Н. Турчаева, В.М. Головач // Экономика и предпринимательство. – 2013. – № 12. – Ч. 1. – С. 306-312.
5. Мерзлов, А.В. Региональный опыт разработки программ устойчивого развития сельских территорий: информ. изд. / А.В. Мерзлов, Л.А. Овчинцева, О.А. Попова. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2012 – 112 с.
6. О ходе реализации федеральной целевой программы «Устойчивое развитие сельских территорий на 2014–2017 годы и на период до 2020 года» в 2014 г.: Информ. изд. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2015. – 104 с.
7. Турчаева, И.Н. Устойчивое развитие сельских территорий и здоровье сельского населения / И.Н. Турчаева, Н.Р. Турчаева // Достижения современной аграрной науки сельскохозяйственному производству: сб. научн. тр. – Калуга: Калужский НИИСХ, 2017. – С. 256-259.
8. Турчаева, И.Н. К вопросу о формировании публичной нефинансовой отчетности в условиях устойчивого развития сельских территорий / И.Н. Турчаева, В.М. Головач // Современная аграрная наука как фактор повышения эффективности сельскохозяйственного производства региона: сб. научн. тр. – Калуга: ФГБНУ «Калужский НИИСХ», 2018. – С. 206-210.
9. Шагайда, Н.И., Узун, В.Я. Тенденции развития и основные вызовы аграрного сектора России. Аналитический доклад [Электронный текст]. – URL: https://www.csr.ru/wp-content/uploads/2017/11/Doklad_selskoe_hozyai-stvo_veb.pdf.
10. Федеральные целевые программы России. Доклады о ходе выполнения федеральных целевых программ и реализации федеральной адресной инвестиционной программы [Электронный текст]. – URL: http://fcg.economy.gov.ru/cgi-bin/cis/fcg.cgi/Fcg/ViewHtml/View/2018/npd_qreport.htm.
11. Федеральной службы государственной статистики [Электронный текст]. – URL: <http://www.gks.ru>.

Турчаева Ирина Николаевна – кандидат экономических наук, доцент, профессор кафедры бухгалтерского учета Калужского филиала, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», e-mail: turigen@yandex.ru

Головач Валентина Михайловна – кандидат экономических наук, доцент, зав. кафедрой экономики и статистики Калужского филиала, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», e-mail: golovachvm@yandex.ru.

UDC 338.431.2

I. Turchaeva, V. Golovach

IMPLEMENTATION OF FEDERAL TARGET PROGRAMS AS A FACTOR OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF RURAL AREAS

Key words: food security, rural areas, agribusiness, sustainable development, quality of living, state support, investments.

Abstract. One of the possible solutions to the global problems of modern society is sustainable development of countries, particular territories, economic entities, etc. We agree with

the opinion that the problem of sustainable development is often associated with the state of environment, underestimating other equally important factors of sustainable development – economic, social, political, cultural, ethnic [5]. In recent years, on the one hand, the implementation of measures aimed at solving the problem of food security in Russia has contributed to the in-

crease in agricultural production; on the other hand, it drew the attention of the state to the level of economic and social development of rural areas. The connection between two processes has become clear and highly relevant. However, modern ap-

proaches to agricultural production support and sustainable development of rural areas, as a rule, have a selective character, which leads to the focal development of agribusiness and many outstanding issues in rural areas.

References

1. United Nations Conference on Environment and Development (Rio de Janeiro, June 1992). Fact Sheet. Available at: <http://www.prometeus.nsc.ru/koptuyug/ideas/unrio92/unrio92.pdf>.
2. The RF Government Executive Order of 2nd February, 2015 No. 151-r (Amended on 1st January, 2017) "Concerning Approval of the Strategy for Sustainable Development of Rural Areas in the Russian Federation until 2030". SPS Konsul'tantPlyus.
3. The RF Government Executive Order of 28 April, 2018 No. 808-r "Concerning Approval of the National Report on Course and Results in 2017 of Implementing the Programme of Agriculture Development and Agricultural Products, Raw Materials and Food Market Regulations in 2013-2020". SPS Konsul'tantPlyus.
4. Kulakova, N.N., I.N. Turchaeva and V.M. Golovach Analysis and Assessment of Implementation of the Target Programme of Agribusiness Development in Kaluga Region. Economics and Entrepreneurship, 2013, no. 12, Part 1, pp. 306 - 312.
5. Merzlov, A.V., L.A. Ovchintseva and O.A. Popova Regional Experience in Developing Programmes of Sustainable Development of Rural Areas. Moscow, FGBNU "Rosinformagrotekh", 2012. 112 p.
6. On the Course of the Implementation of the Federal Target Programme "Sustainable Development of Rural Areas in 2014-2017 and until 2020" in 2014. Moscow, FGBNU "Rosinformagrotekh", 2015. 104 p.
7. Turchaeva, I.N. and N.R. Turchaeva Sustainable Development of Rural Areas and Rural Population's Health. Achievements of Modern Agrarian Science for Agricultural Production. Kaluga, Kaluzhsky NIISKH Publ., 2017, pp. 256 - 259.
8. Turchaeva, I.N. and V.M. Golovach Revisiting Formation of Public Nonfinancial Reports in the Conditions of Sustainable Development of Rural Areas. Modern Agrarian Science as a Factor of Improving Agricultural Production in the Region. Kaluga, FGBNU "KaluzhskyNIISKH", 2018, pp. 206-210.
9. Shagayda, N.I. and V.Ya. Uzun Development Trends and major Challenges on the Rural Sector in Russia. Analytical Report. Available at: https://www.csr.ru/wp-content/uploads/2017/11/Doklad_selskoe_hozyai-stvo_vyb.pdf.
10. Federal Target Programmes in Russia. Reports on the Course of Implementation of Federal Target Programmes and Federal Targeted Investment Programme. Available at: http://fcp.economy.gov.ru/cgi-bin/cis/fcp.cgi/Fcp/ViewHtml/View/2018/npd_qreport.htm.
11. Federal State Statistics Service. Available at: <http://www.gks.ru>.

Turchaeva Irina, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Professor of the Accounting Department, Kaluga Branch of Russian State Agrarian University – K.A. Timiryazev Moscow Agricultural Academy, e-mail: turiren@yandex.ru.

Golovach Valentina, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Economics and Statistics, Kaluga Branch of Russian State Agrarian University – K.A. Timiryazev Moscow Agricultural Academy, e-mail: golovachvm@yandex.ru.

УДК 338.4

А.Э. Шилова

ОЦЕНКА УСЛОВИЙ И ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ПРОДОВОЛЬСТВЕННУЮ САМООБЕСПЕЧЕННОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Ключевые слова: продовольственное обеспечение, продовольственная самообеспеченность, продовольственный рынок, конкурентоспособность сельского хозяйства.

Аннотация. В статье рассмотрены особенности продовольственного обеспечения Кемеровской области и выявлены факторы, оказывающие влияние на развитие ее сельского хозяйства и продовольственную самообеспеченность. Промышленные регионы традиционно сталкиваются с проблемами развития сельского хозяйства и повышения продовольственной самообеспеченности. Изучение

условий и факторов, оказывающих влияние на сельское хозяйство Кемеровской области, позволило установить, что существуют объективные сложности, сдерживающие развитие сельскохозяйственных производств в данном регионе. С другой стороны, в текущей экономической ситуации потенциал отрасли велик. Развитие сельского хозяйства промышленного региона должно опираться на созданный технологический, инвестиционный и кадровый потенциал, кроме того, успех отрасли во многом зависит от решений государства.

Введение. Существование значительных различий в условиях хозяйствования регионов Российской Федерации определяет необходимость исследования вопросов продовольственного обеспечения регионов, их продовольственной самообеспеченности, конкурентоспособности регионального сельского хозяйства. На региональный продовольственный рынок оказывают влияние различные факторы: климато-географические и экологические условия, размещение производственных сил, особенности расселения и демографическая структура населения, существование государственной поддержки АПК. В условиях экономической нестабильности чрезвычайно важно эффективное функционирование регионального продовольственного рынка.

Характерными чертами сельского хозяйства промышленных регионов являются неблагоприятная экологическая ситуация, высокий уровень урбанизации, неразвитая инфраструктура продовольственного рынка, значитель-

ная доля нерентабельных сельскохозяйственных предприятий, что создает препятствия для развития в таких регионах сельскохозяйственных производств и достижения продовольственной самообеспеченности. Для Кемеровской области как для типичного промышленного региона существует проблема низкой эффективности сельскохозяйственных производств, в связи с чем чрезвычайно важно оценить возможности и разработать направления развития регионального сельского хозяйства.

Целью данной статьи является оценка основных условий и факторов, влияющих на развитие сельского хозяйства в Кемеровской области.

Материалы и методы исследования. Исследования проводились в ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева».

Объект исследования – система продовольственного обеспечения Кемеровской области. Предмет исследования – тенденции, условия и факторы, влияющие на продовольственную самообеспеченность и конкурентоспособность сельского хозяйства промышленного региона. В статье использованы монографический, абстрактно-логический и экономико-статистический методы исследования. Источниками статистической информации являются порталы официальной статистики Российской Федерации и Кемеровской области.

Результаты исследования. Кемеровская область расположена на юго-востоке Западной Сибири, большая часть ее территории занята Кузнецкой котловиной. Значительные угольные запасы предопределили специализацию региона, а Кузнецкий угольный бассейн дал второе название территории – Кузбасс.

Высокий уровень развития промышленных производств в Кемеровской области создает специфические условия функционирования АПК региона, поскольку промышленность в значительной мере влияет на экономику региона, его демографическую и экологическую ситуацию.

Исследованию проблемы продовольственного обеспечения Кемеровской области посвящены труды таких ученых, как Т.П. Дорофеева, Т.В. Фролова, А.А. Синьков [1], Е.Г. Колесникова, Т.Д. Чекменева [2], П.Д. Косинских [3], Н.В. Кудреватых, С.В. Березнев [4].

Рассмотрены основные экономические факторы, оказывающие влияние на развитие сельского хозяйства в Кемеровской области.

Валовой региональный продукт в текущих ценах в течение последних лет устойчиво увеличивался. За 2013–2017 гг. валовой региональный период увеличился на 330,8 млрд рублей или до уровня 998,7 млрд руб.; темп его прироста составил 49,5%.

Производство продукции сельского хозяйства за пять лет увеличилось более, чем в 1,3 раза, при этом удельный вес сельского хозяйства в валовом региональном продукте на протяжении всего периода оставался незначительным. В 2017 году Кемеровская область производила сельскохозяйственную продукцию на сумму 58,5 млрд руб.

Консолидированный бюджет Кемеровской области на протяжении 2013–2017 гг. был дефицитным, что снижало возможности государственной поддержки сельскохозяйственных производителей. За 2013–2017 гг. доходы консолидированного бюджета региона увеличились в 1,5 раза, тогда как темп прироста расходов консолидированного бюджета составил лишь 10%, в результате чего в 2017 году впервые за долгое время в Кемеровской области наблюдался профицит консолидированного бюджета, его значение составило 20,9 млрд руб.

Негативным образом характеризует социально-экономическую ситуацию в регионе отрицательный сальдированный результат деятельности сельскохозяйственных предприятий. В таких условиях многие предприятия лишены возможностей модернизации и расширения производств за счет собственных средств. Снижение сальдированного финансового результата кузбасских предприятий наряду с удорожанием заемных средств, характерным для российской экономики, привело к значительному снижению инвестиций в основной капитал.

Необходимо отметить, что на протяжении последних лет в Кемеровской области отмечался рост индекса потребительских цен и индекса производителей промышленных товаров. Для индекса цен производителей сельскохозяйственной продукции характерны существенные внутригодовые колебания, что связано со значительным влиянием сезонного фактора на сельскохозяйственное производство. Динамика индексов потребительских цен, цен производителей промышленных товаров и сельскохозяйственной продукции Кемеровской области в 2017 году приведена на рисунке 1.

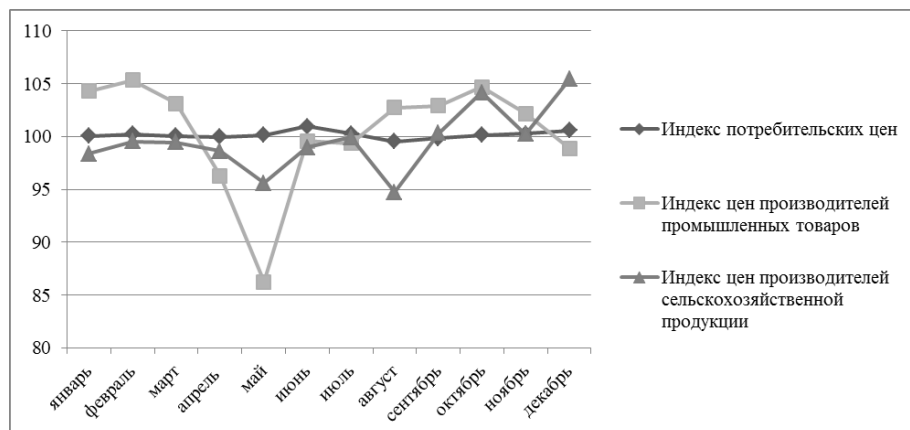


Рисунок 1. Динамика индексов потребительских цен, цен производителей промышленных товаров и сельскохозяйственной продукции Кемеровской области в 2017 году (в % к предыдущему месяцу)

Проведенное исследование демографических характеристик региона, оказывающих влияние на возможности развития сельского хозяйства, показало, что для Кемеровской области характерно постоянное снижение численности населения. Так, на конец 2017 года в регионе постоянно проживало 2694,9 тыс. человек, за пять последних лет численность населения снизилась на 39,2 тыс. человек, или на 1,4%. Снижению численности постоянного населения в регионе способствовали его естественная убыль, которая за 2013–2017 гг. увеличилась в четыре раза, а также постоянный миграционный отток населения. Наряду с сокращением численности населения наблюдалось снижение численности занятых в экономике, при этом темп снижения численности занятых превышал темп снижения населения в целом. За пять лет среднегодовая численность занятых сократилась на 61,6 тыс. человек, или на 4,7%.

Одна из негативных характеристик социально-экономической ситуации в Кемеровской области – это увеличение числа безработных и рост уровня безработицы. Численность безработных за период 2013–2017 гг. увеличилась с 85,3 тыс. человек до 95,1 тыс. человек, темп прироста показателя составил 11,5%.

Для Кемеровской области как для промышленного региона характерна высокая степень расслоения населения по уровню доходов, что связано с существенными различиями в уровне заработной платы в промышленности и других сферах деятельности. Традиционно высокой и растущей является доля населения с денежными доходами ниже прожиточного минимума: с 2013 по 2017 гг. показатель увеличился с 13,9% до 15,9%. Данная тенденция создает угрозу в сфере продовольственной самообеспеченности населения Кемеровской области, поскольку для значительной части населения существует проблема низкой экономической доступности продовольствия.

В регионе наблюдается высокая доля городского населения, что связано в первую очередь с промышленной специализацией Кемеровской области. К 2018 г. сельское население составляло лишь 14,0% населения региона, и за пятилетний период сельское население сократилось на 4,1%. Его численность на 1 января 2018 г. составила 378 тыс. человек. Изменение структуры населения Кемеровской области приведено на рисунке 2.

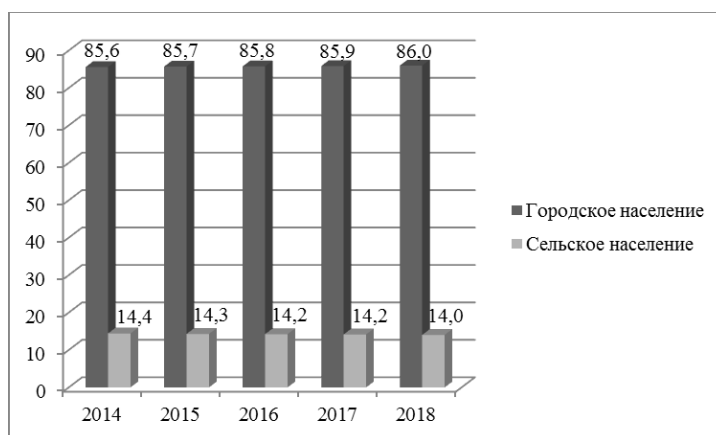


Рисунок 2. Структура населения Кемеровской области на 1 января 2014–2018 гг., %

Далее рассмотрены и систематизированы внешние факторы, определяющие возможности развития сельского хозяйства Кемеровской области (таблица 1).

Таблица 1

**Характеристика внешних факторов,
определяющих возможности развития сельского хозяйства Кемеровской области [5]**

Фактор	Характеристика
1	2
Факторы, влияющие на спрос	
Демография	Незначительное сокращение населения Кемеровской области. Естественная и миграционная убыль населения. Снижение удельного веса сельского населения. Высокий уровень урбанизации (выше 85 %), отток населения в трудоспособном возрасте из сельской местности. Значительная часть населения занята в промышленности, для этих людей характерны повышенные требования к составу и качеству потребляемого продовольствия.
Доходы населения	Среднемесячный доход от трудовой деятельности в 2017 г. составил 28,4 тыс. руб. на душу населения, регион занимает седьмое место по уровню доходов на душу населения в Сибирском федеральном округе. Для Кемеровской области как для промышленного региона характерен более высокий уровень дохода на душу населения, чем в соседних аграрных регионах.
Уровень развития локального рынка	Неразвитая инфраструктура регионального продовольственного рынка. Высокие издержки обращения. Существуют барьеры входа на рынок для значительной части товаропроизводителей. Недостаточное развитие региональных предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности, диспаритет цен на промышленную и сельскохозяйственную продукцию.
Факторы, влияющие на издержки	
Тарифы на электроэнергию и газ, транспортировку, топливные ресурсы	Высокие и растущие тарифы на электроэнергию и газ. Высокий удельный вес транспортных расходов в себестоимости продовольствия. Высокий удельный вес расходов на топливо в структуре затрат сельскохозяйственных предприятий. Прогнозируется увеличение себестоимости сельскохозяйственной продукции при изменении цен на топливные ресурсы при переходе на новую ставку НДС.

Окончание таблицы 1

1	2
Цены на сырье и готовую продукцию	Высокие цены производителей основных продовольственных товаров связаны с неблагоприятными климато-географическими условиями региона. Транспортная удаленность области от производителей продуктов питания требует от них применения химических добавок для обеспечения сохранности и внешнего вида продуктов, что негативно влияет на формирование цен.
Обменный курс рубля	Нестабильный курс национальной валюты.
Государственное регулирование	На реализацию государственной поддержки АПК и устойчивое развитие сельских территорий Кемеровской области в 2014-2020 гг. выделено 127664437 тыс. руб. Предоставление субсидий товаропроизводителям, производящим модернизацию производства, внедряющим в деятельность инновационные технологии. Поддержка малых форм хозяйствования, поддержка кредитования.

Таким образом, спрос на сельскохозяйственную продукцию формируется по воздействию различных как позитивных, так и негативных факторов. Несмотря на сокращение численности населения, стабильные среднемесячные доходы и высокая его доля в промышленности, определяют повышенные требования к качеству продовольствия. Негативным образом характеризует возможности развития сельского хозяйства уровень локального продовольственного рынка, и, очевидно, что в настоящее время требуется внедрение мероприятий по его совершенствованию. Для региональных товаропроизводителей характерны высокие издержки, что связано как с высокими тарифами на сырье, транспортировку, электроэнергию, так и с особенностями ведения сельского хозяйства в регионе рискованного земледелия.

В таблице 2 приведена характеристика внутренних факторов, определяющих возможности развития АПК Кемеровской области.

Таблица 2

Характеристика внутренних факторов, определяющих возможности развития АПК Кемеровской области [5]

Фактор	Характеристика
Факторы развития производства	
Производительность труда	Низкая производительность труда, значительная доля устаревшего оборудования.
Загрузка мощностей	Низкий уровень загрузки производственных мощностей по всем видам сельскохозяйственной продукции. Уровень использования среднегодовой мощности по производству пищевых продуктов за 2017 г. – 53%.
Уровень оплаты труда	Средняя заработная плата по виду экономической деятельности «сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство» в 2017 г. составила 19788 руб., что на 39,4% ниже средней заработной платы по региону.
Финансовое состояние	Высокий удельный вес нерентабельных предприятий.
Факторы доступа к нематериальным ресурсам	
Уровень развития профессионального образования	Высокий уровень развития профессионального образования: научный потенциал в сфере сельского хозяйства представлен такими организациями, как Кемеровский ГСХИ, КемНИИСХ и др.
Уровень развития научно-прикладной базы	Научное развитие сельского хозяйства включено в приоритеты региона. Оказывается государственная поддержка передовым хозяйствам.
Уровень развития сопутствующих бизнес-услуг	Высокий и растущий.
Уровень развития информационной среды	Высокий и растущий.

Согласно представленным данным в настоящее время в Кемеровской области сложились неблагоприятные факторы развития сельскохозяйственного производства: основные фонды многих предприятий устарели, высока доля убыточных организаций, а уровень заработной платы в сельском хозяйстве и пищевой промышленности достаточно низок, что способствует дальнейшей деградации села в регионе. При этом сформированы благоприятные факторы доступа к нематериальным ресурсам. В первую очередь необходимо отметить высокий научный потенциал региона, который может быть использован для внедрения инноваций в деятельность предприятий Кемеровской области, что будет способствовать повышению эффективности развития отрасли.

Выводы. Развитие сельского хозяйства в условиях промышленного региона, с одной стороны, затруднено, что связано с низкой эффективностью отрасли, неблагоприятной экологической обстановкой, низкой долей сельского населения. С другой стороны, как отмечается в Стратегии развития агропромышленного кластера, смещение акцента на развитие сельского хозяйства позволит уменьшить влияние добывающих отраслей на окружающую среду за счет сокращения их производства.

В 2013–2017 гг. для Кемеровской области были характерны как позитивные, так и негативные тенденции. Бюджетный дефицит, нехватка инвестиций, отрицательный сальдированный финансовый результат организаций, более стремительное развитие добывающих, а не обрабатывающих отраслей промышленности, растущий индекс цен производителей промышленных товаров и увеличивающаяся доля населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума, рост безработицы создают угрозы для экономики региона. При этом снижение дефицита консолидированного бюджета и индекса цен производителей сельскохозяйственной продукции, снижение миграционной убыли являются позитивными тенденциями. В современных условиях, когда промышленность Кемеровской области не может обеспечить достаточного числа рабочих мест и негативным образом влияет на экологическую ситуацию в регионе, отмечается необходимость развития отраслей обрабатывающей промышленности и сельского хозяйства. Наличие производственных мощностей, безработного населения, особенно в сельской местности, создает предпосылки для развития сельского хозяйства и пищевой промышленности в Кемеровской области.

Библиография

1. Дорофеева, Т.П. О состоянии продовольственной безопасности региона и мерах по ее обеспечению (на примере Кемеровской области) / Т.П. Дорофеева, Т.В. Фролова, А.А. Синьков // Вестник КемГУ. – 2015. – № 2-5 (62). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/o-sostoyanii-prodovolstvennoy-bezopasnosti-regiona-i-merah-po-ee-obespecheniyu-na-primere-keмеровskoy-oblasti> (дата обращения: 18.09.2018).
2. Колесникова, Е.Г. Моделирование устойчивого развития сельских территорий для обеспечения продовольственной безопасности страны и регионов (на примере Кемеровской области) / Е.Г. Колесникова, Т.Д. Чекуменева // Теория и практика экономического регулирования природопользования и охраны окружающей среды: XIII Междуна. научн.-практ. конф. Российского общества экологической экономики RSEE-2015. – РОЭЭ-2015. – 2015. – С. 161-166.
3. Косинский, П.Д. Продовольственная самообеспеченность региона как экономическая система / П.Д. Косинский // Проблемы современной экономики. – 2012. – № 3 (43). – С. 243-247.
4. Кудреватых, Н.В. Особенности продовольственного рынка регионов индустриального типа / Н.В. Кудреватых, С.В. Березнев // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2011. – № 4 (9). – С. 87-92.
5. Шилова, А.Э. Продовольственное обеспечение региона и конкурентоспособность АПК (на примере Кемеровской области): монография / А.Э. Шилова, Э.М. Лубкова. – Кемерово: КузГТУ, 2018. – 111 с.

Шилова Анна Эдуардовна – старший преподаватель кафедры финансов и кредита ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева», г. Кемерово, Россия, email: shilovaee@kuzstu.ru.

UDC 338.4

A. Shilova

ASSESSMENT OF CONDITIONS AND FACTORS INFLUENCING THE DEVELOPMENT OF AGRICULTURE AND FOOD SELF-SUFFICIENCY IN KEMEROVO REGION

Key words: food security, food self-sufficiency, food market, competitiveness of agriculture.

Abstract. The article deals with the features of food supply in Kemerovo region and identifies factors that influence the development of its agriculture and food self-sufficiency. Industrial regions traditionally face problems of agricultural development and increasing food self-sufficiency. The study on the conditions and factors influenc-

ing the agriculture in Kemerovo region has made it possible to establish that there are objective difficulties hindering the development of agricultural production in this region. On the other hand, in the current economic situation, the potential of the industry is great. The development of agriculture in industrial regions should be based on the created technological, investment and personnel potential. Besides, the success of the industry depends largely on the decisions of the state.

References

1. Dorofeeva, T.P., T.V. Frolova and A.A. Sinkov On the State of Food Security in the Region and Measures to Ensure it (Case Study of Kemerovo Region). Bulletin of KemSU, 2015, no. 2-5 (62). Available at: <http://cyberleninka.ru/article/n/o-sostoyanii-prodovolstvennoy-bezopasnosti-regiona-i-merah-po-ee-obespecheniyu-na-primere-keмеровskoy-oblasti> (Accessed 18 September 2018).
2. Kolesnikova, E.G. and T.D. Chekmeneva Modeling Sustainable Development of Rural Areas to Ensure the Food Security of the Country and Regions (Case Study of Kemerovo Region). Theory and Practice of Economic Regulation of Environmental Management and Environmental Protection. 13th International Research and Practice Conference of the Russian Society of Ecological Economics RSEE-2015 / REEE-2015, 2015, pp. 161-166.
3. Kosinsky, P.D. Food Self-Sufficiency of the Region as an Economic System. Issues of the Modern Economy, 2012, no. 3 (43), pp. 243-247.
4. Kudrevatykh, N.V. and S.V. Bereznev Features of the Food Market in Industrial Regions. Technology and Commodity Research on Innovative Food Products, 2011, no. 4 (9), pp. 87-92.
5. Shilova, A.E. and E.M. Lubkova Food Facility in the Region and Agribusiness Competitiveness (Case Study of Kemerovo Region). Monograph. Kemerovo, KuzGTU Publ., 2018. 111 p.

Shilova Anna, Senior Lecturer of the Department of Banking and Finance, T.F. Gorbachev Kuzbass State Technical University, Kemerovo, Russia, email: shilovaee@kuzstu.ru.

Требования к научной статье, направленной на публикацию в научно-производственном журнале «Вестник Мичуринского государственного аграрного университета»

1. Требования к направленным на публикацию рукописям

Представленные для публикации материалы должны соответствовать научному направлению журнала, быть актуальными, содержать новизну, научную и практическую значимость.

В первичном документе (статье) обязательно должна быть представлена следующая информация (на русском и английском языках): название, имя автора(-ов) в формате Фамилия, И.О., ключевые слова, аннотация, библиография, сведения об авторах.

Материал в статье следует излагать структурировано, по возможности выделять следующие разделы: введение, материалы и методы, результаты и обсуждение, выводы.

Статья должна иметь УДК.

Заголовок состоит из названия статьи, ФИО автора(-ов).

Ключевые слова: не менее 5 слов.

Аннотация: объем от 100 до 150 слов. Не следует начинать ее с повторения названия статьи. Аннотация должна содержать следующую информацию: цель исследования, методы, результаты (желательно с приведением количественных данных), выводы. Не желательны разбивка на абзацы и использование вводных слов и оборотов.

Введение: изложение имеющихся результатов в данной области исследования и целей работы, направленных на достижение новых знаний.

Основная часть имеет следующие разделы: материалы и методы исследования, результаты и их анализ.

Заключение (выводы): указываются результаты исследования, их теоретическое или практическое значение.

Библиография составляется в алфавитном порядке согласно ГОСТ 7.1–2003. Каждая позиция библиографии должна содержать: для книг – фамилии и инициалы всех авторов, точное название книги, год, издательство и место издания, номера (или общее число) страниц, а для журнальных статей – фамилии и инициалы всех авторов, название статьи и название журнала, год выхода, том, номер журнала и номера страниц. Литературу на иностранном языке следует писать на языке оригинала, без сокращений, после русскоязычной литературы в алфавитном порядке. Схема описания электронного ресурса в библиографии следующая: авторы, название источника, издательство или название журнала или сборника, год, номер (если есть), номера страниц, электронный адрес, дата обращения. Электронные ресурсы не оформляются отдельным списком, а включаются в перечень источников на русском или иностранном языке.

В библиографии допускаются только общепринятые сокращения. Указание в списке всех цитируемых работ в статье обязательно.

Оформление ссылок: ссылки на литературу проставляются внутри статьи в квадратных скобках после цитаты.

Количество используемых источников литературы – не менее 2.

В библиографии за общим списком источников через *пустую строку* должен быть оформлен этот же список на английском языке, в той последовательности источников, которая была в первоначальном.

В сведениях об авторе(-ах) указываются ФИО автора(-ов) полностью, ученая степень, звание, должность, место работы, почтовый адрес для отправки экземпляра журнала, шифр специальности, e-mail.

Число авторов в статье не должно превышать 4-х человек.

Количество публикаций одного автора в одном выпуске – не более 1 статьи, выполненной индивидуально, или не более 2 статей, выполненных в соавторстве.

Количество бесплатных публикаций членов экспертного и редакционного советов журнала – не более 2 статей в год.

Особенно обращаем внимание авторов на качество перевода заголовка, ключевых слов, реферата, библиографии и сведений об авторах. Перевод должен быть обязательно сделан профессиональным переводчиком или носителем языка, имеющим необходимую компетенцию. Перевод с помощью автоматизированного переводчика не допускается. При низком качестве перевода статья может быть отклонена от печати.

Технические требования к оформлению рукописи

Файл в формате *.doc и *.pdf. Формат листа – А4 (210 x 297 мм), поля: сверху 20 мм, снизу 20 мм, слева 30 мм, справа 15 мм. Шрифт: размер (кегель) – 14 pt, тип – Times New Roman. Межстрочный интервал – полуторный. Абзацный отступ – 0,75 мм.

Редактор формул – версия Math Type Equation 2-4. Шрифт в стиле основного текста – Times New Roman; переменные – курсив, греческие – прямо, матрица-вектор – полужирный; русские – прямо. Размеры в математическом редакторе (в порядке очередности): обычный – 10 pt, крупный – индекс – 8 pt, мелкий индекс – 7 pt, крупный символ – 16 pt, мелкий символ – 10 pt.

Рисунки, выполненные в графическом редакторе, подавать исключительно в форматах *.jpeg, *.doc (сгруппированные, толщина линии не менее 0,75 pt). Ширина рисунка – не более 11,5 см. Они размещаются в рамках рабочего поля. Рисунки должны допускать перемещение в тексте и возможность изменения размеров. Используемое в тексте сканированное изображение должно иметь разрешение не менее 300 точек на дюйм. Сканированные формулы, графики и таблицы не допускаются. Обратите внимание на то, что в конце названия рисунка точка не ставится.

Таблицы в тексте должны быть выполнены в редакторе Microsoft Word (не отсканированные и не в виде рисунка). Таблицы должны располагаться в пределах рабочего поля. Форматирование номера таблицы и ее названия: шрифт – обычный, размер – 11 pt, выравнивание – по центру. Обратите внимание, что в конце названия таблицы точка не ставится! Содержимое таблицы – шрифт обычный, размер – 11 pt, интервал – одинарный.

Все страницы рукописи с вложенными таблицами и рисунками должны быть пронумерованы (в счет страниц рукописи входят таблицы, рисунки, подписи к рисункам, список литературы, сведения об авторах).

Минимальное количество страниц в статье – 6. Максимальное количество страниц – 20.

Редакция оставляет за собой право не включать в журнал статьи, не соответствующие требованиям (в том числе к объему текста, оформлению таблиц и иллюстраций).

2. Авторские права

Авторы имеют возможность лично просмотреть электронный макет статьи перед выпуском журнала и внести последние правки. Отсутствие ответа со стороны авторов снимает ответственность редакции за недочеты в статье. Редакция оставляет за собой право производить необходимую правку и сокращения по согласованию с автором. Рукописи не возвращаются. Авторы не могут претендовать на выплату гонорара. Авторы имеют право использовать материалы журнала в их последующих публикациях при условии, что будет сделана ссылка на публикацию в журнале «Вестник Мичуринского ГАУ».

3. Разделы журнала

- Агрономия.
- Ветеринария и зоотехния.
- Экономические науки.

4. Комплектность материалов, направленных для публикации в журнал

- рукопись статьи (*.doc и *.pdf);
- рецензия доктора наук по научному направлению статьи, подписанная и обязательно заверенная печатью организации;
- справка из отдела аспирантуры для подтверждения статуса аспиранта;
- копия договора подготовки в докторантуре ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ для подтверждения статуса докторанта.

5. Оплата редакционно-издательских услуг – 500 руб. за 1 стр.

После оплаты Заказчику необходимо направить на электронный адрес vestnik@mgau.ru сканированную квитанцию об оплате.

6. Право на бесплатную публикацию в журнале имеют:

- аспиранты.

Статьей аспиранта считается статья, в которой аспирант выступает в качестве единственного автора (в соответствии с критериями для включения в Перечень ВАК РФ). Если у аспиранта есть соавторы, то статья не является «статьей аспиранта» и оплата за нее осуществляется в полном объеме;

- докторанты ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

Статьей докторанта ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ считается статья, в которой докторант выступает в качестве единственного автора. Если у докторанта есть соавторы, то статья не является «статьей докторанта» и оплата за нее осуществляется в полном объеме.

- эксперты журнала «Вестник Мичуринского ГАУ».

Статьей эксперта считается статья, в которой эксперт/член экспертного совета выступает в качестве единственного автора. Если в статье члена экспертного или редакционного совета есть соавторы, то публикация не является «статьей эксперта» и оплата за нее осуществляется с учетом долевого участия.

- ведущие ученые ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

Ведущими учеными признаются лица, имеющие следующие документально подтвержденные результаты научной деятельности за 5 лет, предшествующих публикации:

1) количество статей в международных цитатно-аналитических базах данных Web of Science и Scopus – не менее 5;

2) количество статей в Перечне рецензируемых научных изданий РФ, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, доктора наук на основании данных РИНЦ («Перечень ВАК») – не менее 8;

3) количество рецензируемых монографий в области знаний, соответствующих научной специальности ученого – не менее 1;

4) индекс Хирша – не менее 10.

В одном номере журнала принято ограничение на количество бесплатных публикаций:

- количество публикаций аспирантов и докторантов не должно превышать 5 статей;
- количество публикаций членов экспертного и редакционного советов не должно превышать 5 статей;
- количество публикаций ведущих ученых не должно превышать 3 статей.

Автор статьи имеет право на получение одного журнала бесплатно вне зависимости от количества соавторов. Информация о приобретении дополнительного экземпляра сообщается заранее, экземпляр оплачивается по каталожной цене журнала.

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, Michurinsk State Agrarian University.

Deputy Editor-in-Chief

Solopov V.A., Professor, Doctor of Economic Sciences, Vice Rector on scientific and innovation work, Michurinsk State Agrarian University.

Ivanova E.V., Candidate of Economic Sciences, Vice Rector on economy, Michurinsk State Agrarian University.

Publisher and editors address:

101 Internatsionalnaya street, Michurinsk, Tambov region, 393760, Russia.

Tel. numbers:

8 (47545) 9-44-03 Deputy Editor-in-chief.

8 (47545) 9-44-45 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.

Certificate of registration of mass information mean:

ПИ № ФС 77-63278 from 6 October, 2015.

Issue date: 25.12.18.

Signed for printing: 12.11.18.

Offset paper № 1

Format 60x84 ¹/₈, Approximate signature 26,5

Printing: 1000

Order № 18763

Printing house address:

101 Internatsionalnaya street, Michurinsk, Tambov region, 393760, Russia

Published: Publishing and Polygraphic Centre of Michurinsk State Agrarian University.



**Вестник
Мичуринского государственного
аграрного университета**

Научно-производственный журнал

Редактор: А.В. Шушлебина

Верстка: А.В. Школяр

Специалист

по работе с зарубежной научно-технической информацией: Е.Н. Нуждова

Адрес редакции:

Россия, 393760, Тамбовская обл.,
г. Мичуринск,
ул. Интернациональная, 101,
тел. + 7(47545) 9-44-45

E-mail: vestnik@mgau.ru